

И. М. Забелин

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И НАУКА БУДУЩЕГО

*Издание второе,
дополненное*



*Издательство «Мысль»
Москва 1970*

Главная редакция географической литературы

Забелин И. М.

- 3-12** Физическая география и наука будущего. Изд. 2, доп. М., «Мысль», 1970.
176 с.

Первое издание книги вышло в 1963 г. и сыграло важную роль в последующем развертывании исследований по таким актуальным вопросам социального прогнозирования, как прогнозы в области науки и техники, социальных отношений, экономики и в особенности перспектив дальнейшего освоения земной поверхности (географическая прогностика). Книга привлекла внимание общественности к социальным аспектам процесса взаимодействия природы и общества.

Настоящее издание доработано и дополнено новыми разделами.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пролистайте тысячестраничную сводку Д. Бернала «Наука в истории общества», загляните в более скромное «Предвидимое будущее» Д. Томсона, вспомните выступления в газетах руководителей Академии наук СССР — ни в одном из этих сочинений, так или иначе затрагивающих проблематику науки будущего, даже не упоминается физическая география. Более того, ей не нашлось и определенного места в системах наук, построенных отечественными философами.

Случайность?

Скорее традиция. В прогнозировании будущего науки уже выработался определенный стандарт: ядерная физика, химия, кибернетика, биология... Ни слова нельзя возразить против этих разновозрастных, но, пожалуй, одинаково важных областей знания. Всякий стандарт плох, однако, уже тем, что мешает расширению горизонтов, мешает видеть новое. Развитие науки порой протекает парадоксально, и потому теоретически совсем не исключено, что в наш век техники, в век атомной энергии и космических полетов в лидеры естествознания выдвинутся нынешние «аутсайдеры».

Разумеется, это произойдет лишь в том случае, если практика предъявит к ним особые, повышенные требования, если с высот, достигнутых науками-лидерами, вдруг отчетливо обнаружатся непростительные провалы в смежных областях.

Физическая география как наука имеет дело с окружающей человечество природой, а природа была, есть и будет единственным источником материальных ресурсов. Чем больше становится людей на Земле, чем разностороннее и глубже становится эксплуатация природы, тем необходимее людям знать, к каким последствиям может привести их вмешательство в ход природных процессов, и ответить на этот вопрос должна физическая география. Таково основное требование практики, предъявляемое физической географии, а насколько оно важно,

можно судить хотя бы по тому, что существует, например, физико-географический предел производству термоядерной энергии на земном шаре; существует, например, самая непосредственная взаимосвязь между автоматизированным, оснащенным счетно-решающими устройствами производством и теорией физической географии... Немаловажно, что межпланетные станции, уходящие в космос, вносят свежую струю в развитие древнейшей из наук о Земле и между прочим придают особое значение ее достижениям.

Уже этих обстоятельств (а их значительно больше!) вполне достаточно, чтобы «замечать» физическую географию, чтобы задуматься о значении ее для науки будущего, для практики коммунистического строительства.

При всей сложности прогнозирования в современной науке все же очевидно, что и развитие общества, и развитие самой науки имеет свои объективные законы. И если ясна логика, ясны законы, то и раздумья о будущем обретают прочную основу.

Первое и главнейшее, что предопределяет ход раздумий,— это грядущий коммунизм. Стало быть, соотношение задач любой науки с теорией и практикой коммунизма становится насущно необходимым.

«Человечество вступает в период научно-технического переворота, связанного с овладением ядерной энергией, освоением космоса, с развитием химии, автоматизации производства и другими крупнейшими достижениями науки и техники. Но производственные отношения капитализма слишком узки для научно-технической революции. Осуществить эту революцию и использовать ее плоды в интересах общества может только социализм»,— сказано в Программе КПСС.

В этих скупых, но точных строках имеется несколько вех, предопределяющих разговор и о будущем физической географии: они помогают очертить контуры науки будущего и понять положение в общей системе знаний одной конкретной науки. Кроме того, принципиально важно, что именно социалистический и коммунистический строй открывают особо благоприятные перспективы для использования результатов научно-технической революции, в которую суждено внести свою лепту и физической географии.

Наконец, разговор о будущем физической географии облегчается тем, что уже выявлены, поняты объективные внутренние закономерности развития этой науки.

В общем же, очевидно, нелишне вспомнить слова Д. Бернала: «Будущее науки и техники нельзя полностью предска-

зать, но отдельные его элементы, тенденции развития могут и должны быть проанализированы. Лучше быть частично зрячим, чем полностью слепым»¹.

* * *

Народная мудрость давно подметила: «Не тот жил больше, кто жил дольше»; плотность времени — величина индивидуальная, если иметь в виду отдельных людей, и плотность времени различна в разные эпохи — как в социальном, так и в научном аспекте.

Не знаю, есть ли тому строгое физическое объяснение. Вероятно, с позиций физики его и не существует.

Видный отечественный естествоиспытатель академик Б. Б. Польшов, умерший в 1952 г., написал однажды не без горечи: «Бывают случаи, когда истина не встречает возражений и как будто получает общее признание, но в то же время остается как бы вне сознания, и на каждом шагу совершаются поступки, противоречащие ей.

Именно в таком положении находится у нас истина о взаимоотношении фактов и явлений природы. Трудно представить себе, чтобы она не была известна кому-либо из современных советских ученых и тем более представителям крупных органов управления советской науки. И тем не менее до настоящего времени она не принимает заметного участия «в рабочем сознании» и не проявляет себя достаточно заметно ни в научном творчестве ученых, ни в преподавании, ни в организационно-научной деятельности»².

Б. Б. Польшов писал эти строки примерно через столетие после того, как крупнейший немецкий географ Александр Гумбольдт (200-летие со дня его рождения отмечалось прогрессивным человечеством в 1969 г.) вернул науке нового времени представления о природных комплексах, о взаимодействиях и взаимозависимостях в природе.

Гумбольдту никто не возражал — его лекции встречали бурными аплодисментами, а книги его быстро расходились и сразу переводились на другие языки, на русский в том числе. Но методологические разработки Гумбольдта так и не вошли в научное «рабочее сознание».

¹ Д. Бернал. Наука и техника в мире будущего. — «Правда», 12 сентября 1962 г.

² Б. Б. Польшов. Учение о ландшафтах. — «Избранные труды». М., 1956, стр. 492.

Один раз сказанное слово,
Увы, почти всегда мертво,
Нелегко труд, но снова, снова
Ты должен повторять его.
И пусть оно в зубах навязло —
Будь стоек, верен делу будь.
Пройдут года — и кто-то связно
Его поймет и вникнет в суть...

Эти строки, написанные, разумеется, по другому поводу, вполне отражают и сложную судьбу географической науки, и нелегкую творческую судьбу ее представителей.

Пропаганда географических идей велась учеными постоянно на протяжении столетия, но интенсивность ее резко возросла с конца 40-х годов нашего века, когда географы стали прилагать поистине колоссальные усилия для утверждения в строе современного мышления идеи комплексности, идеи взаимообусловленности природных явлений — в земном человеческом окружении прежде всего.

Решающую роль в пропаганде у нас географических идей сыграла организация и последующая деятельность Государственного издательства географической литературы.

Среди ученых, максимально способствовавших внедрению в общественное сознание физико-географических представлений о земном шаре, о положении человека на Земле, нельзя не назвать Д. Л. Арманда, Ю. К. Ефремова, А. Г. Исаченко, С. В. Калесника, Ф. Н. Милькова, Ю. Г. Саушкина, Г. К. Тушинского.

Благодаря коллективным усилиям этих и многих других ученых, благодаря миллионкратному повторению «слова» в последние годы произошел заметный перелом в отношении к генеральной географической идее. Теперь регулярно появляются статьи в газетах и книги о взаимосвязанности явлений земной природы, о роли в природных процессах даже отдельных видов насекомых или растений — время наконец уплотнилось и для физической географии, и не будет большим преувеличением сказать, что за последние двадцать лет эта наука «прожила» больше, чем за предыдущее столетие.

Согласимся с этим фактом, но не будем делать поспешных выводов. Идеи еще не овладели массами и, следовательно, еще не стали материальной силой — значит, работу нужно продолжать.

Теперь о другом.

Одна из особенностей человеческого интеллекта заключается в неистребимом стремлении знать сегодня, что будет завтра, — особенность, определяемая практикой человека.

И первобытный охотник гадал, убьет ли он завтра зверя.

И первобытный земледельец думал, не погибнет ли завтра урожай от града или заморозка.

А великолепные представители социально-утопического мышления — Томмазо Кампанелла, Томас Мор и позднейшие их последователи, — они уже заглядывали на века вперед.

Задолго до наступления коммунистической эры ее историческую неизбежность обосновали К. Маркс и Ф. Энгельс, обосновали в отличие от социалистов-утопистов уже вполне научно.

Стало быть, в современной науке имеется хорошая и прочная традиция прогнозирования — и социального, и естественно-исторического плана.

Если читатели внимательно ознакомились с моим предисловием к первому изданию книги, они могли уловить отчетливые «извинительные» нотки, которые были данью времени.

Но и в этой сфере время уплотнилось. Необходимость физико-географического прогнозирования, возможность оценки науки будущего в физико-географическом аспекте теперь, пожалуй, уже ни у кого не вызывает сомнения, хотя сама идея еще не стала аксиомой.

Помимо ученых, названных выше, мне представляется необходимым упомянуть сейчас доктора исторических наук И. В. Бестужева-Лада и журналиста О. Н. Писаржевского, которые в книге «Контуры грядущего» (М., 1965) смело взялись за решение проблематики будущего и, в частности, со своей стороны поддержали мысль о необходимости географического прогнозирования.

А в последнее время благодаря исключительной энергии и настойчивости И. В. Бестужева-Лада мысль о необходимости развития у нас футурологии (прогностики) получила общее признание и теперь уже воплощается в жизнь путем организации соответствующих учреждений.

Прогностика многогранна, но приятно отметить, что ныне официально признана необходимость прогнозов «в области дальнейшего освоения земной поверхности, а также освоении космоса»¹, что имеет самое непосредственное отношение к проблематике книги.

Заканчивая предисловие, считаю нужным отметить следующие моменты.

Как автор, я пытался изложить в книге некоторую систему взглядов на эволюцию науки и в то же время на эволюцию планеты Земля. Насколько это получилось, судить не мне.

¹ А. Румянцев, Ф. Бурлацкий, И. Бестужев. Советское общество и социальное прогнозирование. — «Правда», 17 июня 1967 г.

Но мне совершенно ясно, что не все проблемы — это зависит и от замысла, и от архитектоники книги — освещены достаточно разносторонне. Скажем, подчеркивая момент формирования человечества как системы народов, я делаю упор на единстве системы, а не на тех социальных противоречиях, которые, разрушая систему как таковую, все-таки не позволяют человечеству достичь действительного единства. Дело не в том, что автор не осознает этих противоречий: они очевидны, и им посвящена огромная — необозримая — литература как у нас, так и за рубежом. Дело в том, что для целей этой книги важно подчеркнуть все более осознаваемое стремление людей к единству, выделить генеральную тенденцию развития.

При рассмотрении проблемы «природа и человек» под природой обычно понимается универсум, все сущее, и в этом смысле человечество тоже природа, самый сложный из известных нам рядов на эволюционной лестнице, венчающий эти ряды. Разумеется, при специальных социологических исследованиях человечество изучается под другим углом зрения, и там, где автор затрагивает социологические проблемы, этот момент оговаривается.

Второе издание книги выходит в объеме, превышающем первое примерно вдвое. Написаны новые главы-очерки: «Проблема возникновения человечества и география», «Черты новейшей планетной эволюции. Проблема ноосферы», «Заключение. О человечестве». Прежние главы принципиальной переработке не подвергались, однако они дополнены некоторыми новыми фактами и соображениями. Изменена структура книги.

Москва, 1962—1969 гг.

1

глава

КОММУНИЗМ И НАУКИ О ПРИРОДЕ

Проблема «человек и природа» относится к числу сравнительно немногих «вечных» проблем. Она возникла вместе с человеком и в древнейшие времена, на заре человеческой истории, разрешалась в чисто практическом плане. Она уже давно стоит (хотя как таковую ее осознали сравнительно поздно) и всегда будет стоять перед людьми как теоретическая проблема, приобретая из века в век все большее значение.

Ныне человечество находится на рубеже принципиального, коренного перелома во взаимоотношениях общества с природой, который исподволь был подготовлен всем предшествующим процессом исторического развития. Это дает основание утверждать, что имеются глубокие социальные предпосылки для изменений в судьбах всего комплекса наук о природе и физической географии в их числе.

Вот на этих социальных предпосылках и необходимо остановиться в первую очередь, выделив главнейшие из них.

При всей сложности и многогранности проблемы «человек и природа» бесспорно, однако, что самое отношение человека к природе непосредственно, ближайшим образом определяется характером труда, его социальной сущностью, его технической оснащенностью. Эти две центральные оси трудового процесса во многом обуславливают и все остальные, уже надстроечного порядка, стороны взаимоотношений человека с природой (включая науку).

С коммунизма, по известному высказыванию основоположников марксизма, начнется подлинная история человечества. Закономерно, что большинство социальных категорий «предыстории» будет заменено при коммунизме принципиально новыми категориями — на смену прежним социальным наукам придет коммунистическое обществоведение. Будут разработаны учения о характере труда при коммунизме, об основном капитале, о мере богатства, о целях общества.

Но что известно об этом сейчас?

Вспомним слова В. И. Ленина: «Вся теория Маркса есть применение теории развития — в ее наиболее последовательной, полной, продуманной и богатой содержанием форме — к современному капитализму. Естественно, что для Маркса встал вопрос о применении этой теории и к *предстоящему* краху капитализма и к *будущему* развитию *будущего* коммунизма.

На основании каких же *данных* можно ставить вопрос о будущем развитии будущего коммунизма?

На основании того, что он *происходит* из капитализма, исторически развивается из капитализма, является результатом действий такой общественной силы, которая *рождена* капитализмом. У Маркса нет ни тени попыток сочинять утопии, попустому гадать насчет того, чего знать нельзя. Маркс ставит вопрос о коммунизме, как естествоиспытатель поставил бы вопрос о развитии новой, скажем, биологической разновидности, раз мы знаем, что она так-то возникла и в таком-то определенном направлении видоизменяется»¹.

Весь колоссальный исторический опыт Советского Союза подтвердил правильность марксистско-ленинского учения о первой фазе коммунизма — социализме. Менее известны теоретические разработки Маркса, касающиеся высшей фазы коммунизма. Между тем Маркс применил свою «теорию развития» и для создания основ коммунистического обществоведения. Разговор о них, стало быть, должен предшествовать разговору о положении природоведческих наук при коммунизме.

Прежде всего — об изменении социальной сущности труда при переходе к коммунизму.

История Человека началась в тот бесконечно далекий, отделенный от нас миллионлетием момент, когда человекоподобные предки наши обрели способность трудиться. Труд выделил их из среды животных; труд стал их сущностью, их основным родовым признаком; труд привел в движение совершенно новые в мире природы социальные силы, которые до сих пор управляют развитием человеческого общества. Первичные формы труда, естественно, были примитивны. Но сама трудовая деятельность имела принципиально важную особенность, сохранявшуюся на протяжении нескольких сот тысячелетий: трудовой процесс, служивший непосредственному удовлетворению потребностей, не отделял человека от продуктов труда. То, что человек добывал в природе, принадлежало ему или всем членам его общины. При таких условиях внешнее чувственное окружение,

¹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 33, стр. 84—85.

природа, наполненная предметами труда, тоже как бы «принадлежала» человеку, ничем и никак не отделяясь и не отчуждаясь от него. Существовало, таким образом, единство между природой, человеком и продуктами его труда.

Первая брешь в этом «триединстве» была пробита при родовом строе, когда возникли примитивные формы религии, магия, колдовство. Религия возникла из чисто практических потребностей добиться удачи на охоте, победить болезни и т. п.¹, но сразу же психологически отделила человека от природы, «населив» ее фантастическими образами и т. д. Но окончательно «триединство» было разрушено с появлением общественно-экономических формаций, основанных на частной собственности, на эксплуатации человека человеком. В новых условиях труд превратился в удел рабов, крепостных и вообще неимущих; продукты труда уже не служили удовлетворению непосредственных потребностей рабочих (в широком смысле слова), они переходили в собственность хозяина. Труд человека, вложенные в него физические и духовные силы, жизнь человека, наконец, как бы ускользали от него самого. Происходило, по выражению К. Маркса, «отчуждение» от рабочих продуктов их собственного труда, а самый процесс труда превратился в «самоотчуждение», поскольку, выматывая себя физически и духовно, рабочий становится беднее, а его внутренний мир скудеет. («Точно так же обстоит дело и в религии,— замечает Маркс.— Чем больше вкладывает человек в бога, тем меньше остается в нем самом»².) Закономерно, что труд, ведущий к отчуждению и самоотчуждению,— всегда принудительный труд, хотя формы принуждения могут как угодно варьировать (от рабства до чисто экономических причин). В психологическом плане это приводит к тому, что свободным человек чувствует себя лишь при выполнении животных функций — еде, питье и т. п., а при выполнении человеческих функций действует, как животное. Отсюда презрение и неуважение к труду, хотя труд — суть человека.

Итак, в эпохи, предшествующие коммунизму, создаваемый рабочим мир продуктов труда воспринимался им как чуждый мир. Но это еще не все. Чем больше производил рабочий продуктов труда, тем богаче становился союзерен или капиталист и тем больше становилась его власть над рабочим — чуждый мир оборачивался еще и враждебным миром, рабочий своим трудом все глубже и разностороннее закабалял себя.

¹ См. А. Спиркин. Происхождение сознания. М., 1960.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений. М., 1956, стр. 561.

С интересующей нас точки зрения теперь особенно важно подчеркнуть следующее. Поскольку материал для труда составляет природа, подневольный труд и ее отчуждает от рабочего. Имея в виду отношение рабочего к продукту труда, Маркс пишет: «Это отношение есть вместе с тем отношение к чувственному, внешнему миру, к предметам природы, как к миру чуждому, ему враждебно противостоящему»¹.

Положение это представляется настолько ясным, что едва ли его стоит иллюстрировать многими примерами. Скажем, при феодализме самым социальным строем почва, луга, реки в прямом смысле слова были отчуждены от крестьянина, внешний предметный мир, если взять простейший пример, был враждебен хотя бы потому, что срубленное дерево или подстреленный олень могли привести к серьезной каре. Обстановка усложнилась с возникновением мелкой частной собственности на землю. Отношение к своему наделу у хозяина-частника принципиально изменилось, стало бережней и любовней. Но «борьба за отдельное существование» (выражение Ф. Энгельса), анархия производства во всем обществе, конкуренция по-прежнему отчуждали от человека природу в целом, по-прежнему сохранялась враждебность внешнего мира. Это уже исторический факт, и огромные площади загубленных, бросовых земель — лишь одно из свидетельств тому.

«Человек *живет* природой, — пишет К. Маркс. — Это значит, что природа есть его *тело*, с которым человек должен оставаться в процессе постоянного общения, чтобы не умереть. Что физическая и духовная жизнь человека неразрывно связана с природой, означает не что иное, как то, что природа неразрывно связана с самой собой, ибо человек есть часть природы»².

Принудительный же труд, господствовавший в человеческом обществе на протяжении последних тысячелетий, привел к парадоксальному, противостественному: человек социально, экономически и психологически оказался отчужденным от своего «тела», от природы, частью которой он является, и от продуктов своего труда, добытых в природе. Отметим коротко, что отрицательную роль, усиливающую отчуждение природы, продолжала постоянно играть на всем протяжении этого времени религия, соединившая в себе и психологические, и экономические формы отчуждения (подневольный труд при монастырях, предпринимательская деятельность церковников и т. п.).

Эти противоречия, возникшие в ходе исторического разви-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений, стр. 564.

² Там же, стр. 565.

тия человечества и практически заведшие его в тупик, могут быть сняты, преодолены только коммунистическим обществом; и они будут им преодолены.

Ликвидация при коммунизме частной собственности, уничтожение всякой эксплуатации человека человеком подрывает основу, на которой в прошлые эпохи взросло отчуждение продуктов труда от рабочего, возникло самоотчуждение рабочего в трудовом процессе. Создаваемый рабочим в условиях коммунизма мир продуктов труда возвращается к нему в виде общественной собственности и потому уже не является для рабочего чуждым и враждебным: чем больше становится общественная собственность, тем богаче и свободнее становится ее создатель, и связь тут прямая. Человек больше не самоотчуждает себя в труде, обогащая работодателя, а самоутверждает себя, раскрывает свои способности, творя свое собственное богатство. Подобному труду уже не требуется принуждение — он выливается в подлинное выражение человеческой сущности, перестает быть тягостью, повинностью.

Столь же естественно изменяется в условиях коммунизма и отношение человека к природе, к своему «телу» — природа перестает быть для рабочего чуждым, враждебным миром, она превращается в неперемного участника его творческой жизни, в подлинный источник материальных благ, в кладовую материалов, изучение, извлечение и обработка которых обогащают материально и духовно самого производителя. В обществе, по выражению Маркса, «природа является для человека *звеном, связывающим человека с человеком*»¹, то есть, по контексту, в будущем физическое начало через отношение к природе придет к единству с социальным и духовным.

Итак, при коммунизме — на совершенно иной основе и на неизмеримо более высоком уровне — вновь возникает нарушенное ранее единство между человеком, продуктами его труда и природой; иначе говоря, коммунизм возвращает человеку естественное положение во внешнем мире, возвращает человека природе и природу человеку. В интересующем нас плане коммунизма, по Марксу, «есть подлинное разрешение противоречия между человеком и природой»², и это принципиально изменяет в благоприятную сторону социальные условия для развития всего комплекса наук о природе (речь идет именно о социальном, исходящем из недр самого общества разрешении противоречия, потому что вообще полностью противоречия между

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений, стр. 589.

² Там же, стр. 588.

человечеством и природой никогда не будут и не могут быть сняты). Чтобы полнее представить себе этот тезис Маркса, продолжим рассмотрение проблем коммунистического общественного бытия.

Дело в том, что отмеченным изменением социальной сущности труда при коммунизме еще не исчерпываются все изменения коммунистического труда по сравнению с трудом в эксплуататорских общественно-экономических формациях, определяющие отношение человека к природе. Здесь мы подошли к проблеме «свободного времени», под которым подразумевается не досуг, а основополагающая социально-экономическая категория, введенная в научный обиход К. Марксом¹.

Позволим себе небольшой экскурс в политэкономиию.

Как известно, Маркс начинает анализ капиталистического производства с товара, как самой абстрактной и в то же время характерной для этого общества категории. Товар у Маркса — исходный пункт, позволивший ему вывести другие категории, дать конкретный анализ капиталистического производства. Свой научный метод Маркс определял как восхождение от абстрактного (товар) к конкретному (капитализм). Но, проследив изменения экономических черт капитализма, Маркс выдвинул в подготовительных рукописях к «Капиталу» новую абстракцию — основную категорию коммунистического общественного бытия, из которой, как из логически исходного пункта, должны вытекать все остальные важнейшие категории коммунизма. Эта абстракция и есть «свободное время»².

В чем же тут дело?

В течение многих и многих тысячелетий живой человеческий труд, физическая энергия людей были основными факторами производства. Положение стало изменяться с возникновением крупной промышленности: по мере ее развития живой труд рабочего играет все меньшую и меньшую роль в создании материальных благ. Небезынтересно, что уже сейчас физическая сила людей и животных как источник энергии составляет лишь около одного процента мирового производства энергии³. С наступлением же эры автоматов рабочий по существу окажется освобожденным от участия в непосредственном про-

¹ Некоторые разработки этой проблемы см. в книге Г. Н. Волкова «Эра роботов или эра человека (социологические проблемы развития техники)». М., 1965.

² См. «Из неопубликованных рукописей К. Маркса». — «Большевик», 1939, № 11—12.

³ См. В. Я. Ельмеев. Возрастание роли умственного труда в развитии производительных сил социализма. — «Вопросы философии», 1959, № 8.

цессе производства. Предвидя это, Маркс писал, что при коммунизме «труд выступает уже не столько заключенным в процесс производства, сколько таким, при котором человек является по отношению к самому процессу производства его надзирателем и регулятором»¹. Таково как бы внешнее изменение «технологии» труда, но в социальном плане все здесь значительно глубже. Пока человек непосредственно участвовал в процессе производства, пока живой труд играл решающую роль в накоплении богатств, мерилом богатства закономерно выступало рабочее время. Но Маркс подчеркивал, что «*рабочее время в качестве меры богатства* предполагает, что само богатство основано на бедности» (общества.—И. З.) и рабочее время существует в антагонистической форме по отношению к свободному времени². В обществе же «богатом», уже способном избавить своих членов от непосредственного приложения живого труда к производству материальных благ, положение, по Марксу, коренным образом изменяется: «Поскольку труд в непосредственной форме перестает составлять основной источник богатства, рабочее время перестает и должно перестать служить его мерилом, а в силу этого и меновая стоимость—мерилом потребительной стоимости»³,—заключает Маркс. (Стало быть, исчезает производство, основанное на стоимости.)

Но что же в таком случае будет служить мерилом богатства общества?

Необходимо прежде всего отметить, что принципиально, радикально изменяется самое понимание богатства общества: по Марксу, «действительное богатство, это—развитая производительная сила всех индивидов»⁴, то есть оно исчисляется не количеством материальных ценностей («богатое» общество—общество, обеспечивающее всех всем необходимым), а уровнем общей и трудовой культуры людей, уровнем их знаний, их творческой активностью. На первый план, стало быть, выдвигаются интеллектуальные и моральные качества людей, а не принадлежащие им в какой бы то ни было форме вещи, осязаемые блага.

Мерилом такого богатства и выступает при коммунизме свободное время—как время, освобожденное от обязательного труда (осуществляемого в рабочее время) для труда по потребности, по желанию, для общественной деятельности, для теоретической подготовки к обязательному труду, для дальнейшего

¹ «Из неопубликованных рукописей К. Маркса».—«Большевик», 1939, № 11—12, стр. 62.

² Там же, стр. 64.

³ Там же, стр. 62.

⁴ Там же, стр. 64.

образования, для научного, культурного, эстетического развития. Свободное время, по Марксу,— это «простор для полного развития производительных сил каждого в отдельности, а значит, и общества»¹, это неисчерпаемый источник трудовых ресурсов, энергии, полностью включаемых в производство, в реальный жизненный процесс, ибо труд при коммунизме будет первой жизненной потребностью каждого человека (только при учете такой категории, как свободное время, и становится до конца ясной эта формула коммунизма)².

Коммунизм, естественно, снимает всякий антагонизм между рабочим временем и свободным. Рабочее время всегда будет определяться реальными потребностями общества, будет строго планироваться и регулироваться в зависимости от конкретной обстановки; короче говоря, именно в рабочее время (обязательное!) будет осуществляться производство материальных благ, необходимых человечеству. В плане же субъективном обязательный труд может быть и прямым продолжением труда в свободное время, и желанной сменой вида работы, и даже отдыхом от более напряженного труда в свободное время, и «выходом» в смежную сферу, что всегда чревато неожиданными открытиями,— короче говоря, вариаций тут может быть сколько угодно. Переход от труда в свободное время к труду в рабочее время, очевидно, будет одной из основных форм проявления многогранности человека будущего. Всесторонне развитый человек коммунистического будущего, а не специалист, «флюсу подобный»,— это, между прочим, не мечта фантаста³, а прямое эконо-

¹ «Из неопубликованных рукописей К. Маркса». — «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 63.

² Небезынтересны для сравнения выводы, к которым приходят крупнейшие ученые Запада, изучая последствия автоматизации производства в условиях капитализма: «Совершенно очевидно, что внедрение автоматических машин вызовет безработицу, по сравнению с которой современный спад производства и даже кризис 30-х годов покажутся приятной шуткой. Этот кризис нанесет ущерб многим отраслям промышленности, возможно даже тем отраслям, которые извлекут выгоды из этих новых возможностей. Однако ничто в промышленной традиции не мешает промышленнику извлечь гарантированные и быстрые прибыли и ретироваться, прежде чем банкротство затронет его лично» (Н. Винер. Кибернетика и общество. М., 1958, стр. 166—167).

³ Фразы о том, что «время Леонардо да Винчи миновало», стали своего рода штампами в статьях на соответствующие темы. Но идея обязательной узкой специализации ученого — это, собственно, порождение второй половины XIX века, и для того имелись свои исторические причины. Однако и идея, и причины оказались привходящими. Однобокая специализация — чаще всего удел среднеодаренных или просто малоталантливых ученых. Они могли внести — и вносили — свой вклад в развитие науки, но не они определяли лицо эпохи. Не забираясь в далекое прошлое, я могу лишь напомнить, что XIX

мическое и социальное требование коммунизма, потому что «полное развитие» человека при коммунизме, по словам Маркса, оборачивается «величайшей производительной силой», непосредственно воздействующей на «производительную силу труда»¹. Именно поэтому увеличение свободного времени «можно рассматривать как производство *основного капитала*; этим основным капиталом является сам человек»².

Максимальное раскрытие всех способностей каждого человека при социально неограниченных возможностях их использования — таков, по Марксу, основной закон коммунизма, такова его сущность. Развитие общественного индивида «выступает в качестве основного устоя производства и богатства»³.

Свободное время, таким образом, создает всем членам общества равные условия для «развития всеобщих сил человеческой головы»⁴, что наряду с освобождением от непосредственного участия в добывании средств существования открывает новые огромные возможности для развития всех наук, в том числе и наук о природе. «Открывает», но, между прочим, и предъявляет определенные требования к некоторым специальным областям знания. При коммунизме практически не будет труда, который не подходил бы под категорию «умственного». При нынешней же нервной организации людей человек может и не заниматься умственным творческим трудом лишь несколько часов в сутки⁵. Почти невозможно представить себе человека, живущего по законам свободного времени и не пользующегося повседневно счетно-решающими устройствами, машинами-систематизаторами, не располагающего, наконец, бóльшим, чем мы

век — это прежде всего век таких универсалов, как К. Маркс и Ф. Энгельс, И. Гёте, А. Гумбольдт, Ч. Дарвин, Г. Гельмгольц, Д. И. Менделеев. Первая половина XX века — эпоха В. И. Ленина, А. Эйнштейна, В. И. Вернадского, А. Е. Ферсмана, О. Ю. Шмидта. Лицо географии, в частности, определялось универсализмом Д. Н. Анучина, Л. С. Берга. Нет, универсалы никогда не переводились, и марксистская теория лишь подтверждает и утверждает благороднейшую тенденцию в умственной деятельности как отдельных интеллектуалов, так и всего человечества.

¹ «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 65.

² Там же, стр. 65.

³ Там же, стр. 62.

⁴ Там же, стр. 62. Вспомним жалобу М. Метерлинка, высказанную им более чем полвека назад в статье «Наш общественный долг»: «Может быть, один мозг на сто тысяч имеет условия, полностью благоприятные для его развития», да и то, пожалуй, для начала нынешнего века это соотношение преувеличено.

⁵ Напомним слова Маркса: «...свободный труд... представляет собой дьявольски серьезное дело, интенсивнейшее напряжение» [Из рукописи К. Маркса «Критика политической экономии» (Черновой набросок 1857—1858 годов). — «Вопросы философии», 1967, № 7, стр. 108].

сегодня, запасом нервной энергии. Уже сейчас ученые работают над повышением возможностей человеческого мозга, и нет никаких сомнений в том, что наука будущего справится и с этой отнюдь не маловажной задачей.

Для более полного уяснения характера взаимоотношений человека с природой следует указать еще на одно обстоятельство. В эпохи, предшествующие коммунизму, труд, по выражению Маркса, диктовался «нуждой и внешней целесообразностью»¹, а нужда и внешняя целесообразность — далеко не лучшие советчики; собственно, ими и вызван весь тот ущерб, который уже нанесен природе в самых различных районах планеты. В обществе же, живущем по законам свободного времени, нужда и внешняя целесообразность ни в коей мере не будут определять отношение человека к природе: по-настоящему богатое общество имеет все возможности для того, чтобы строить свои отношения с природой на высококультурной научной основе, на основе разумной целесообразности.

Показательно, что, называя развитие общественного индивида «устоем производства и богатства», Маркс включает в самое это понятие «понимание природы» человеком². Естествознание, вообще наука непременно будут пронизывать все формы человеческой деятельности в будущем, определять их направленность. «Степень развития основного капитала (то есть человека.— И. З.), — пишет Маркс, — является показателем того, до какой степени общественные знания вообще — наука — превратились в непосредственную производительную силу, а отсюда — до какой степени сами условия общественного процесса жизни подчинены контролю общего интеллекта и переделаны соответственно его требованиям. До какой степени производство общественных производительных сил совершенно не только в форме знаний, а в виде непосредственных органов общественной практики; в виде реального процесса жизни»³ (разрядка моя.— И. З.).

Эти мысли Маркса необходимо постоянно иметь в виду при оценке тех изменений, которые могут произойти во взаимоотношениях человека с природой при автоматизации производства. Дело в том, что автоматизированное производство, отданное в корыстные или невежественные руки, может принести неисчислимы бедствия природе, а в конечном итоге и человеку. В докоммунистических общественных формациях механизация и автоматизация добычи природных богатств сплошь да рядом в

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. 25, ч. II, стр. 386.

² «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 62.

³ Там же, стр. 63.

погоне за максимальной прибылью толкают предпринимателей на массовое и бездумное уничтожение этих богатств, на «автоматическое» их истребление. Так, лесной комбайн не может различать деревья по породам, по возрастным группам, он рассчитан на то, чтобы крушить лес подряд.

И все-таки при том уровне культуры производства, который подразумевается Марксом для коммунизма, автоматизация производства, бесспорно, сыграет положительную роль в психологической перестройке человека будущего. Известно выражение: не может быть свободным человек, угнетающий другого человека; и здесь возможна аналогия с отношением человека к природе¹. Как уже отмечалось, при развитом автоматизированном производстве человек перестает быть непосредственным участником эксплуатации природы, и это «раскрепощает» его самого, создает дополнительные объективные предпосылки для психологического перелома в отношении к природе: на смену чисто потребительскому отношению придет бережно-уважительное отношение к миру, который даровал и дарует нам жизнь. Иначе говоря, в моральном кодексе человека коммунистического общества восторжествует отношение к природе как к общественному достоянию, благу, как к предмету науки и эстетической ценности; нанесение ущерба природе будет равносильно преступлению перед обществом. Это предполагает, что на смену нынешнему, преимущественно утилитарному «пониманию природы» при коммунизме придет и утвердится всеобщее понимание как один из важнейших компонентов богатства общества будущего.

Несколько слов об эмоциональной стороне взаимоотношений с природой. В относительно бедном обществе, мерилom богатства которого является рабочее время, в жизни людей — и в отношении их к природе, в частности, — рациональные виды деятельности резко преобладают над эмоциональными. Свободное время и в этом плане производит определенную переоценку ценностей: оно открывает неограниченные возможности для эстетического осмысления природы, для наслаждения ею, для развития эстетики природы. «Частная собственность, — писал Маркс, — сделала нас столь глупыми и односторонними, что какой-нибудь предмет является *нашим* лишь тогда, когда мы им обладаем, т. е. когда он существует для нас как капитал или когда мы им непосредственно владеем, едим его, пьем, носим на своем теле, живем в нем и т. д., — одним словом, когда мы его *потребляем*...

¹ И наоборот; вспомним замечательное выражение Д. И. Писарева: «Человек, начинающий чувствовать себя властелином природы, не может оставаться рабом другого человека» (Д. И. Писарев. Очерки из истории труда. — Соч., т. 2, 1955, стр. 304).

Поэтому на место *всех* физических и духовных чувств стало простое отчуждение *всех* этих чувств — чувство *обладания*¹. Раскрепощение человеческих душ при коммунизме позволит людям духовно слиться с природой, обяжет их оберегать ее красоту, умножать прекрасное в природе.

Наконец, последнее. Цель коммунистического общества, как и всякого другого, в накоплении богатства, что в данном случае означает, как показано выше, раскрытие всех способностей каждого человека (с последующим использованием их преимущественно в преобразовательной деятельности). Но раскрытие всех способностей человека как цель и закон коммунистического общества совпадает с субъективными стремлениями каждого человека. В таких социальных условиях закономерно «утвердятся гармонические отношения между личностью и обществом на основе единства общественных и личных интересов» (Программа КПСС). Коммунизм снимает, таким образом, «борьбу за отдельное существование», антагонистические противоречия между личностью и обществом, снимает классовые, политические (при полной победе коммунизма на Земле), национальные и прочие противоречия.

Освобожденное от внутренних распрей, единое человечество при коммунизме останется «один на один» с природой. Это обстоятельство вместе с изложенными ранее причинами выдвигает проблему «человек и природа» со всем комплексом природоведческих наук в число основополагающих мировоззренческих проблем, делает последовательную ее разработку задачей первостепенной важности для практики коммунизма.

2

глава

УЧЕНИЕ О БИОГЕНОСФЕРЕ

Едва ли существует еще наука, кроме физической географии, о содержании и задачах которой среди неспециалистов бытует столь же превратное представление. В сущности физическую географию обычно понимают как некоторую систему знаний о том, что Волга впадает в Каспийское море, а Эверест (Джомолунгма) — высшая точка земного шара. Этим, очевидно, и объясняется «слепота» философов, до сих пор не замечающих физическую

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений, стр. 592.

географию, и осторожное отношение к ней ученых, пытающихся представить себе будущее науки.

Чтобы понять значение физической географии для общей теории естествознания, для практики грядущих десятилетий и даже столетий, чтобы понять, какие перспективы открывает перед ней уже недалекий коммунизм, — для всего этого необходимо ознакомиться с содержанием физической географии.

Учение о биогеносфере — вот как можно определить главное в современной физической географии.

Но совершим сначала небольшой экскурс в историю.

На протяжении многих столетий география действительно вполне оправдывала свое название: географы описывали Землю, описывали материки, океаны, острова, страны, их местоположение, устройство поверхности, их растительный и животный мир, климат. Знания об окружающем мире всегда были нужны людям, и не случайно физическую географию называют древнейшей наукой о Земле. Но пока люди жили разрозненными коллективами или пока центры цивилизации были немногочисленны и разбросаны, до тех пор человека вполне устраивали сведения лишь о ближайшем окружении. Положение резко изменилось в конце средневековья: социально и технически человечество «дозрело» до необходимости составить себе представление о всей планете целиком. Этот общественный заказ вызвал к жизни эпоху Великих географических открытий и сделал географию ведущей наукой того времени. С нынешних позиций логическая неизбежность этой исторической акции (человечество должно знать планету, на которой живет) совершенно ясна, и сбор сведений о природе различных частей земного шара долгое время оставался важнейшей практической задачей.

Но к концу прошлого века социальный заказ был географией выполнен, описание Земли в общих чертах закончено, и, как бы выполнив свою историческую миссию, физическая география вступила в полосу кризиса.

Именно в этот период и сложилось бытующее до сих пор представление о физической географии как о науке второго плана. Но, как это не раз бывало в истории науки, ни физико-географы, ни тем более специалисты иных областей знания не заметили величайшего открытия, сделанного в ходе географических описаний, — открытия, имеющего огромное практическое значение.

По логике исторического развития человечества первоначальное ознакомление с природой всего земного шара было завершено в канун XX века — века, давшего людям принципиально новую форму социальной организации (коммунизм) и принципиально новые технические средства (авиация, ракеты и т. п.).

Только теперь людям стали доступны самые отдаленные уголки земного шара, только теперь глобальные трассы переплелись над планетой. Можно ли допустить мысль, что человек вырвался бы в космос, приблизился к иным мирам, не имея целостного представления о своей обители? Сегодня этот вопрос уже кажется риторическим, но и тут очевидна историческая логика.

Итак, география своевременно выполнила полученный ею социальный заказ, но «передышки» она почти не получила. Сейчас все очевиднее становится новый социальный заказ науке: она должна ответить, можно ли управлять природой в больших масштабах и как ею управлять. Историческая объективность этого заказа определяется общественным прогрессом и баснословно быстрыми темпами роста технического могущества человечества.

Тема эта столь же колоссальна, сколь и трудна. О некоторых ее аспектах говорится в следующих главах. Здесь же необходимо подчеркнуть лишь один принципиальный момент: каким бы могущественным ни было человечество, оно никогда не смогло бы управлять природой, если бы нас окружал хаос или плохо сцементированный конгломерат из горных пород, растительности, почвы и т. п. Управлять можно лишь целостными природными явлениями, составные части которых взаимообусловлены и находятся в непрестанном взаимодействии.

Физическая география, выполняя первый социальный заказ, дала принципиальный ответ и на второй, и значение этого ответа в полной мере осознается только теперь. Коротко говоря, географические исследования привели ученых к выводу, что на Земле существует оболочка, или сфера, качественно отличающаяся от всех остальных частей планеты. Она характеризуется прежде всего тем, что только в ее пределах сосуществует вещество в твердом, жидком и газообразном состоянии и концентрируется вся жизнь. Но для нас сейчас важно, что оболочка эта представляет собой единую, целостную систему, подчиненную общим законам развития. Это открытие физико-географов и позволяет определенно утверждать, что при надлежащем социальном, научном и техническом уровне развития человечество сможет управлять механизмом этой оболочки, то есть управлять планетарными процессами, от которых зависят природные условия на Земле.

Изучение этой оболочки — биосферы¹ (что в переводе означает «сфера возникновения жизни») — и составляет основную задачу физической географии.

¹ Термин предложен автором в 1958 г. (см. И. М. Забелин. Астрогеография. М., 1958). Первоначально это природное образование получило название «физико-географическая оболочка», потом — «географическая оболочка».

Ниже в этой главе биогеносфера рассматривается преимущественно в естественноисторическом плане, как одна из важнейших ступеней на эволюционной «лестнице» вселенной.

Но прежде чем перейти к ее конкретному рассмотрению, следует еще несколько строк посвятить истории науки.

Открытие биогеносферы не единоличная акция, как это слишком часто представляется в статьях, приписывающих эту честь то одному, то другому современному академику.

Учение о биогеносфере, идея особой сферы, или оболочки, у поверхности земного шара складывались постепенно. Учение это не смогло бы возникнуть — я уже говорил об этом выше, — если бы географическими исследованиями не был охвачен весь земной шар. Но учение о биогеносфере располагает и своей плеядой теоретиков, включающей великолепные имена.

У истоков учения стоит знаменитый английский физик и врач Уильям Гильберт. В книге «О магните, магнитных телах и великом магните Земли», опубликованной в 1600 г., он не только впервые устанавливает, что наша планета — это огромный магнит с двумя полюсами, но и обособляет от внутренних частей Земли наружную часть планеты, ее «скорлупу», или кору.

Через полвека его идею подхватывает голландец Бернхард Варениус, а несколько позднее — Исаак Ньютон, который издавал и редактировал в Англии книгу Варениуса.

В середине XIX века контуры учения о биогеносфере были намечены в трудах великого немецкого естествоиспытателя А. Гумбольдта, которого поддержали его соотечественник Рихтгофен, французский ученый и революционер Элизе Реклю.

Затем учение о биогеносфере надолго получает прописку в России.

Методологическая сторона его наиболее полно, пожалуй, была выражена в работах В. В. Докучаева, опубликованных в конце прошлого столетия, а первоначальное завершение получила в работах отечественного географа П. И. Броунова (начиная с 1910 г.).

Географические идеи А. Гумбольдта, австрийца Э. Зюсса, В. В. Докучаева были своеобразно восприняты нашим выдающимся мыслителем В. И. Вернадским и развиты им в биогеохимическое учение.

ка». Иногда употребляются как аналоги термины «ландшафтная оболочка» и «ландшафтная сфера», но в понимании природы явления особых разногласий уже не существует. Термин «биогеносфера» предпочтительнее потому, что отражает суть явления (восхождение от неорганических форм бытия материи к органической, к жизни) и не вызывает диссонансных ощущений при обозначении аналогов на других планетах (см. заключительные главы).

Комплексную оболочку, которую выделили географы, Вернадский назвал биосферой. Заслуги его в изучении этой оболочки огромны. Но нельзя не отметить двух моментов. Во-первых, термин «биосфера», предложенный, по свидетельству самого же Вернадского, сначала французом Ламарком, а потом Зюссом, был введен для обозначения совокупности живых организмов¹. Вернадский распространил его на всю комплексную оболочку, но «распространение» это не привилось ни в географии, ни в биологии, и в литературе термин употребляется сейчас в двух различных смыслах.

Во-вторых, так или иначе видоизменяя свои взгляды на происхождение жизни, Вернадский никогда не рассматривал биосферу (в его понимании) как биогеносферу, как зону возникновения жизни, обладающую и обладающую биогенической формой движения. Это нюанс существенный, и его следует иметь в виду, хотя последователи Вернадского как будто и отошли от исходных представлений своего учителя и сблизились в этом плане с физико-географами.

В начале 30-х годов учение о биогеносфере привлекло внимание А. А. Григорьева, и благодаря его работам окончательно утвердились взгляды на предмет и задачи физической географии.

По современным представлениям, в состав биогеносферы входят лишь те части земного шара, которые ныне проникают друг в друга, испытывают постоянное глубокое взаимовлияние и которые в прошлом подчинялись общим законам развития; выражали один и тот же процесс биогении со всеми его сложностями и противоречиями местного и космического порядка.

Верхняя граница биогеносферы совпадает с верхней границей тропосферы, и последняя, таким образом, полностью входит в ее состав. Тропосфера — это часть атмосферы, которая непосредственно взаимодействует с земной поверхностью, приобретая в результате взаимодействия почти все свои природные свойства, которая подчиняется географическим закономерностям, определяет климат, погоду. Вверх тропосфера простирается на 8—18 километров, при средней высоте немногим более 10 километров. Косвенным доказательством, что именно на этой высоте следует проводить границу биогеносферы, является реакция живых организмов. На высоте около 16 километров легкие тепловых жи-

¹ Такой же смысл термину придавал и наш крупнейший ученый-географ Д. Н. Анучин, насколько известно, первым привнесший его в отечественную литературу (см. Д. Н. Анучин. О преподавании географии и вопросах с ним связанных.— «Землеведение», 1902, кн. 2—3). В. И. Вернадский тогда еще не приступал к исследованиям биосферы.

вотных и человека уже не могут усваивать кислород из воздуха; на этой же высоте в связи с понижением давления закипают жидкости в тканях человеческого организма.

Нижняя граница биосферы определяется теми глубинными горизонтами, ниже которых не встречается вода в жидком состоянии и живые организмы. Под материками эти горизонты расположены на глубине около пяти километров, под океанами — в среднем на глубине около четырех километров, но в исключительных случаях (имеются в виду глубоководные впадины) они могут опускаться до 11—12 километров.

Как видно, биосфера — очень тонкая оболочка (вспомним, что экваториальный радиус нашей планеты превышает 6378 километров). Над ней на две-три тысячи километров простираются верхние слои атмосферы. Стало быть, биосфера — внутренняя оболочка земного шара, и последнее очень важно: верхние слои атмосферы и силовые поля защищают ее от космических, смертельных для жизни излучений, избавляют от метеоритной бомбардировки.

Но правомерно ли название «биосфера» для этой оболочки?

Да, потому что при ретроспективном взгляде на нашу планету, мы можем представить ее себе лишенной и атмосферы, и воды, и жизни. Биосфера — это та тонкая пленка на поверхности Земли, которая проделала сложнейшую из всех известных нам эволюций, развила до появления высокоорганизованных форм органической материи, «породила» жизнь, человека и человеческое общество; биосфера — это лаборатория, в которой сложнейшие свойства мироздания, материи выкристаллизовались в жизнь; а в настоящее время биосфера, как гигантская камера, делает возможным существование жизни, человечества.

Именно поэтому так огромно методологическое, мировоззренческое значение исследования биосферы, выходящее, кстати, далеко за пределы сугубо «земных» интересов.

Ознакомимся теперь с некоторыми особенностями формирования биосферы, имеющими значение для разговора о науке будущего.

Как уже отмечалось, биосфера состоит из трех взаимодействующих и взаимопроникающих геосфер, каждая из которых соответствует одному из трех физических состояний вещества: литосферы (твердое вещество), гидросферы (жидкое вещество) и атмосферы (газообразное вещество). Эти три оболочки образуют

косную часть биогеносферы в отличие от ее органической части, биосферы.

Под любой из геосфер понимается весьма широкий круг явлений, часто различных по своей природе. Горные породы и почва, например, относятся к твердой оболочке, но явно отличаются друг от друга; то же самое можно сказать о частях биосферы — растительности, животных, бактериях. Следовательно, в составе биогеносферы можно выделить несколько компонентов: горные породы, воду, воздух, почву, бактерии, растительность, животных и солнечную радиацию, занимающую среди других компонентов несколько особое место.

Среди компонентов, слагающих биогеносферу в настоящее время, выделяются компоненты с х о д н ы е, появление которых было обусловлено самим процессом формирования Земли, и компоненты производные, возникшие в процессе дальнейшего развития Земли как самостоятельного небесного тела.

Известно, что простейшие органические соединения широко распространены в космосе, а на метеоритах обнаружены и высокомолекулярные углеводороды, возникшие чисто химическим путем. Таким образом, в любой порции вещества во вселенной практически заложена возможность жизни. Однако для действительного появления ее природа должна всякий раз «создавать» особые условия: появлению жизни предшествует планетная стадия развития материи, но и этого еще недостаточно.

Современная наука исчисляет возраст Земли примерно в пять-шесть миллиардов лет. Формируясь из газо-пылевого облака, Земля, естественно, далеко не сразу достигла нынешних размеров и поначалу была небольшим небесным телом, неспособным подобно Луне или Меркурию удерживать вокруг себя атмосферу.

Какие же из перечисленных выше компонентов взаимодействовали тогда у поверхности Земли?

Их было всего два: твердое вещество («горные» породы) и солнечная радиация, которая стала пробиваться сквозь поредевшее газо-пылевое облако сразу же, как только Земля возникла. В то время взаимодействие этих двух компонентов было простым: горные породы легко нагревались (примерно до 100 градусов) и легко остывали, причем солнечное тепло практически не аккумуляровалось на Земле, терялось в мировом пространстве. Для нас же важно следующее: во-первых, солнечная радиация и горные породы не образовывали в тот период никакой единой оболочки или сферы, и, во-вторых, облучалась Земля тогда не узкой тепловой частью спектра, а всем потоком солнечной радиации, включая рентгеновскую и корпускулярную; неизменными доходили до нашей планеты и иные виды космической радиации. В та-

ких условиях органические соединения не могли эволюционировать в сторону возникновения живых организмов.

Предполагается, что в первые 100 миллионов лет своего бытия Земля стремительно увеличивалась в размерах и к концу этого периода ее масса составляла 0,8 современной массы. Предполагается также, что к этому времени у Земли появилось ядро и планета обрела магнитное поле. Еще раньше сила тяжести у поверхности земного шара достигла такой величины, что вокруг него образовалась газовая оболочка (газы уже не улетучивались, как прежде). Атмосфера эта была смешанного происхождения: Земля захватывала газы из поредевшего газо-пылевого облака и сама «дышала», выделяя их из своих глубин.

С появлением магнитного поля и атмосферы взаимодействие планеты с космосом принципиально изменилось: солнечная радиация и другие виды излучений теперь или отклонялись, или процеживались, очищались; поверхности достигала лишь небольшая часть всего потока. Кроме того, атмосфера теперь регулировала теплоотдачу, что привело к более равномерному суточному и годовому ходу температуры на земном шаре.

Следующее важнейшее событие в жизни Земли — постепенное, очень медленное обособление земной коры, обусловленное внутренним разогревом планеты и гравитационной дифференциацией вещества. Событие это особенно важно потому, что только после образования земной коры (при наличии атмосферы) на Земле действительно возникла оболочка, качественно отличная от других частей планеты, то есть возникла биосфера.

Это произошло четыре-пять миллиардов лет тому назад.

Итак, у поверхности Земли имелась атмосфера, пронизанная в дневные часы солнечной радиацией, а в ночные сохраняющая остатки дневного тепла; солнечная радиация по-прежнему воздействовала на горные породы, а атмосфера выступала в роли посредника, в свою очередь влияя на процессы, протекавшие в горных породах; у поверхности твердого тела планеты сосредоточились относительно легкие породы, образовалась земная кора; именно эта земная кора испытывала теперь на себе влияние солнечного тепла и атмосферы, она трансформировала солнечную радиацию из коротковолновой в длинноволновую и в свою очередь влияла на атмосферу, нагревая ее за счет отдачи солнечного и глубинного тепла; стало быть, все три компонента — горные породы, солнечная радиация и атмосфера — уже активно взаимодействовали в пределах биосферы. Эта косная, еще лишенная жизни биосфера уже обладала единством, уже имела свои внутренние закономерности развития. Все, что происходило до тех пор, происходило вне биосферы, она сама

только складывалась, образовывалась; все, что происходило у поверхности Земли позднее, было проявлением общего хода развития биогеносферы, результатом взаимодействия ее составных частей.

Общий ход развития биогеносферы привел к возникновению еще одного компонента — воды.

Ныне определено установлено, что водные соединения входят в состав межзвездной материи, в метеориты (ее удавалось выделять искусственным путем), и нет никакого сомнения в том, что вода была и в составе того первичного вещества, из которого формировалась планета. После образования относительно мощной атмосферы, при сравнительно равномерном ходе суточной температуры на быстро вращающейся Земле в биогеносфере сложились условия, при которых вода смогла выделяться, обособиться в качестве особого компонент, причем образование его шло двумя путями. Во-первых, вода и водяные пары поднимались из глубин планеты, поступали в атмосферу и скапливались на «суше» в понижениях. Во-вторых, вода возникала и в самой атмосфере: в составе атмосферы имелись углекислый газ и водород, а между ними возможна реакция, ведущая к образованию болотного газа (метана) и водяного пара. Степень участия губинной и атмосферной воды в наполнении морей и океанов установить трудно (вероятно, главную роль играла глубинная вода), но так или иначе появился еще один компонент, значение которого для дальнейшей судьбы биогеносферы невозможно переоценить.

Что жизнь невозможна без воды — это тривиальная истина, но, обычно упускается из виду, что кроме всего прочего на ранних этапах развития биогеносферы вода была важнейшим поставщиком свободного кислорода: под влиянием ультрафиолетовой части солнечной радиации молекулы воды, так же как и молекулы углекислого газа, распадаются, и при этом выделяется кислород. Кислород необходим для жизнедеятельности, и кислород же необходим для защиты жизни от космических влияний, губительных для нее. Магнитное поле и первичная атмосфера все-таки не избавляли биогеносферу от облучения той частью коротковолновой радиации, которая ныне улавливается озоновым экраном. Формироваться же озоновый экран начал еще до появления жизни, причем солнечная радиация как бы «сама себя обезвреживала». Молекулярный кислород, обязанный своим происхождением взаимодействию солнечного луча с водой и углекислым газом, энергично поглощает коротковолновую радиацию, и при этом молекулы его распадаются. Освободившиеся атомы кислорода вступают в реакцию с двухатомными молекулами, и в

результате образуются трехатомные молекулы озона (O_3), совсем небольшого количества которого достаточно для того, чтобы окончательно обезвредить солнечную радиацию.

В пределах самой биогеносферы вода заметно изменила термодинамические условия: способность ее аккумулировать солнечное тепло (медленно остывать) привела к повышению средней температуры Земли и к ее еще более равномерному ходу.

После разделения земной поверхности на сушу и океаны в биогеносфере начался круговорот воды, возник процесс стока, началась эрозия, размыв берегов волнами и отложение осадочных пород; наконец в атмосфере появились качественно различные воздушные массы, усложнилась ее циркуляция, задули бризы, муссоны. Резко усложнившийся механизм биогеносферы, многократно «прокручиваясь», неутомимо «трудился» над формированием новой сложнейшей формы материи — жизни.

Проблема возникновения жизни на Земле — самостоятельная и очень сложная проблема, которой посвящена огромная литература. И все-таки она является частью другой, еще более сложной и обширной проблемы — проблемы возникновения и развития на поверхности Земли тонкой пленки, именуемой биогеносферой. Как видим, возникновению жизни на Земле предшествовала сложная эволюция материи. Именно поэтому проблему возникновения жизни на Земле следует рассматривать как биолого-географическую, а не чисто биологическую или биохимическую, то есть следует изучать биогеническую форму движения¹.

В сравнительно мелководных и теплых первичных морях сложились благоприятные условия для образования различных органических соединений. Вообще же, чем сложнее и многообразнее взаимодействие компонентов природы, тем больших результатов можно ожидать от него. Наиболее сложными участками биогеносферы были побережья морей и океанов, где теснейшим образом взаимодействовали горные породы, солнечная радиация, вода, атмосфера, насыщавшая воду газами, в том числе кислородом; там наивысшего напряжения достигал процесс стока, там скапливались сносимые водами суши разрыхленные горные породы, а химический состав веществ отличался наибольшим разнообразием. На побережьях морей, в мелких, теплых лагунах приэкваториальной полосы с постоянной среднемесячной температурой, но с некоторыми ее суточными колебаниями и возникла наиболее высокоорганизованная форма материи — жизнь. Там при участии солнечной радиации протекали сложные реакции между

¹ См. И. М. Забелин. Теория физической географии. М., 1959.

углеродистыми соединениями и водой, причем этому способствовали содержащиеся в воде катализаторы — соли железа, кальция, — ускорявшие процесс созидания высокомолекулярных соединений углерода. Этот процесс в конце концов и привел к возникновению очень сложных белковых молекул. Постепенно белковые молекулы оформились в клетку, приобрели устойчивость, способность к сопротивлению внешним условиям и превратились в живые существа, вероятно, во многом напомилавшие бактерий.

Где на Земле возникла жизнь? Географичность подобной постановки вопроса очевидна, хотя, впрочем, вполне традиционна. Но обнаруживается такой географический аспект: одноочаговым или многоочаговым был самый процесс появления живого вещества? Моноцентрическое представление было бы вполне в духе В. И. Вернадского с его предположением, что случайно занесенная жизнь мгновенно («в несколько дней», как он писал) захватила планету. Но более вероятным кажется полицентрическое возникновение жизни как в пространстве, так и во времени — с гибелью отдельных очагов, с конкуренцией между ними, с борьбой за существование, иначе говоря.

В полицентрической гипотезе утверждается географическая аксиома: при любой комбинации природных условий на планете определенное сходство их наблюдается в пределах широтных поясов, в закономерно расположенных, но различных районах земного шара, что относится, как сказано выше, и к физико-химическим условиям, благоприятным для формирования очагов жизни.

Для дальнейшего важно подчеркнуть, что, появившись на Земле, живое вещество далеко не сразу образовало биосферу. Биосфера в физико-географическом ее понимании рождалась долго и трудно, и прошло немало сот тысячелетий, прежде чем пленка жизни сомкнулась на поверхности планеты сначала в водной среде: возникла биогидросфера как ступень эволюции, а затем возникла и биосфера уже в подлинном смысле слова, как всепланетное явление, что произошло в геологическом смысле сравнительно недавно (400—300 миллионов лет тому назад)¹.

Выделение из единого органического компонента еще двух форм существования произошло, надо полагать, там же, где

¹ БСЭ (2-е издание) почему-то ведет отсчет геологических эпох, насчитывающих сотни миллионов лет, от рождения Христова (см., например, статьи «Девонский период», «Меловой период» и т. п.). Аналоги подобной системы отсчета в другой литературе мне неизвестны, а теоретического ее обоснования в статьях БСЭ не содержится.

жизнь возникла,— в прибрежной полосе морей и океанов: первичные организмы дали начало растениям и животным. Там же возникли органические илы — аналоги почв; затем, после выхода бактерий, растений и животных на разрыхленную процессами выветривания сушу, появились и почвы, последний производный компонент биосферы.

Жизнь, уже в свою очередь, оказала колоссальное влияние на биосферу. Организмы стали наиболее постоянно действующей и могущественной геохимической силой в ее пределах. Достаточно сказать, что с деятельностью живых организмов связано возникновение огромного количества органогенных пород: известняков, доломитов, мраморов, каменного угля, торфа. Современный газовый состав тропосферы также сложился под влиянием жизни: в процессе фотосинтеза из атмосферы улавливался углекислый газ, а в атмосферу во все возрастающем количестве поступал кислород.

С появлением растительности, способной быстро и надолго «консервировать» солнечную радиацию в пределах Земли, возник еще один мощный аккумулятор энергии, еще более повысилась роль солнечной радиации в жизни биосферы.

Итак, биосфера — это область взаимодействия и взаимопроникновения космических и земных сил, тесно сплетающихся в ее пределах. Невозможно вообразить существование биосферы вне космических взаимосвязей. Но биосфера существует не только благодаря ряду космическим воздействиям, но и в опережи их; являясь важной ступенькой в эволюционном ряду вселенной, биосфера стала таковой лишь в результате определенной изоляции от космоса и без этой изоляции никогда не смогла бы развиться до современной стадии.

Все сказанное позволяет установить следующие общие закономерности развития биосферы Земли.

1. Состав и строение биосферы непрерывно усложнялись вследствие возникновения новых компонентов и их производных продуктов.

2. Возрастала автономность биосферы, ее обособленность от космоса и от других частей земного шара, увеличивались в числе и конкретизировались черты самостоятельности биосферы как природного образования.

3. Активизировались и усложнялись взаимосвязи и взаимозависимости между компонентами биосферы, она становилась все более целостным природным образованием.

4. Постепенно возрастала роль солнечной радиации в жизни биосферы, причем процесс этот протекал скачкообразно и

связан с земными причинами: возникновением новых компонентов, улучшением условий аккумуляции солнечной энергии.

Все эти процессы были теснейшим образом взаимосвязаны, и каждый из них — одна из граней общего поступательного движения биогеносферы, развития от низшего к высшему.

После выхода жизни из моря на сушу крупнейшим актом в эволюции биогеносферы было возникновение человека — высшего продукта процесса ее развития. Выделившееся из остального органического мира человечество превращается ныне в силу, способную не только влиять на те или иные свойства биогеносферы, но и управлять ее механизмом.

Несколько слов об энергетической сущности биогеносферы, которая сводится, по-видимому, к антиэнтропийной направленности энергетических процессов.

Специальные вопросы термодинамики выходят за пределы компетенции автора, и поэтому я напомним здесь лишь о сути дела, отвлекаясь от несущественных для книги вариаций и подробностей.

Как известно, термодинамика в ее современном виде сформировалась в середине прошлого века, когда работами главным образом Р. Клаузиуса и У. Томсона были определены ее основные положения, прежде всего первый и второй законы — закон сохранения энергии и закон возрастания энтропии. К понятию энтропии пришел Р. Клаузиус после обработки диаграммы С. Карно. У. Томсону принадлежит одно из определений второго начала термодинамики, он назвал его законом рассеивания лучистой энергии. По этой формулировке теплота нагретых тел рассеивается в мировом пространстве и, так сказать, пропадает без дела, поскольку в природе не существует процессов, способных вновь сконцентрировать ее и вернуть ей способность к активному функционированию.

На необходимость поисков в природе обратных энтропии процессов (а Р. Клаузиус предсказывал тепловую смерть вселенной, которую считал конечной) почти одновременно обратили внимание физик Л. Больцман, считавший, что существуют как «энтропийные», так и «антиэнтропийные» системы в космосе, и Ф. Энгельс.

Энгельсу принадлежат следующие не лишние тревоги слова: «Итак, в конце концов приходят все же к исчерпанию и к прекращению движения. Вопрос будет окончательно решен лишь в том случае, если будет показано, каким образом излученная в мировое пространство теплота становится снова *используемой.* Учение о превращении движения ставит этот во-

прос в абсолютной форме, и от него нельзя отделаться при помощи негодных отсрочек векселей и увиливанием от ответа»¹.

Поиски антиэнтропийных процессов принимали различный характер. В самом начале нашего столетия высказывает мысль о существовании третьего закона термодинамики физик Н. А. Умов (1902 г.), связывая его с жизнедеятельностью организмов. В 1905 г. вводит в науку понятие «эктропия» (прямая противоположность энтропии) немецкий физик Ф. Ауэрбах, в 1906 г. формулирует свой принцип В. Г. Нерст (принцип этот теперь обычно и называют третьим началом термодинамики); оригинальные взгляды высказывает К. Э. Циолковский (1914 г.).

Но с точки зрения физической географии особенно интересно, что независимо от сугубо термодинамических проблем энтропии был противопоставлен зеленый лист (К. А. Тимирязев); вся зеленая растительная масса и микроорганизмы (В. И. Вернадский), а затем и техногенез (А. Е. Ферсман, см. ниже).

Теперь антиэнтропийная направленность процессов жизнедеятельности (в самом широком смысле слова) общепризнанна, но к этому следует добавить, что на земном шаре, очевидно, идет еще один, независимый так сказать, антиэнтропийный процесс — процесс зарядки геохимических аккумуляторов.

Дело тут в следующем. Исследованиями кристаллографов еще в довоенное время была установлена почти для всех породообразующих минералов атомная, или «тонкая», структура (подразумевается взаимное расположение составляющих атомов в кристалле). Несколько позднее кристаллографы при сравнении полученных результатов подметили существенное структурное различие между главными минералами изверженных и излившихся пород, с одной стороны, и минералами из осадочных и метаморфизованных пород — с другой (я использую работы В. И. Лебедева и особенно Н. В. Белова²). В земной коре больше, чем все другие химические элементы, распространен кислород (около 50%), на втором месте стоит кремний (25%), на третьем — алюминий (9%). Так вот, при внимательном анализе обнаружилось, что атом алюминия в кристаллических решетках изверженных и излившихся пород окружен атомами

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., 1969, стр. 248—249.

² См. В. И. Лебедев. К проблеме каолинового ядра.— «Доклады АН СССР», т. 51, 1946; его же. О возможности поглощения солнечной энергии кристаллическим веществом Земли.— «Изв. АН СССР», серия геол., 1954, № 4; Н. В. Белов. Геохимические аккумуляторы.— «Труды ин-та кристаллографии АН СССР», вып. 7, 1952, и др.

кислорода гораздо плотнее, ближе, чем в кристаллических решетках минералов осадочных и метаморфических пород.

Но изменение расстояния между атомами алюминия и кислорода связано с изменением количества энергии, с освобождением ее в недрах земного шара. Значит, где-то и когда-то минералы должны были «зарядиться», чтобы потом «разрядиться».

Зарядиться же они могли только у физической поверхности земного шара — там, где минералы облучаются солнцем, где процессы выветривания разрушают горные породы, подставляя солнцу их составные элементы.

Итак, в пределах биогеносферы протекают три антиэнтропийных процесса: фотосинтез, зарядка геохимических аккумуляторов, а теперь и техногенез.

К техногенезу, к человеческой деятельности на Земле вообще, мне еще неоднократно придется возвращаться в этой книге. Пока же важно отметить следующее: поскольку жизнь на земном шаре не существует и вообще немислима вне других компонентов биогеносферы, изолированно от них и поскольку зарядка геохимических аккумуляторов невозможна без размельчения горных пород водой, ветром, корнями растений, теплом и холодом, мы должны признать, что биогеносфера — это антиэнтропийная система, механизм которой и обусловливает протекание антиэнтропийных процессов, что имеет уже обратное, но существеннейшее значение для бытия живого.

3

глава

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОЛОГИЯ

Небывало могущественный и свободный, разносторонне образованный и много умеющий человек коммунистического будущего вступит в принципиально новые взаимоотношения и с окружающим миром, и с обществом — таков основной вывод из первой главы. Там, в этом будущем, возникнут неизмеримо более сложные и многообразные взаимосвязи с природой, там резко увеличится сумма знаний, возникнут новые науки, сольются, быть может, старые, «взорвавшись» каскадом неожиданных открытий.

Можно ли утверждать, что все это поведет лишь к социальным и моральным изменениям и никак не скажется на самой природе человека? Если не забывать, что, изменяя окружающей

мир, человек изменяет самого себя, то такое утверждение, пожалуй, следует признать необоснованным.

Методология физической географии позволяет, пусть приблизительно, проследить возможные пути дальнейшей эволюции: единый процесс восхождения от водородных полей в космосе до социальных и психологических форм движения подчинен внутренней логике. Об этих вероятных эволюционных изменениях говорится в следующих главах. Здесь же, в главе, как бы предвещающей тему, пойдет разговор о физической географии и биологии.

Обычно говорят, что будущее биологии будет определяться главным образом дальнейшим сближением этой науки с химией и физикой. Это совершенно правильно, однако успешного решения ряда биологических проблем, особенно эволюционного плана, едва ли удастся добиться без более тесного контакта между биологией и физической географией.

Единство процесса развития биогеносферы не означает, однако, что она развивалась, так сказать, «единым потоком», что процесс развития в равной мере охватывал ее всю, от нижней границы до верхней. Когда мы говорим о едином процессе развития биогеносферы, то имеем в виду, что все ее составные части обеспечивают возможность этого процесса и все они испытывают на себе его влияние. Самый же процесс развития биогеносферы всегда локализован в пространстве; иначе говоря, для биогеносферы характерно неравномерное напряжение процесса развития в разных ее частях, и, что особенно важно для биологии, в биогеносфере отчетливо выделяются пространственные фазы эволюции.

С возникновением жизни именно органическая материя стала наиболее полным выразителем эволюционного процесса биогеносферы.

Колыбель жизни — море, точнее, его прибрежная часть, где осуществлялись самые сложные взаимодействия вещества в косной биогеносфере. Там возникли и существовали первичные организмы, питавшиеся простейшими органическими соединениями, которые как раз и сосредоточивались преимущественно в прибрежных частях морей и океанов. Но живые организмы поглощали органические соединения быстрее, чем они образовывались вновь, и жизнь должна была либо погибнуть, либо освоить иные способы питания. Первой пространственной фазой эволюции и явились прибрежные участки морей и океанов, где жизнь возникла, существовала за счет органических соединений, исчерпала их и перешла к иным способам питания — овладела фотосинтезом (это важнее всего).

Овладевшие фотосинтезом живые существа — водоросли уже не были привязаны к узкой прибрежной зоне и быстро заселили всю поверхность океана; следом за ними покинули прибрежную зону бактерии и животные. Океан в целом стал второй пространственной фазой эволюции; именно там с наибольшим напряжением протекал на ранних этапах истории Земли процесс развития.

Если решающим фактором для первой пространственной фазы эволюции были сложность и многообразие протекавших там процессов, что и обеспечивало возникновение и существование жизни, то для морской или океанической пространственной фазы решающим фактором явилось относительное однообразие внешних условий в водной среде, позволившее организмам захватить огромные жизненные пространства. Не случайно в море возникли все типы животных, вплоть до хордовых, к которым относится и человек. Но противоречивость морской фазы эволюции заключалась в том, что те самые относительно однообразные природные условия, которые позволили жизни бурно развиваться и окрепнуть, в дальнейшем стали тормозить эволюцию, «балуют» жизнь, приучая организмы к сравнительно легким условиям существования. Примерно к девонскому периоду палеозойской эры морская пространственная фаза эволюции изжила себя. Для дальнейшего быстрого и разнообразного развития жизни требовались и разнообразные природные условия.

Третьей пространственной фазой эволюции стала поверхность материков с разнообразными и суровыми природными условиями. Наступление материковой (или ландшафтной) пространственной фазы эволюции подготавливалось в прибрежных участках морей и океанов. Там жизнь проходила первоначальную закалку, причем особо важную роль играли приливо-отливные колебания уровня воды, вызываемые притяжением Луны и Солнца (следовательно, можно говорить о большой роли Луны в эволюции жизни на нашей планете). В прибрежной приливной зоне возникла так называемая литоральная фауна, способная дважды в сутки по шесть часов жить без воды, на воздухе; она-то со временем и выделила пионеров заселения суши, сумевших освоить иную среду обитания.

В многообразных, сложных и трудных условиях обитания, при колоссальном сосредоточении жизни и протекала дальнейшая эволюция.

Развитие жизни на Земле обычно изображают в виде «генеалогического древа», на котором от одного ствола тянутся вверх и в стороны ветви, обозначающие классы, роды, семейства

животных. Низко расположенные ветви этого «древа» соответствуют низшим ступеням развития жизни, высоко расположенные — высшим. Это «древо» можно разрезать примерно посередине, и тогда нижняя часть будет соответствовать морской пространственной фазе эволюции, а верхняя — материковой, ландшафтной. Если все типы животных возникли в океане, то все высокоорганизованные, все самые сложные живые существа, абсолютно все млекопитающие развились на суше (киты, моржи, тюлени и т. п., возникнув на суше, позднее переселились в море).

Та же закономерность прослеживается и в эволюции растительного мира, и не случайно, что ныне моря и океаны заселены преимущественно низшими растениями (водорослями), а на суше господствуют высшие листостебельные растения, представляющие собой самый крупный и наиболее высокоорганизованный отдел растительного мира.

Итак, для биогеносферы характерны три пространственные фазы эволюции: жизнь возникла в прибрежной полосе, потом «захватила» весь океан и наконец, вновь используя прибрежные участки как исходный пункт наступления, распространилась по материкам. Выше уже отмечалось, что проблему возникновения жизни на Земле следует рассматривать как биолого-географическую, а не чисто биологическую или биохимическую. Наличие пространственных фаз эволюции достаточно убедительно свидетельствует, что филогенез невозможно понять без учета всего комплекса физико-географических условий, вне развития биогеносферы в целом. История развития органического мира в такой же степени проблема физико-географическая, как и биологическая. Искусственный разрыв между физической географией и биологией в решении эволюционных проблем лишь вредил и продолжает вредить делу. Преодоление его уже в ближайшем будущем необходимо и пойдет на пользу эволюционному естествознанию.

Это же в полной мере относится и к более частной проблеме — развитию наземной жизни; она должна решаться прежде всего как проблема физико-географическая: только при таком подходе и можно понять причины прогрессивного хода эволюции жизни, причины массовых вымираний флор и фаун и т. п. Чрезвычайная сложность задачи и слабая разработанность проблемы являются лишь дополнительным доводом в пользу союза наук.

Какой же путь решения проблемы можно наметить хотя бы приблизительно?

Природные условия на поверхности суши (в физической географии они объединяются в одно понятие — «ландшафтный комплекс») испытывали и испытывают направленные изменения, они охвачены единым эволюционным процессом¹. Из этого положения вытекает, что и причины развития органического мира, и причины массового вымирания флор и фаун лежат не вне, а внутри ландшафтного комплекса. И вымирание растений и животных, и следующие за ним «вспышки» эволюции — все это внешние проявления изменения природных условий у поверхности суши, их перестройки.

Ландшафтный комплекс — это слой сосредоточения жизни на материках и островах, это тонкая — всего несколько десятков метров по вертикали — пленка, в которой обитает основная масса растительных, животных и бактериальных организмов. Ландшафтный комплекс как бы «наклеен» на костяк литосферы, а сверху омывается воздушным океаном и согревается солнечными лучами. Поскольку ландшафтный комплекс — часть биогеносферы, эволюцию природных условий на поверхности материков нельзя изучать без учета влияния на них других частей биогеносферы.

Выясним прежде всего, какие части биогеносферы оказывают наиболее сильное влияние на ландшафтный комплекс.

Горные породы, расположенные ниже ландшафтного комплекса, уже в силу своего местоположения не могут сами по себе оказывать на него сколько-нибудь существенного влияния; наоборот, ландшафтный комплекс оказывает заметное влияние на нижележащие горные породы.

Иное дело тропосфера: климатические процессы, протекающие в ней, особенно перенос влаги и тепла, непосредственно влияют на природные условия поверхности суши. Более того, если бы перенос влаги (а насыщаются ею воздушные массы преимущественно над океанами) вдруг прекратился, погибла бы и жизнь на суше. То же самое произойдет, если в тропосфере не будут постоянно перемешиваться и переноситься газы, в первую очередь углекислый газ и кислород.

Любопытно, что эволюция жизни на суше была бы предельно затруднена или даже невозможна, окажись материки идеально ровными. В этих условиях каждому участку поверхности доставалась бы только вода, падающая сверху, но, что особенно важно, эта вода вымыла бы из почвы все питательные вещества и захоронила бы их в пределах литосферы. Растениям, а вслед за ними и животным нечем было бы питаться.

¹ Подробнее см. И. М. Забелин. Теория физической географии. М., 1959.

Процесс вымывания мелких минеральных частиц и питательных зольных веществ из почвы протекает постоянно, но жизнь на Земле отнюдь не находится в угнетенном состоянии. Дело в том, что между ландшафтным комплексом и литосферой происходит непрерывный обмен веществ: процессы разрушения, денудации горных массивов поставляют на равнины дополнительное вещество, компенсирующее в масштабе планеты потери ландшафтов от вымывания.

Наукой уже давно подмечено совпадение во времени фаз горообразования с фазами массового вымирания и возникновения новых флор и фаун.

Какая здесь может быть взаимосвязь?

Очевидно, что, чем больше на земном шаре гор и чем они выше, тем интенсивнее происходит их разрушение и обмен веществ между ландшафтами и литосферой. Интенсивный обмен веществ создает благоприятные условия для развития жизни. На земном шаре постепенно формируются специфические флоры и фауны. Но рельеф постепенно снижается, обмен веществ начинает замедляться, и постепенно ухудшаются условия жизнедеятельности организмов. Особенно тяжелы они в последней фазе денудационного цикла, когда рельеф снивелирован, сток замедлен, обмен веществ протекает слабо. В этот период и происходят массовые вымирания растений и животных. Новые же процессы горообразования, повышая интенсивность обмена веществ, позволяют жизни воскреснуть, набраться новых сил и расцвести.

Так во всяком случае представляет себе этот процесс такой опытный исследователь, как Б. Л. Личков¹.

Его теория еще не полна, кое в чем приблизительна: в ней совершенно не учитывается спонтанный процесс развития ландшафтного комплекса, слишком непосредственные связи; не объясняет она, например, почему флора иной раз изменяется значительно раньше, чем фауна; не учтены в этой теории и новейшие исследования о влиянии магнитных аномалий на процессы видообразования.

Но прогрессивность теории — в стремлении увязать филогенез с жизнью планеты, в стремлении привлечь для объяснения его внешние физико-географические факторы, установить сложные зависимости. Есть все основания полагать, что именно на этом пути эволюционное естествознание ждет важные открытия.

¹ См. Б. Л. Личков. Геологические периоды и эволюция живого вещества. — «Журнал общей биологии», 1945, № 3.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ АНТРОПОПСИХОЛОГИЯ

Какие же изменения в самой сущности человека мы вправе предположить? Какой, в плане общей эволюции, грядет этап развития? Прежде всего нужно сказать, что у человека, конечно, не появятся дополнительные руки или глаза: природа уже перепробовала столько вариантов, что иного как будто не дано. Не станут люди гигантами, как и не станут карликами: на рубежах перехода от обезьяны к человеку природа и в этом направлении «испробовала» самые различные варианты.

Иное дело человеческая психика. Это неизмеримо более гибкая «организация», и тут возможны существенные изменения.

К сожалению, эта гибкая организация изучена значительно слабее, чем все относящееся к физиологии. Ученые, однако, сходятся на том, что возможности нервной системы человека колоссальны, а мы подчас просто ничего не знаем о них и, случается, не умеем их использовать. Один из примеров тому — телепатия, к которой долго относились как к досужей выдумке лжеученых¹.

Тем не менее современная наука уже располагает определенными сведениями, которые позволяют приблизительно представить себе природно-психологическое переустройство человека «царства свободы» и наметить пути активного, целенаправленного формирования человеческого гения — позволяют сделать это в рамках исторической психологии и эволюционной антропологии.

Нелегкая проблема эта требует далекого исторического экскурса: нам придется вкратце проследить всю психологическую эволюцию жизни на Земле.

Лишь на первый взгляд может показаться необоснованным утверждение, что необходим тесный контакт между физической географией и наукой, изучающей психологическую эволюцию жизни. В действительности это только детализация более общей проблемы, поставленной в предыдущей главе. Дело в том, что изменчивость организмов всегда имела приспособительный по отношению к внешней среде характер. Протекала же она двоя-

¹ Новейшие взгляды на телепатию изложены в статье «Парапсихология» («Философская энциклопедия», т. 4, 1967).

ко: во-первых, происходили изменения в строении организма, а во-вторых, изменялось поведение животного.

Второй путь и выводит исследователя на рубежи между физической географией и исторической психологией и позволяет заглянуть в далекое будущее. Историческая психология, эта еще не очень развитая наука, со временем окрепнет именно с помощью физической географии, и в частности ландшафтоведения.

Итак, как же протекала с позиций физической географии психологическая эволюция жизни?

Палеонтология, наука об ископаемых животных, не дает и не может дать непосредственного материала для суждения о психологической эволюции жизни на ранних ее этапах. В этом случае приходится пользоваться методом так называемого актуализма, то есть проследить развитие психики на примере ныне существующих животных.

В интересующем нас плане выясняется следующая закономерность. Простейшие организмы, например амебы (по аналогии с ними и первые простейшие существа на Земле), обладают способностью реагировать лишь на абиотические, точнее, физико-химические внешние воздействия, обладают раздражимостью, причем раздражение у них неотделимо от движения, между раздражением и движением нет границы. Для нас же особенно важно, что простейшие организмы не обладают сколько-нибудь существенной способностью закреплять свои «ощущения»: вместе с затуханием раздражения прекращается движение, и явных следов первого не остается¹.

Принципиально в таком же положении находятся и другие примитивно организованные животные: у них не было и нет никаких навыков, в процессе жизнедеятельности они не приобретают опыта и не передают его по наследству. Между тем в связи с относительной непродолжительностью жизни и примитивностью нервной организации (нервный аппарат отделяется от мышечного только на уровне кишечнополостных) очевидна биологическая целесообразность закрепления жизненного опыта одной особи и последующей передачи его по наследству.

«В высшей степени вероятно (и на это имеются уже отдельные фактические указания), — писал И. П. Павлов, — что новые возникающие рефлексы, при сохранности одних и тех

¹ Вопрос о возможности образования у простейших временных связей пока окончательно не решен. Как правило, опыты одних ученых, будто бы подтверждающие существование таких связей, при проверке их другими исследователями отвергаются. Но некоторые ученые считают, что в принципе они возможны (см. Н. Н. Ладыгина-Котс. Развитие психики в процессе эволюции организмов. М., 1958).

же условий жизни в ряде последовательных поколений (разрядка моя.— И. З.), непрерывно переходят в постоянные»¹, то есть превращаются в инстинкты.

Но постанство условий жизни — это как раз свойство морской пространственной фазы эволюции. Самый «институт инстинктов» мог возникнуть у живой материи лишь в условиях однообразной водной среды, именно она определила это направление психологической эволюции. Уже поведение кишечнополостных в основном определяется приуроченными связями «между определенными раздражителями и соответственными адаптивными реакциями организма на эти раздражители»². В жизни же членистоногих, высшего типа беспозвоночных животных, инстинкты играют огромную роль. В таком же положении находятся и низшие позвоночные — рыбы: у них тоже поведение определяется навыками, выработанными видом за время его существования и передающимися по наследству.

Психологическая эволюция, заключающаяся в переходе от возникающих и затухающих ощущений к закрепляемым и передаваемым по наследству навыкам, соответствует морской пространственной фазе.

Инстинкты, как известно, очень консервативны, они строго определяют поведение животного и не позволяют изменить его даже в том случае, если оно перестает быть целесообразным. И это тоже находится в определенном соответствии с относительно однообразными условиями водной среды. Во всяком случае эта закономерность выражается достаточно полно, хотя наиболее сложным морским организмам (и кстати, поздно возникшим — спрутам, например, а также рыбам и т. п.) свойственны и сложные условные рефлексy.

Постараемся теперь представить себе, как должна была пойти психологическая эволюция жизни при смене морской пространственной фазы материковой, характеризующейся разнообразными и суровыми природными условиями. Очевидно, возможны были два пути: 1) предельное усложнение наследственных навыков, инстинктов и 2) приобретение способности вырабатывать важнейшие навыки в процессе жизнедеятельности, чтобы активно и быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям.

По первому пути пошли насекомые, наземный класс членистоногих. Как известно, им свойственны сложнейшие инстинкты, имеющие цепной характер: конец одного рефлекса служит возбудителем следующего, причем серии подчас бывают очень

¹ И. П. Павлов. Избранные труды. М., 1951, стр. 217.

² Н. Н. Ладыгина-Котс. Развитие психики в процессе эволюции организмов. М., 1958, стр. 24.

длинными. И все-таки этот путь тупиковый в эволюционном смысле. Одних инстинктов недостаточно и некоторым насекомым. «Превосходно доказана способность насекомых под влиянием изменившихся условий, например воздействия со стороны человека,— пишет Н. Н. Ладыгина-Котс,— изменять свое природное, инстинктивное поведение, подчиняться дрессировке и вырабатывать довольно сложные навыки, основанные на образовании условных рефлексов»¹.

По иному, прогрессивному пути пошли позвоночные: от земноводных до млекопитающих прослеживается постепенное снижение роли инстинктов и возрастание роли «интеллекта», «разумной» деятельности — иначе говоря, «личного опыта».

Психологическая эволюция, заключающаяся в переходе от закрепленных, передающихся по наследству навыков к навыкам, приобретаемым в процессе жизнедеятельности особи и по наследству не передающимся, соответствует материковой пространственной фазе (разумеется, это не относится к таким «базовым» инстинктам, как половой, материнский, инстинкт приема пищи и т. п.,— без них невозможна была бы самая жизнь со всеми ее «надстройками»).

Биологическая целесообразность подобной эволюции не может вызвать сомнений. Наиболее полным выразителем этой эволюции стал человек, в жизни которого роль инстинктов по сравнению с другими животными сведена до самого необходимого минимума. Решающее же значение, определяющее его жизненное поведение, имеет интеллект, способный быстро приобретать множество навыков и знаний, обеспечивающий человеку (существу физически слабому) возможность не только приспосабливаться к разнообразнейшим условиям, но и изменять их в нужном направлении. Преимущество приобретаемых навыков над наследственными видно и на примере других млекопитающих: так, африканские слоны, после того как на них начали охотиться с дальнобойными винтовками, переселились в ряде районов из открытой местности в леса; так же поступили бизоны в Канаде.

Итак, обнаруживается определенная последовательность, вполне укладывающаяся в рамки известного диалектического закона «отрицание отрицания»:

у простейших животных (амебы) «ощущение», раздражение возникает и тотчас затухает, не закрепляясь в «нервной системе» (накопления опыта не происходит);

¹ Н. Н. Ладыгина-Котс. Развитие психики в процессе эволюции организмов, стр. 64.

у более высокоорганизованных животных (пауки, насекомые, рыбы) сложнейшие навыки — инстинкты постепенно закреплялись в нервной системе, и опыт предыдущих поколений стал передаваться по наследству (второе отрицает первое);

у млекопитающих, особенно у человека, мозг достиг такого развития, что надобности в многочисленных наследственных навыках отпала: человек успевает вырабатывать необходимые ему навыки в течение жизни, и они гибнут вместе с ним (третье отрицает второе, на более высокой ступени «повторяя» первое).

Соотнеся эту закономерность с пространственными фазами эволюции, легко убедиться, что развитие способности мыслить, переход от «немыслящих» животных к «мыслящим», то есть к самым сложным существам на эволюционной лестнице вселенной, в общем плане действительно увязывается с усложнением среды обитания. Это обстоятельство и образует реальную основу для контакта между физической географией и исторической психологией.

Поскольку даже предтрудовая деятельность человекообразных обезьян определяется условиями их существования, большое влияние на разработку «высших» разделов исторической психологии, в частности сравнительной психологии приматов, может и должно оказать ландшафтоведение. В эволюционном же плане необходимо постоянно учитывать, что прогрессивное усложнение психики вызывалось прежде всего прогрессивным усложнением ландшафтного комплекса, все большей его дифференцированностью.

«Особенно актуальной проблемой сравнительной психологии является проблема генезиса интеллекта,— писал Н. Ю. Войтонис.— В его формировании у человека первостепенную роль играют общественно-трудовая деятельность и речь. Однако зачатки развития интеллекта мы вправе искать у высших животных. В поисках решения этой проблемы намечилось несколько направлений.

Одни считают, что проблема интеллекта сводится к проблеме формирования сложных навыков. Ее решение видят в создании в психике животного условных связей на базе материала, доставляемого той формой деятельности, которую обычно называют «методом проб и ошибок»... Другие видят зародыш интеллекта в способности высших организмов сразу перестроиться в соответствии со структурой внешнего поля, уловить, уразуметь существенные взаимоотношения отдельных элементов окружающей обстановки, не случайно, не вслепую нащупать правильное действие, а по существу решить задачу. Мы считаем, что обе

формы деятельности, проявляясь в разной степени сложности, неразрывно связаны друг с другом»¹.

С точки же зрения физической географии к этому можно добавить следующее. Человек появился в начале четвертичного периода. Общее развитие биогеносферы, ландшафтов земного шара прежде всего, именно к этому времени привело к максимальной (за все время истории Земли) дифференцированности природных условий на поверхности суши, что, в частности, было вызвано начавшимся резким похолоданием. Здесь связь прямая: выделение человека из мира животных — это реакция жизни на усложнение и ухудшение внешних условий обитания. Значит, проблему происхождения интеллекта можно и нужно рассматривать и с этих позиций, с позиций эволюции ландшафтов, — вот путь к решению проблемы.

Выделив, обособив человека, жизнь тем самым создала основу для подчинения себе остальной природы, для сознательного управления ею, в конечном счете. Природа не только познает себя в лице человека, или человек — не только природа, познающая самое себя, но еще и природа, сама собою управляющая, подчиняющая себе стихийные силы; но подробнее об этом ниже.

Человек совершенствуется не только социально, он продолжает совершенствоваться интеллектуально, психологически. Исследования С. М. Блинкова и В. П. Зворыкина показали, что у человека в процессе его становления резко увеличилось 41 поле коры головного мозга². Нет никаких оснований считать, что эволюция уже завершилась. Проведенный выше анализ психологической эволюции жизни с позиций физической географии позволяет высказать кое-какие догадки в этом плане, хотя это уже задачи эволюционной антропологии.

Но сначала необходимо напомнить об одной удивительнейшей особенности, отличающей психологическую организацию человека от психологической организации других млекопитающих.

Из поколения в поколение собаки, например, живут среди людей и остаются при этом собаками; то же самое можно сказать про кошек, коров и прочих домашних животных. Между тем науке известно немало случаев, когда ребенок, похищенный волками, медведями или обезьянами и воспитывавшийся в течение нескольких лет вдали от людей, становился зверем, утрачи-

¹ Н. Ю. Войтонис. Предыстория интеллекта. М.—Л., 1949, стр. 11.

² См. С. М. Блинков и В. П. Зворыкин. Размеры слуховой коры и внутреннего колечного тела у человека и обезьян.— «Доклады АН СССР», т. XXIV, 1950, № 1.

вал почти все человеческие признаки. Дети почти целиком теряли способность усваивать человеческую речь, и лишь с колоссальным трудом удавалось обучить некоторых из них нескольким словам. Ходили дети на четвереньках, и это понятно, но у них исчезала даже способность к прямохождению, и они едва выучивалась держаться на двух ногах. Жили дети примерно столько же лет, сколько в среднем живут воспитавшие их животные¹.

Как видно, по логике психологической эволюции нам, людям, досталась чрезвычайно гибкая и восприимчивая нервная организация, способность которой к передаче всяких наследственных признаков, однако, крайне ослаблена. Иначе говоря, человек в нас, людях, очень непрочен. Чтобы ребенок вырос человеком, совершенно необходимо, чтобы его ежедневно, ежечасно воспитывали, пестовали люди, общество. Вне общества человеческий индивидуум превращается в животное.

Чтобы понять, как будет дальше эволюционировать наша психика, следует довериться закону отрицания отрицания и подняться в приведенном выше ряду еще на одну, четвертую его ступеньку: она должна отрицать третью ступень и на более высоком уровне повторять вторую. Стало быть, эволюция психики должна идти по линии все более полного закрепления человеческих признаков с последующей передачей их по наследству. Значит, в будущем ребенок человека, в каких бы условиях он ни воспитывался, сможет сохранить человеческие способности, не превратится в зверя, сам, без посторонней помощи освоит азы человеческого поведения (только азы, конечно) и, главное, не утратит способности к речи, прямохождению и т. п. В этом смысле человеку предстоит подтянуться до уровня своих биологических предков, но само по себе закрепление простейших способностей человека явится лишь началом значительно более глубокого и сложного процесса.

Дело в том, что в широком естественноисторическом и социальном плане человеку еще «рано» закреплять те свойства, которыми он сейчас располагает. Необходимые для этого усло-

¹ Сопоставление с животными может быть уточнено при помощи такого несколько необычного примера. В бойлерных одного из районов Москвы в полной темноте, не зная людей, выросла собака лайка. Это совершенно одичавшее, не имеющее представления о внешнем мире животное было в конце концов поймано. При добром человеческом отношении у этого зверя полностью восстановился психический комплекс домашней собаки, вполне нормально чувствующей себя в квартирных городских условиях (именно «квартирных» и «городских», ибо они несравнимы, скажем, с тундровыми условиями, где возвращение полудиких собак к человеку — явление не такое уж редкое).

вия возникнут, когда повсюду сложатся высокоразвитые коммунистические общественные отношения. Сейчас труд, то есть главное в человеке, еще не стал его первой жизненной потребностью, братское отношение между людьми не могло установиться из-за классовых противоречий, еще существуют в психике национальные барьеры.

Иное дело человек будущего, человек царства свободы. Вот тогда логика исторического развития потребует закрепления в человеке наряду с простейшими признаками и подлинно человеческих качеств: врожденного трудолюбия, гуманизма, интернационализма (пока существуют нации) — иначе говоря, качества, которые зафиксированы в моральном кодексе коммунизма¹.

Процесс закрепления человеческого в человеке, очевидно, будет сопровождаться и увеличением способности к передаче по наследству знаний, закрепляемых в словах. Общее социальное значение знаний, добытых наукой и вовлеченных в производственный процесс, неизмеримо возрастет в будущем, и знания об окружающем мире во многом будут определять самую сущность человека (под «знаниями» в данном случае подразумеваются не только факты, хотя бы и твердо установленные, но и методы узнавания мира, простейшие методологические «штампы», облегчающие ориентировку в колоссальном научном материале). Эту способность можно определить как реакцию нервной системы человека на стремительное увеличение объема знаний, на усложнение взаимодействий с природой. Некоторые же наши знания, навыки, корнями своими уходящие в далекое прошлое человека, а то и в мир животных или физиологию, уже сейчас передаются детям по наследству (что свидетельствует о вероятности предположения). Примером тому может служить, скажем, свойственный многим людям инстинктивный страх перед темно-

¹ Может ли вообще такое быть? — вправе спросить читатель. Приведенные строки целиком взяты из первого издания этой книги (М., 1963). Четыре года спустя я не без интереса прочитал следующие строки из выступления доктора биологических наук В. Эфроимсона: «Такие чувства, как благородство, доброта, стремление к взаимной вырубке и т. д., которые мы склонны считать лишь результатом непосредственного воздействия среды или воспитания на психику индивида, то есть индивидуально благоприобретенными, на самом деле формировались в длительной стадии эволюции, при которой сохранение и самого индивида и его детей, детей племени и самого племени сильнейшим образом зависело от развития наследственной системы эмоций (разрядка моя.— И. З.), благоприятных для коллектива. Встает... задача: разработка естественнонаучной теории этики, этики общественно-обязательной... Этику необходимо рассматривать не как нечто привнесенное в человеческую природу извне и ей чуждое, а как естественное проявление человеческой сущности, подобное способности видеть, слышать и мыслить» («Литературная газета», 1967, № 27).

той, боязнь незнакомого пустого помещения, особенно заброшенного, характерная для немалого числа женщин или детей (последнее, вероятно, восходит к навыкам, приобретенным в «пещерный период» жизни человека); дети до сих пор боятся оставаться одни в доме — это тоже от прошлого. Передаются по наследству и проявляются у детей в очень раннем возрасте навыки материнства и «воинственность».

О родовой памяти разговор сегодня ведется уже в строго научном плане, хотя раскрыто пока немного. Любопытно, однако, что существование таковой было предугадано нашим великим поэтом Ф. И. Тютчевым и прокомментировано другим крупным поэтом и ученым В. Я. Брюсовым.

Святая ночь на небосклон взошла...

И человек остается

Лицом к лицу пред пропастью темной.
На самого себя покинут он —
Упразднен ум, и мысль осиротела —
В душе своей, как в бездне, погружен,
И нет извне опоры, ни предела...
И чудится давно минувшим сном
Ему теперь все светлое, живое...
И в чуждом, неразгаданном, ночном
Он узнает наследье родовое.

В предсмертной статье «Синтетика поэзии» (опубликованной в 1924 г.) В. Я. Брюсов, переводя стихотворение на логический язык и сопоставляя образ ночи с пробуждением родовой памяти, писал: «В бессознательном человеке имеются элементы, восходящие к отдаленнейшим эпохам; с современной научной точки зрения можно сказать (стихотворение напечатано в 1850 г.) — восходящие не только к первобытным, пещерным людям, но и к предкам человечества в эволюции живых существ на Земле. Эти элементы чужды современному строю человеческой психики, они в него вносят начало хаотичности. Но тем не менее мы не можем не чувствовать, что эти элементы нам родные, что наша современная психика — только малый круг в безмерном кругу атактистических переживаний».

В принципе допустимо, видимо, что и опыт предков человека пусть элементарно, но присутствует в нашей родовой памяти. Проблема эта еще более неясна — если не сводить ее к примитивным навыкам-инстинктам, — чем проблема родовой памяти, и предлагать позитивное ее решение было бы преждевременно.

И все-таки следами «сверхглубинной памяти» являются, наверное, передающиеся по наследству некоторые «артистические»

навыки, восходящие к подражанию, копированию, к которому способны и животные. Но если почти все без исключения дети умеют легко «перевоплощаться», разыгрывать сценки, то в полной мере артистический дар раскрывается лишь у немногих: видимо, мы не умеем полностью проявлять и закреплять эти навыки. При более же благоприятной обстановке они закрепляются: в семьях артистов дети тоже часто становятся актерами. То же самое можно сказать и о музыкальных способностях. При всей сложности современного музыкального искусства оно все-таки ведет свое начало от звукоподражания, которое также известно в мире животных. «Музыкальные» семьи — явление частое.

Интересно, что, чем исторически «моложе» навыки, тем хуже они передаются по наследству. Так, способность рисовать, свойственная только человеку, слабее наследуется, чем артистические способности. Пока нет никаких доказательств передачи по наследству самого «молодого» из людских навыков — навыка владения письменным словом, который, видимо, еще не кодируется в нервной ткани¹. Вероятно, существует еще немало навыков и знаний, закодированных в нервной системе и передающихся по наследству, но мы не умеем проявлять их. Они «сами» проявляются у гениальных или очень талантливых людей, а порой и у людей со специфически больной психикой (при галлюцинациях люди нередко видят картины, которые сами никогда не видели, но которые могли видеть их предки, — проблема так называемой глубинной памяти). В дальнейшем же наши потомки подыщут ключи к различным кодам, научатся расшифровывать, проявлять нужные унаследованные знания и глушить, устранять ненужные, устаревшие. Трудно представить себе, что люди будущего обойдутся при этом без достижений микроэлектроники, кибернетики. Вероятно, с их помощью будут «нащупаны» связи, «концы» которых пока теряются где-то в тайниках нервной системы. Иначе говоря, люди со временем научатся активно влиять на ход естественной эволюции, ускорять его, а кое в чем и подправлять. Но всякое вмешательство в процессы эволюции требует глубокого понимания ее тенденций. Разумеется, это не означает, что мозг человека перестанет схватывать

¹ Впрочем, в этом случае нельзя не вспомнить о любопытнейшем открытии, сделанном нашим великим генетиком академиком Н. К. Кольцовым еще в 1926 г. Он установил, что родственные узы связывали А. С. Пушкина, Л. Н. Толстого, П. Я. Чаадаева, Ф. И. Тютчева, Д. В. Веневитинова, А. И. Одоевского, А. К. Толстого, В. Ф. Одоевского и нашего современника А. Н. Толстого — прекрасных писателей, поэтов и драматургов, теоретиков искусства и публицистов-философов.

все новое: эта способность значительно усилится хотя бы потому, что не нужно будет затрачивать время, энергию на заучивание азов.

А теперь немножко пофантазируем и постараемся представить себе, что будет означать подобная психологическая эволюция для общества будущего.

Прежде всего необходимо отметить, что как в личном, так и в общественном бытии человека резко возрастет значение всего комплекса идеальных явлений (наряду с навыками — мыслей, образов). Это потребует их специального изучения как явлений природы, изучения особенностей их движения, форм влияния на поведение человека, путей их передачи от мозга к мозгу и т. п. — иначе говоря, потребует разработки специальной области знания — идеальной логики¹. Наша же наука, к сожалению, до сих пор ограничивалась лишь констатацией примата материального перед идеальным, не касаясь самих идеальных явлений по существу. (Мы еще вернемся к этой проблеме.)

Очевиднее и определеннее другое. Вероятно, с закреплением и передачей навыков по наследству, с пробуждением «родовой памяти» человек получит реальную возможность управлять собственной природой. Проявляя и усиливая уже заложенную в ребенке психическую наследственность, люди высокообразованного коммунистического общества будут формировать замечательных ученых, инженеров, музыкантов, художников, писателей. Воспитатели, педагоги выдвинутся в обществе будущего в ряд важнейших людей: они будут ответственны за создание необходимого количества талантливейших специалистов для самых различных областей хозяйства, науки, жизни вообще².

Ну, а если по каким-то причинам характер молодого человека придет в противоречие с развитыми в нем знаниями, способностями? Приведет ли это к новой форме социального конфликта? Нет, коль скоро речь идет о высокообразованном обществе, живущем по законам свободного времени. Во-первых, как уже говорилось, многогранность человека — прямое социально-экономическое требование коммунизма. Во-вторых, молодой ученый или инженер получит полную возможность переквалифициро-

¹ См. И. М. Забелин. Теория физической географии. М., 1959, стр. 289. Первая систематическая разработка проблемы в нашей литературе осуществлена Э. В. Ильиным («Философская энциклопедия», т. 2, 1962, статья «Идеальное»).

² В уже упоминавшейся статье В. Эфроимсон очень точно подметил: «Человечество, пожалуй, ни в чем не достигло такой безмерной бесхозяйственности, как в использовании дарований». Цитируемый автор прав: тут у нас полный разгул стихии, но так не может продолжаться до бесконечности.

ваться, а выход на рубежи новой области знания в любой момент может привести к неожиданным открытиям. Совсем не исключено, что в будущем и это обстоятельство будет специально учитываться и использоваться.

Психологические циклы эволюции, как было показано, четко соотносятся с пространственными фазами эволюции. Очевидно, что предполагаемый мной следующий ее цикл будет соответствовать космической пространственной фазе, в самом начале которой мы сейчас находимся.

Во всяком случае бесспорно, что революционизирующее влияние выхода в космос коснется не только научных, моральных и социальных сторон бытия, но затронет и нашу человеческую сущность, поведет к дальнейшему совершенствованию мозга, увеличению его возможностей.

Совсем не лишней представляется поэтому попытка понять возможные тенденции этих изменений.

5

глава

ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ГЕОГРАФИЯ

Я уже говорил во второй главе этой книги о том, что человечество превратилось ныне в силу, способную управлять биогеносферой. Это верно. Но не менее справедливо и следующее утверждение: прежде чем стать могущественной планетной силой, человечество должно было появиться. Иначе говоря, в современной науке уже поставлена вполне реальная проблема — проблема возникновения человечества, имеющая помимо огромного методологического значения еще и особое значение для географии, для уяснения ее особенностей и места в историческом процессе.

У выдающегося отечественного мыслителя В. И. Вернадского есть такие строки: «С появлением... в биосфере человека благодаря его разуму ход влияния жизни на нашу планету так увеличивается и меняется, что можно говорить об особой, психозойской, эпохе в истории нашей планеты, аналогичной по изменению, вносимому в живую природу Земли, другим геологическим эпохам — кембрийской или олигоцену и т. п. *С появлением на нашей планете одаренного разума живого существа планета*

переходит в новую стадию своей истории. Биосфера переходит в ноосферу»¹.

О ноосфере — «сфере разума» — мне еще предстоит говорить, а пока я должен прокомментировать основную часть приведенной цитаты.

Рассказывая, в соответствии с замыслом книги, о различных аспектах эволюции с позиций физической географии, я умышленно не назвал любопытнейший эволюционный принцип, о котором теперь следует вспомнить. В. И. Вернадский называл его «принципом Дана» по имени первооткрывателя, американского биолога и геолога Джемса Дана. Сам же Дана предпочитал говорить о «цефализации»². По очень краткой характеристике В. И. Вернадского, цефализация — это «непрерывный с кембрия, с остановками, но без возврата назад рост центральной нервной системы, мозгового аппарата в одном и том же направлении»³.

Помимо того что процесс развития биогеносферы имел пространственные фазы эволюции, он еще на разных этапах конкретизировался, фокусировался в отдельных компонентах-лидерах.

Очевидно, на абиотической стадии развития наиболее полным выразителем эволюционного процесса был водный компонент; с возникновением жизни роль лидера перешла к живой материи, а затем уже к ее производному, к зоокомпоненту, хотя продолжала эволюционировать и растительность. Остальные компоненты биогеносферы, строго говоря, уже не столько развивались, сколько изменялись лидирующими компонентами, причем главную роль в их изменении играла растительность, а процесс развития — эволюционная кривая — наиболее полно, повторяю, воплощался в животных.

Цефализация, открытая Джемсом Дана, — а это действительно выдающееся открытие принципиального значения — привлекает сейчас пристальное внимание натуралистов прежде всего потому, что позволяет связать воедино разные грани эволюционного процесса в животном мире, потому, что обнажает внутреннюю суть его — неуклонное движение к мысли. В этом плане суть земного феномена — в продвижении от мертвой материи к живой, от живой — к мыслящей, к Мысли, в конечном итоге.

¹ В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. М.—Л., 1940, стр. 185.

² Цефализация — производное от греческого слова «κεφαλή» (голова); так сказать, «головизация», сотворение головы.

³ В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965, стр. 56.

А мысль воплощается в человеке; значит, в нем нашел свое относительное завершение процесс цефализации, процесс усложнения центральной нервной системы, мозгового аппарата.

Появление на Земле мысли, разумного живого существа — это, без всякого сомнения, колоссальный качественный скачок в развитии материи, и тут не может быть спора. Но единичное разумное существо, как и единичная мысль, великие потенциально, практически беспомощны. Они сильны лишь во множестве. Сильны, когда одна голова способна производить множество мыслей, и сильны, когда вокруг множество голов. Вот почему с «появлением на нашей планете одаренного разумом живого существа» планета еще не переходит «в новую стадию своей истории». Ей, планете, предстояло «ждать» еще около миллиона лет. Ей предстояло «ждать», пока мысль из факта эволюции зоокомпонента станет фактом планетного бытия, — ждать перехода качества в «количество + качество».

Сегодня мы с полной уверенностью можем сказать, что планета «ждала» не напрасно.

Но давайте теперь, уже в более строгом стиле, проверим себя логикой науки нашего времени.

Я только что говорил о миллионолетнем ожидании потому, что по наиболее принятой сейчас хронологии обезьяна стала человеком около миллиона лет назад. Еще возможны, конечно, те или иные уточнения в датировке, но они не могут быть значительными. Начало четвертичного периода есть тот рубеж, который определил многое в современном облике планеты, и в том числе появление человека (помимо похолодания четвертичный период, как уже говорилось, характеризуется и ранее небывалым по мозаичности своей спектром ландшафтов, что сказалось на эволюции и, в частности, привело к ускорению цефализации, ибо надо было активно приспосабливаться к среде, непосредственно реагируя на ее изменения).

Зададим себе такой вопрос: можно ли утверждать, что человек, человеческое общество, человечество (это все-таки разные явления и разные категорий) возникли одновременно? Иначе говоря, можно ли утверждать, что с появлением человека возникли и общество в современном его понимании, и человечество?

Я глубоко убежден, что положительный ответ на этот вопрос был бы откровенно антиисторичен, что он прозвучал бы как вульгаризация сложнейшего и противоречивого процесса эволюции — всякой эволюции, но человеческой в особенности.

Нет, появление человека еще не означало ни появления общественно-экономической формации, ни появления человечества.

Человек — так же как и его предки обезьяны, и как предлюди — никогда не жил в одиночку: одиночество означало гибель. Человек всегда жил стадом, более того, существовал стадно, и эта особенность бытия досталась ему в наследство от его и близких, и весьма далеких предков.

Уже давно и традиционно мы называем начальную форму организации людей первобытным человеческим стадом.

В специальной литературе довольно долго считалось, что первобытное стадо и есть первая ступень первобытнообщинной формации, то есть изначальной социальной формации. При такой трактовке, учитывая, что человек всегда существовал в рамках стада, первобытное стадо соответствует первой ступени человеческого общества.

Но точка зрения эта ныне оспорена прогрессивно мыслящими учеными¹, и мне хотелось бы присоединить к ним свой голос.

Известно, что общественные отношения (кавычки в данном случае не обязательны), понимаемые широко, существуют в фитоценозах, в зооценозах — в любой рыбьей стае, в любом муравейнике. И трудно предположить, что эта чрезвычайно сложная даже на далеком дообезьяньем уровне форма организации бытия принципиально изменилась бы, приобрела бы социологическую форму сразу после того, как обезьяна научилась сбивать палкой плоды и расклевывать их камнем.

Нет, первобытное стадо не отделено рубиконом от обезьяньего — оно наследует почти все его особенности и лишь очень медленно эволюционирует к человеческому обществу. Эта эволюция продолжалась не менее девятисот тысячелетий, подразделяясь, вероятно, на несколько этапов (пока более или менее уверенно выделяют два: период питекантропов — дошель, шелль, ранний ашель — и период неандертальцев — ашель и мустье). Поскольку перерастание человеческого стада в человеческое общество сопровождалось становлением современного человека, «человека разумного», то процесс этот вполне справедливо определяют обычно словом «антропогенез», а самый период, выделяя главное в нем с эволюционных позиций, можно назвать антропогеном.

Родовое общество — первая социально-экономическая формация в человеческой истории — возникло в позднем палеолите, то есть 100—50 тысяч лет назад, и тогда начался процесс общественного развития человеческих коллективов в прямом смысле слова — начался социогенез. Характернейшая черта социогенеза

¹ См., например, статью Ю. Семенова «Первобытное человеческое стадо» в «Философской энциклопедии» (т. 4, 1967).

неза — последовательная смена общественно-экономических формаций, хотя не всюду эта последовательность одна и та же. Социогенез будет продолжаться до установления развитого коммунизма на всем земном шаре, и лишь тогда закончится «социоген». (Стало быть, мы живем в позднем социогенезе.)

Итак, первобытное стадо было первой исторической ступенью, человеческие общества — род, племя — второй.

Вполне логично заключить, что переход от стада к обществу был и первой социальной революцией в истории человека.

Трудно представить себе сейчас географическое распространение человеческих обществ, трудно достоверно очертить их ареал; бесспорно лишь, что он не выходил за пределы Старого Света.

Но с обретением новой социальной структуры человеческие коллективы обрели и новую степень могущественности, значительно превосходящую возможности стада.

Темпы всякого рода преобразований бытия оставались в то время еще крайне замедленными, но к концу палеолита человеческие коллективы в своей совокупности (последнее не предполагает коллективных осознанных усилий) оказались способными разорвать границы старосветского ареала и расселились по всем материкам земного шара, пригодным для жизни.

Специалисты полагают, что это произошло уже в неолите, «позднейшей эпохе каменного века», то есть за 12—7 тысяч лет до наших дней.

В неолите произошла первая пространственная (географическая) революция в истории человека, и поэтому неолит может быть еще назван эпохой георасселения.

Но, даже расселившись почти по всей доступной поверхности земного шара, человеческие коллективы еще не стали человечеством: отсутствовали постоянные взаимосвязи между этими социально неравнозначными коллективами, они не обрели еще единства, не стали системой, в которой части взаимодействуют с целым.

Там, где межплеменные связи особенно активизировались (плюс многие другие условия, в частности природно-географические), возникали народы — великие народы древности: египтяне, шумеры, индийцы, китайцы, греки, критяне. Они создали высокую по тем временам технику и письменность, науку и искусство, они изобрели государство, регулярную армию, бюрократию, концлагеря, самодержавие, демократию и даже политические партии.

Но они не «изобрели» и не образовали человечества.

Взаимодействующая система народов, человеческих обществ — вот что такое античный мир; он состоял из очагов человечества, но человечество и на этом этапе еще не появилось — он, этот мир, локален во времени и пространстве.

И даже если будет доказано, что древние египтяне добирались, например, до Австралии (чему я не верю, египтяне не были искусными мореходами), что эскадры античного мира достигали Америки, все равно в этих случаях мы узнаем лишь о проявлениях одностороннего влияния более высокой культуры на менее высокую, и только. Эти эпизодические и односторонние связи не могли привести и, мы знаем, не привели к образованию единой системы человеческих коллективов, то есть человечества.

Должно было пройти еще почти пять тысячелетий, прежде чем очаги человечества начали распространяться, постепенно смыкаясь, на весь земной шар.

В литературе часто пишется об изолированности, например, древнеегипетской цивилизации, о сознательной ее самоизоляции, о жреческих таинствах, способствовавших этому. Все верно. Но верно и то, что пять-шесть тысяч лет назад египетская цивилизация и не могла быть открытой социальной системой: только компактность и сплоченность могли обеспечить ей столь длительное существование в нецивилизированном варварском мире.

Там, в Древнем Египте, испытывались на прочность первые системы социальной организованности. Конечно, они не были идеальны, эти системы. Но невольные эти опыты в историческом масштабе доказали, что система в принципе устойчива, жизнеспособна.

Социальная система древних египтян, просуществовавшая около четырех тысячелетий, отступила в конце концов лишь перед более совершенной социальной системой древних греков, которая могла позволить себе более широкий диапазон внешних связей.

Этим кратким экскурсом в историю я хочу показать, что замкнутость народа, замкнутость его социальной системы со множеством ее атрибутов, — что в плане общечеловеческом, в эволюционном плане все это не может быть однозначно оценено как нечто отрицательное. Без внешних и внутренних границ, без предопределенной ими стабильности в то время не могло быть ни народа, ни, естественно, его самобытной культуры. Во враждующем мире для стабильности требовалась изоляция, от которой, кстати сказать, государства не отказались и по сей день — полностью во всяком случае.

Древнегреческие и древнеримские цивилизации, позволившие себе по законам своего времени до известной степени само-

раскрыться, по долголетию своему определенно уступили египтянам.

Но опыт их, конечно же, был полезен: в средиземноморском бассейне скрещивались противоположности, там естественным путем возникла — и возникла — копилка человеческого опыта.

Закрытая социальная система или открытая социальная система¹ — что предпочтительнее? — так вроде бы можно размышлять о том времени, о том человеческом опыте.

Но вывод следует только один: тут нет и не может быть социально-исторического противопоставления, тут все решается характером эпохи; в различных комбинациях, в различном процентном соотношении до сих пор важно и то, и другое. И всегда будет важно. Любая открытая социальная система даже с позиций послезавтрашнего дня может быть открытой лишь внутри единого человечества; а единое человечество — изолированная, почти закрытая социальная система по отношению к космосу. Пока во всяком случае.

Но мы забежали слишком далеко вперед. Вернемся к античности и, главным образом, к позднему средневековью.

Стремление к экспансии относится, безусловно, к кардинальным свойствам живого; невозможно, вероятно, дать исчерпывающее определение жизни без учета этой ее особенности. Сразу же после возникновения жизнь стала захватывать сначала акватории, а потом и территории — живое вещество преобразовывалось и организовывалось в биосферу. Палеогеография достаточно убедительно свидетельствует, что уже при организованной биосфере любая прогрессивная форма жизни, будь то растение или животное, стремительно захватывала все доступное ей пространство.

Но пространство тоже активно, оно определено жесткими рубежами и многое этими рубежами определяет. До человека ни одна форма жизни не могла вырваться за пределы земного пространства. Но как только она его заполняла, она, форма жизни, в нем же задыхалась, гибла. Ограниченное пространство — это и ограниченное время существования. Взаимодействие их в таком аспекте не вскрыто, законы не выявлены, но они, безусловно, есть.

Потом, после гибели очередной всепланетной формы жизни, появлялась новая экспансионистская форма, эволюционно более прогрессивная, и все повторялось сначала.

Тенденцию к экспансии, усложненную, правда, социальными факторами, человек унаследовал от своих прапредков. Он всегда

¹ Оба понятия не имеют, что очевидно, абсолютного характера.

стремился расширить свое жизненное пространство, неосознанно соотнося это с длительностью существования рода, племени, государства.

Всечеловеческий опыт античного мира показал, что ни один из народов, тогда существовавших, не был способен осуществить экспансию в планетарном масштабе, не был способен связать — пусть не очень прочными нитями — все народы Земли.

Крах античного мира вызвал как следствие социальную замкнутость мира феодального, хотя она и не была абсолютной — главными нарушителями ее выступали степные племена, организованные по принципу «военного» или «кочевого» феодализма; они, впрочем, не располагали или почти не располагали культурно-техническим багажом. Основные процессы, которым суждено было предопределить возникновение человечества, зрели внутри классического западноевропейского феодализма.

И когда они вызрели, когда они подготовили слом феодальной системы, тогда зародился капитализм и тогда началась эпоха Великих географических открытий и завоеваний; парадоксальность событий заключается в том, что начало этой эпохе положили страны с феодально устойчивым режимом.

Для нас же важно, что в переломный момент человеческой истории, в пограничной полосе двух социально-экономических формаций европейского образца — феодализма и капитализма — исторический процесс привел к образованию нескольких социально открытых систем — испанской и португальской прежде всего.

Малые народы этих стран (по численности они не шли ни в какое сравнение с китайцами или индийцами) в кратчайшие исторические сроки сумели опутать своими сетями весь земной шар (несколько позднее к ним присоединились Англия и Голландия).

Народы эти неосознанно свершили то, к чему столь же неосознанно стремились и греки, и римляне: они распространили свою экспансию на весь земной шар и тем самым реально способствовали возникновению человечества как взаимосвязанной системы народов Земли.

Но именно способствовали, и это следует подчеркнуть. Исторический процесс шел своим закономерным путем, и в принципе такой жребий мог выпасть любому приморскому народу.

Было бы наивно в данном случае не учитывать повсеместного роста численности людей, расселившихся по Земле в неолите, — на пустом месте систему не создашь при всем желании. И все-таки реальный процесс уже не расселения по Земле, а заселения Земли приходится на позднее средневековье, и это обстоятель-

ство, будучи реальным историческим фактом, требует особого, трудного разговора.

Сама по себе проблема в научном плане вполне разрешима, но чрезвычайно сложна для освещения ее в литературе. Осложнения предопределены прежде всего социально-демографическими рассуждениями о низших и высших расах, о народах исторических и внеисторических, шовинизмом, попытками оправдать любое насилие в любых его формах.

Однако материалистически мыслящие историки-диалектики должны — обязаны — устранить такого рода ложные преграды на пути своего поиска.

Едва ли у кого-нибудь может вызвать возражение тот неоспоримый факт, что на долгом историческом пути разные народы и племена развивались неравномерно и вклад их в общий процесс развития был неодинаков. Наидревнейшими цивилизованными народами мы справедливо считаем египтян, шумеров, в более позднее время — время классической древности — древних греков и римлян. В тот период племена тропической Африки или степной Азии заметно отставали от них в развитии... Потом на авансцену вышли другие народы.

Стало быть, не подвергая сомнению потенциальные способности разных народов, ибо они теоретически безграничны, следует спокойно, строго научно проанализировать участие и роль разных народов в создании единого человечества, не злоупотребляя национальными чувствами.

Совершенно очевидно, что пионерами всепланетной организации людей были испанцы, португальцы, голландцы, англичане — все приморские народы. По внутриконтинентальному объединению человеческих коллективов в тот же исторический период одно из первых мест, безусловно, принадлежит русским.

Открытость социальной системы испанцев и португальцев, сыгравшая столь важную роль на узком отрезке исторического процесса, в конечном счете обернулась для них не лучшим образом: ныне эти народы не входят в социальный авангард человечества. Но историческое прошлое не утрачивает от этого своей достоверности и значимости.

Голландия и Англия, которые позволяли себе широкие исторические жесты, имея более прочную домашнюю «раквинубазу», смело рвали испанскую и португальскую паутину и снимали с нее золотую пыль. Но и эти страны, когда-то наиболее полно воплотившие в себе принцип «первоначального накопления», теперь уступают по социальной значимости другим странам.

Пусть так. Нам сейчас важна не столько констатация след-

ствий, сколько установление первопричины происходившего и научная оценка эпохи.

Обычно мы думаем и пишем (и с оговоркой «в частности» все это правильно), что постепенное развитие техники в средние века, постепенное развитие социально-экономических отношений в то же время — что эти обстоятельства вызвали к жизни эпоху Возрождения, привели к Великим географическим открытиям и завоеваниям, распахнувшим перед человечеством необъятный мир его планеты в четырехмерном измерении.

Но что же было первопричиной? Развитие производительных сил, техники как их компонента толкнуло людей, существовавших в разных пространственных и временных плоскостях, к объединению в человечество, к революционным сдвигам или более широкая объективно-логическая закономерность, определяющая эволюцию от человекoв к человечеству, стимулировала развитие производительных сил, техники?.. Производительным силам принадлежит наиглавнейшая роль, но если бы ими определялось все, то крутые прогрессивные переломы происходили бы, как правило, в наиболее развитых странах, что не подтверждается историческим опытом.

Как цефализация наиболее полно выражала суть эволюции зоокомпонента, так и ноотехнизация («ноос» — по-древнегречески «разум») определяет единство многообразного в человеческом процессе, определяет естественноисторическую суть человеческого феномена: с момента возникновения человека ноотехнический уровень его («оразумление») непрерывно, хотя и с остановками, повышался; аналогия с цефализацией тут прямая.

Ноотехнизация определяет суть, но не до конца раскрывает смысл событий.

Смысл же процесса — и тут вступают в силу еще плохо понимаемые космические закономерности — заключался в объединении человеческих коллективов в единое человечество, в виде которого космический процесс обрел новое «бродило», новую могучую, стимулирующую самый процесс силу.

В плане земном объединение человеческих коллективов в единое человечество совершилось на экономико-технической базе капитализма.

Так произошло, и, как водится в истории, тут уже ничего не поправишь.

Итак, этап на который пришлось объединение человекoв в человечество, вызрел для этого в экономическом и техническом плане. Но совершенно не был подготовлен он предшествующими событиями в морально-этическом аспекте.

Поэтому разного типа конкистадоры, демонстрируя в разных

частях земного шара свое техническое западноевропейское превосходство, демонстрировали в то же время и свое морально-этическое убожество. И тут нет противоречия: на ранних этапах социогена открытая социальная система, безусловно, способна к тем или иным техническим совершенствованиям, но неспособна к созданию вневременных, условно говоря, ценностей, как хозяйственно-экономических, так и в особенности морально-этических. Более того, открытой социальной системе вполне соответствует внешняя моральная беспринципность — с высокоморальными устоями в чужие дома не врываются, — и это уже неопровержимый факт, хотя и в высшей степени печальный.

Об уничтожении американских цивилизаций — инков, ацтеков, майя и других — написано множество разного рода работ. Их пафос почти неизменен — осуждается испанская конкиста. И в самом деле, произошла историческая трагедия. Но не следует забывать, что клан инков был кланом тиранов, не отличавшимся щепетильностью в обращении с покоренными племенами. Между инками и конкистадорами принципиальных различий не было — сожалеть приходится лишь об утраченном человеческом опыте.

С открытием Америки у нас часто ассоциируется последовавший за ним расцвет работорговли в Атлантическом океане (именно расцвет и именно в Атлантике; на берегах Индийского океана к тому времени работорговля цвела пышным цветом уже семь-восемь столетий). Тоже верно и достойно сожаления. Но осуждаются почему-то только рабопкупатели-европейцы и остаются в тени рабопродавцы-африканцы, которые, кстати, торговали своими соотечественниками и без помощи которых работорговля никогда не расцвела бы в приатлантических странах. Я лично не вижу принципиальной разницы между продавцами и покупателями; либо осуждать надо и тех и других; либо понять, не противопоставляя¹. Но работорговля имела еще и иной аспект: насильственное заселение земного шара; а последовавшее за ним возникновение латиноамериканских наций едва ли может быть оценено как событие отрицательное.

Свою трагедийную литературную традицию имеет и судьба североамериканских индейцев — оправданно трагедийную тради-

¹ Во время одной из своих поездок по Африке мне довелось побывать в малоизвестном у нас дагомейском городке Уида, расположенном неподалеку от побережья Гвинейского залива. Некогда он был центром небольшого княжества Уида, или Сави, созданы которого охотно продавали рабов европейцам. Ныне в местном краеведческом музее имеется такая специальная экспозиция: Влияние дагомейских рабов на искусство и религию Бразилии и Кубы». Возможен, стало быть, и такой подход.

цию, не устаревшую по сей день. Но можно ли представить себе современную цивилизацию при допущении, что и в наше время Северная Америка принадлежит охотничьим и пастушеским племенам?

Список такого рода прискорбных эпизодов — и сложных выводов из них — можно было бы продолжать до бесконечности. Впрочем, в этом нет необходимости.

О времени, о котором я сейчас пишу, крупнейший немецкий географ и путешественник Александр Гумбольдт высказался следующим образом: «Как во всем земном, так и здесь блеск счастья был потемнен глубоким страданием. Успехи космического знания были куплены ценою всех насилий и жестокостей, которые были распространены по земному шару так называемыми цивилизующими завоевателями. Однако же непонятна и чрезмерна дерзость, позволяющая себе догматически решать в отрывочной истории развития человечества о перевесе счастья и несчастья. Не прилично человеку судить всемирные события, которые, медленно заготавливаясь в лоне времени, только отчасти принадлежат тому времени, в которое мы их переносим»¹.

Действительно, судить и особенно осуждать всемирно-исторические события — занятие и очень деликатное, и очень непростое, хотя ему охотно предавались и предаются. Стремиться следует не к осуждению, а к пониманию главного, а оно обычно скрыто за многоцветной, но с преобладанием темных тонов вуалью, и разглядеть его нелегко.

Если неолитическое расселение человека по земному шару мы вправе называть первой пространственной революцией, а сам период — эпохой георасселения, то ничуть не меньше у нас оснований полагать, что на позднее средневековье и новое время пришлась вторая пространственная (географическая) революция, а самая эпоха есть «эпоха геозаселения».

Не было и не может быть революций (даже научно-техническая не исключение), которые обошлись бы без катаклизмов, страданий, нелепых смертей, личных и общественных трагедий. Не исключение и вторая пространственная революция.

Главное, в данном случае вполне отождествимое с истиной, всегда в единстве многообразного. Главное во второй пространственной революции, суть ее и смысл — рождение, возникновение человечества.

Как и полагается, роды начались не вдруг: множество событий и деяний предшествовало им, и многопланово преломлялось извечное стремление людей к объединению, к взаимосвязям.

¹ А. Гумбольдт. Космос, ч. II, изд. 3. М., 1871, стр. 248.

Роды, мучительные, как всякие роды, начались в XV столетии, а закончились в XVIII, хотя эпоха геоэселения продолжалась еще столетие и заканчивается только теперь заселением Антарктиды.

Следовательно, человечество совсем молодо — едва ли ему более 250 лет.

Я уже писал во второй главе этой книги о социальном заказе, полученном в эпоху Возрождения (очень неточное понятие!) географической наукой, — составить представление о планете в целом. Нет необходимости отказываться от этого суждения, но теперь мы можем расширить и углубить его, ибо теперь мы знаем, внешним выражением какого процесса явились Великие географические открытия и завоевания: они в значительной степени знаменуют собой, а в чем-то и определяют процесс становления человечества, процесс возникновения новой всепланетной системы. Во всяком случае можно определенно утверждать, что среди прочих научных дисциплин география сыграла наиважнейшую роль в становлении человечества, и в этом смысле ее исторические заслуги трудно переоценить.

Но вернемся теперь к цитате из В. И. Вернадского, приведенной в начале этой главы, и к мысли о новой стадии в развитии планеты.

Если человек — феномен зоокомпонента, то человечество — это уже планетный феномен, и именно с появлением человечества «планета переходит в новую стадию своей истории».

С эволюционно-планетарной точки зрения возникновение человечества — это такое же событие, как возникновение атмосферы, воды, растений, животных, почвы и т. п., причем человечество увенчивает этот ряд, являясь носителем ранее небывалых на планете социальных форм движения.

Сегодня мы знаем, сколько «человеко-единиц» (это количественная сторона процесса) потребовалось для образования человечества, — около миллиарда. На протяжении XIX века число жителей Земли увеличилось не быстро, но именно на этот век пришелся гигантский скачок в потреблении людьми всякого рода сырья и продуктов: к концу века уже с полным основанием заговорили, что за одно последнее столетие добыто того-то и того-то столько же — или больше, — чем за всю предшествующую историю.

И это вполне объяснимо.

Человечеству как системе, как организованному целому требуется больше продуктов и продукции, чем тому же количеству разрозненных людей: системе необходимы сырье и энергия для поддержания собственного существования.

Отсюда еще один, важный с физико-географической точки зрения вывод: только с организацией в систему, с появлением человечества начался всепланетный процесс преобразования Земли, а в реальную силу геологического масштаба человечество превратилось примерно через 150—200 лет после возникновения.

Стало быть, это произошло на рубеже XIX и XX столетий, и тогда же перед физической географией возникло множество новых, крупнейших по масштабу проблем, имеющих как теоретическое, так и практическое значение для всего мира.

6

глава

ФИЗИКА, ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И ПРИНЦИПЫ ГУМАНИЗМА

«В лице» земной биогеносферы люди получили в «наследство» природное явление, формировавшееся на протяжении миллиардов лет, явление сложное, цельное, в котором все процессы теснейшим образом взаимосвязаны. Именно в пределах биогеносферы протекает пока что физическая и духовная жизнь человечества. Да и в дальнейшем, когда экспедиции посетят другие планеты и там будут созданы колонии, человечество отнюдь не покинет свою планету. Никакие роковые космические бедствия не грозят людям, и, заглядывая даже на миллионы лет вперед, мы можем смело утверждать, что человек будет жить на Земле.

Стало быть, вполне закономерно пространственно ограниченное, так сказать локальное, рассмотрение проблемы «человек и природа» как проблемы «человек и биогеносфера».

В этом плане прежде всего необходимо выяснить, действительно ли физическая география, то есть «понимание природы» биогеносферы человеком, явится важной составной частью общественного богатства в будущем, действительно ли теория физической географии станет непосредственной производительной силой.

Своеобразие исторического развития географии, в частности недавнее оформление физической географии в науку теоретическую, обусловило ее сложное положение в наше время. Ясны самые общие законы развития биогеносферы, но почти все крупные, планетарного масштаба события в ее жизни до сих пор объ-

ясняются спорными, часто взаимоисключающими гипотезами. Это можно проиллюстрировать многими примерами.

До самого последнего времени физико-географы были крайне осторожны в определении темпов изменений климата, и наши ученые обычно возражали против попыток объяснить, скажем, крупные миграции населения в историческую эпоху ухудшением климатических условий. Ныне определенно доказано, что буквально на глазах у человека Сахара дважды превращалась в цветущий край, обильный водой (в реках обитали бегемоты), и дважды вновь становилась пустыней, вызывая огромные по тем временам миграции¹. Можно ли с абсолютной уверенностью утверждать, что резкое ухудшение климата не охватит какой-нибудь иной район земного шара? Ныне мы довольно успешно объясняем существование пустынь, скажем, в Северной Африке, особенностями атмосферной циркуляции, преобладанием нисходящих токов воздуха в этих районах. Но что позволило Сахаре дважды за короткий срок обводниться и зазеленеть?² Разве не важно понимание этого для прогнозирования хода природных процессов в наше время?

Кстати, на берегах Аральского моря, ныне окруженного пустынями, несколько миллионов лет назад росли леса из бука, дуба, граба, секвойи. Ограничиться утверждением, что в то время был более влажный климат, — значит ничего не сказать. Во-первых, возникает вопрос, какие причины обусловили иное, чем теперь, распределение влаги на земном шаре. Во-вторых, и сейчас воздушные потоки, идущие над пустынями, достаточно богаты влагой, только выпадает она не на равнинах, а на склонах среднеазиатских гор.

Еще в прошлом веке было установлено, что в третичный период в Арктике — в Гренландии, на Шпицбергене, Новосибир-

¹ См. А. Лот. В поисках фресок Тассили. М., 1962.

² Мне неоднократно доводилось пролетать над центральными районами Сахары и вести наблюдения в ее западной части — в Аравийской и Ливийской пустынях. Большое количество отлично выработанных, врезанных в скалы речных долин и даже озерных котловин действительно поражает. Характер этой работы не позволяет специально анализировать интереснейшую проблему преобразования пустынь. Ограничусь лишь замечанием, что озеленение пустынь, Сахары в частности, могло происходить и при неизменных климатических условиях. В последние десятилетия почти под всеми пустынями мира были открыты крупные (иногда гигантские) водные «бассейны» — скопления пресной или минерализованной воды в породах. В Сахаре «бассейн» начинается в 100—200 метрах от поверхности, в Каракумах — местами в 30—40 метрах. Я полагаю, что в большинстве случаев резкие изменения природных условий пустынь могут быть объяснены колебаниями (как положительными, так и отрицательными) уровня подземных вод (см., в частности, И. М. Забелин. Молодость древней науки. М., 1967).

ских островах — росли широколиственные леса с элементами вечнозеленого леса, и вот уже около столетия продолжается спор о причинах столь странного явления. Одни ученые «перемещают» полюса, другие «передвигают» острова в более южные широты, третьи «усиливают» Гольфстрим. Но за каждым из этих объяснений таится еще множество «почему»: почему переместились полюса или острова, почему усилился Гольфстрим и т. п.

Даже такие грандиозные явления в жизни земного шара, как ледниковые эпохи (между прочим, мы живем в ледниковый период), до сих пор не нашли удовлетворительного истолкования. В сущности с одинаковой степенью логичности ныне доказывається, что причиной ледниковой эпохи может быть: а) повышение интенсивности солнечной радиации, б) понижение ее интенсивности и что в) солнце тут вообще ни при чем, а все дело в изменении земных условий. Надо ли говорить, что такое положение явно не удовлетворительно, и совсем неплохо было бы знать, заканчивается ли ледниковый период или после короткой передышки вновь начнется мощное наступление ледников в северном полушарии.

Стало быть, физико-географы знают, что за многомиллионную историю развития биогеносферы в ее пределах широчайшее распространение получали то пустыни, то влажные леса и болота, то материковые льды. Но те законы развития биогеносферы, которые «ответственны» за все эти изменения, еще не вскрыты. Если же неизвестны законы, то очень и очень непросто разобраться в перепутанном клубке причин и следствий, очень непросто обнаружить, что же все-таки обуславливает резкое изменение природных условий, и еще труднее дать доказательный прогноз возможных изменений. В этом смысле всемерное развитие теории физической географии становится насущно необходимым делом уже сегодня.

Но как соотносится теория физической географии с наукой и практикой будущего?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо представить себе, какие возможности в интересующем нас плане открывает перед человечеством ядерная физика.

В данном случае первостепенное значение имеет возможность осуществления управляемой термоядерной реакции. Тема эта чрезвычайно популярна, писалось о ней много, и нет необходимости подробно на ней останавливаться. Ныне фактически не осталось скептиков, сомневающихся в том, что рано или поздно человечество получит в свое распоряжение огромный источник энергии. Энергия же была и всегда останется альфой и омегой практических возможностей человечества.

Академику Н. Н. Семенову принадлежат следующие соображения и расчеты: «Безграничные запасы сырья (воды) для термоядерного топлива, простота и безопасность его получения, фантастическая энергопроизводительность этого топлива, вероятность прямого преобразования термоядерной энергии в электрическую, отсутствие опасных радиоактивных веществ — все это делает термоядерный процесс поистине великолепным, дающим возможность получать электроэнергию в любых количествах в любой точке земного шара, а если надо, то и за его пределами»¹.

Что это означает?

Несмотря на высокий уровень энерговооруженности наиболее развитых стран мира, в среднем на одного жителя земного шара в наши дни приходится всего около одной десятой установленного киловатта, что очень мало. Термоядерная же энергия способна в корне изменить положение. «Еще в конце этого или в начале будущего века,— пишет Н. Н. Семенов в той же статье,— можно будет увеличить электровооруженность, например, в 100 раз, то есть довести ее до 10 киловатт установленной мощности на человека. Это позволит электрифицировать и механизировать все производства, сельское хозяйство и быт, а при дальнейшем увеличении использования термоядерной энергии, скажем, еще в десять раз откроются уже возможности рационального управления климатом» (разрядка моя.— И. З.).

Итак, со временем ядерная физика создаст реальную базу для активного вмешательства человека в ход климатических процессов. Таково будущее, от которого во многом зависит дальнейшая судьба физической географии, да и само это будущее, несомненно, будет нуждаться в прямых услугах физической географии.

«Управление климатом» — это широко распространенное, но очень неточное и слишком узкое понятие. Собственно, речь идет об управлении всем комплексом физико-географических процессов, потому что климат есть результат этих процессов и вообще нельзя изменить один компонент так, чтобы не изменились другие.

Какие произойдут изменения в природе, если, допустим, вместо холодного морского течения берега континента начнет омывать теплое течение? Авторы весьма многочисленных подобных проектов обычно отвечают, что климат приморских частей материка станет теплее, появятся новые возможности для развития сельского хозяйства и т. п.

¹ Н. Н. Семенов. Человек и природа.— «Правда», 1 января 1961 г.

Трижды за последние 80 лет — в 1891, 1925 и 1941 гг. — у тихоокеанского побережья Южной Америки разыгрывались следующие события. Как известно, берега Перу омываются течением Гумбольдта (или Перуанским). Это холодное течение (температура воды на 8—10 градусов ниже температуры окружающего воздуха), которое, во-первых, снижает температуру на побережье и, во-вторых, приводит к крайней сухости приморских районов, обуславливает наряду с другими климатическими факторами существование пустыни Атакама. Течение богато планктоном и, следовательно, рыбой — сардинами, анчоусами, морским окунем (холодолюбивые промысловые виды). Обычно каждое лето (южного полушария) навстречу течению Гумбольдта устремляется теплое течение Эль Ниньо, доходящее до мыса Бианко у 4 градусов южной широты. Но в некоторые годы, когда ослабевает северо-восточный пассат и на смену ему приходят северо-западные ветры, течение Эль Ниньо проникает почти на тысячу километров дальше к югу. На глазах людей разыгрывается как бы классический случай изменения климата: холодное Перуанское течение отступает от берегов и на смену ему приходит теплое течение Эль Ниньо, температура которого на 7—8 градусов выше обычной для этих мест.

В результате в океанской воде резко уменьшается количество кислорода (в холодной воде его всегда больше), что приводит к гибели многих живых организмов. Промысловая рыба либо уходит от берегов, либо гибнет, и побережье покрывается гниющими морскими выбросами. Сероводород отравляет воздух, а на воде появляется дурно пахнущая черная пленка (у моряков это явление известно под названием «краски Каллао», потому что особенно страдает при этом порт Каллао, морские ворота столицы Перу). Вслед за рыбой покидают берега многомиллионные стаи бакланов, альбатросов и других птиц. На обнаженные склоны гор, на пустынное побережье, где обычно господствует тихая, ясная погода, обрушиваются штормы, грозовые ливни. Пустыня расцветает, появляется тропическая растительность. Реки наполняются водой. Приспособленные к сухому климату дома и постройки разваливаются. Дороги смываются. Обнажаются и выходят из строя проложенные в земле провода и водопроводные трубы — ближайшие города остаются без света и питьевой воды. Начинают гнить, разлагаться залежи гуано — ценного удобрения. Появляется множество насекомых, и возникает реальная угроза эпидемий.

Эти эксперименты, поставленные самой природой, продолжались около месяца, но и этого малого срока достаточно, чтобы убедиться в справедливости вывода, сформулированного физиче-

ской географией: биогеносфера — настолько чуткий, тонкий и слаженный механизм, что малейшее нарушение хода естественных процессов (в данном случае замена северо-восточных ветров северо-западными) вызывает сложную цепь последствий. Далеко не все эти последствия благоприятны для человека, и все обстоит гораздо сложнее, чем это обычно представляют себе авторы различных проектов изменения климата.

А что произойдет, если растопить ледники Антарктиды? Климат Земли станет теплее — сам собою напрашивается ответ. Но и в этом случае дело обстоит не так просто. Да, уничтожение ледникового щита приведет к значительному повышению температуры в южных полярных широтах — таким будет по крайней мере первоначальный эффект. Далее, уровень океана повысится на несколько десятков метров, океан затопит низменности с наиболее плодородными почвами, оттеснив людей в возвышенные районы. Глубокое проникновение морских заливов в массивы суши сделает их климат более ровным, теплым и влажным. В то же время резко замедлится течение почти всех рек земного шара, в русле их начнут откладываться ил и песок, которые раньше выносились в океан. Повысится уровень грунтовых вод, широкое распространение получат болота, что в свою очередь поведет к изменению процессов почвообразования, характера растительности и т. п. В частности, очевидно, начнут разрушаться черноземы, почвы, сформировавшиеся в условиях недостаточного увлажнения. Ледники Антарктиды особенно быстро росли в то время, когда таяли ледники северного полушария. Не устремится ли освободившаяся влага в обратном направлении, не обрушатся ли на Северную Америку, Азию, Европу небывало сильные ливни? Несомненно, на земном шаре увеличится облачность, и это еще более усложняет анализ. Сейчас средняя температура земного шара составляет около 15 градусов тепла, а средняя облачность — 50 процентов. Но если процент облачности возрастет до 60, то средняя температура земного шара снизится на 10 градусов. Наконец, освобожденная от груза ледников, всплывет Антарктида. Но большой массив суши, находящийся в высоких полярных широтах, сам по себе является источником охлаждения климата. Имеются расчеты, доказывающие, что если освободившийся ото льда массив суши постепенно вновь увеличится до 500—600 километров в поперечнике, то над ним возникнет антициклон и средняя годовая температура суши без всяких дополнительных причин понизится на 10 градусов по сравнению с первоначальной; этого уже вполне достаточно для возникновения нового оледенения.

И снова, как видим, одна причина вызывает много сложных последствий (здесь перечислена лишь малая часть их).

А в высшей степени популярная идея уничтожения льдов Арктики? Насколько она реальна? Исследования, проведенные на дрейфующих станциях в Северном Ледовитом океане, как будто показывают, что постоянные морские льды Арктики — явление остаточное и если их искусственно убрать, то постоянные льды больше не возникнут. Но к каким последствиям это приведет? Пожалуй, нет смысла перечислять их — достаточно предыдущих примеров, но любопытно отметить, что есть такая точка зрения: уничтожение постоянных льдов Арктики приведет к... новому оледенению! Согласно этой гипотезе, среднегодовая температура в лишенной льдов Арктике будет близка к нулю, а испарение с открытой поверхности океана приведет к столь обильным снегопадам, что снег за короткое лето все равно не будет успевать стаявать и начнет накапливаться на островах и побережье, превращаясь в ледники. Кстати, как показали новейшие исследования, в период наибольшего распространения ледников в Америке, Европе и Азии Северный океан вовсе не был «ледовитым»: поверхность его оставалась открытой и поставляла влагу для материковых льдов.

Строго говоря, если бы сегодня перед человечеством действительно встала проблема уничтожения ледников Антарктиды или льдов Арктики, наука не смогла бы с полной ответственностью перед будущим определить, какие изменения произойдут в результате на земном шаре, целесообразно ли, полностью или частично, уничтожать ледники.

Но завтра эта проблема встанет. И решать ее предстоит физической географии, ибо изменение природы в широких масштабах, перераспределение тепла, влаги, обводнение пустынь — это реальное будущее человечества, которое обеспечивается ядерной физикой.

Уже сейчас совершенно очевиден разрыв между техническими возможностями воздействия на природу и нашими знаниями о том, как поведет себя измененная природа. Но этот разрыв недопустим, и объективные требования практики таковы, что он, несомненно, будет ликвидирован уже в недалеком будущем. Вот это реальное практическое требование и определяет во многом будущее физической географии, ее положение среди других наук: физической географии самой логикой человеческой истории суждено вновь стать одним из лидеров естествознания будущего.

Уже этих соображений достаточно для того, чтобы ответить на вопрос, поставленный в начале главы: да, «понимание природы» биогеносферы явится важной составной частью общественного богатства в будущем, а теория физической географии станет непосредственной производительной силой.

Самая сущность коммунизма обязывает человека разумно обращаться с природой, обязывает его, как писал Маркс, формировать «материю также и по законам красоты»¹, что просто немислимо без знания теории физической географии.

Но будущее, которое возьмет на вооружение термоядерную энергию, предъявляет к физической географии еще более ответственные требования.

«При использовании термоядерной реакции для получения электроэнергии,— пишет академик Н. Н. Семенов,— придется строить станции очень большой сосредоточенной мощности. Есть ли для нее пределы? Как это ни странно, такой предел существует, и определяется он перегревом поверхности Земли и атмосферы в результате выделения тепла термоядерными реакциями. Можно считать, что средняя температура на Земле повысится на 7°, если тепло, выделяющееся от термоядерных котлов, составит 10% от солнечной энергии, падающей на Землю. Такое повышение средней температуры, вероятно, вызовет бурное таяние снегов Арктики и Антарктиды. Поэтому вряд ли разумно увеличить добычу термоядерной энергии больше, чем в количестве около 5% от солнечной»².

Этот неожиданный контакт между физикой и энергетикой, с одной стороны, и физической географией — с другой, требует пристального внимания к себе прежде всего со стороны физико-географов, а также геофизиков. Как видно, Н. Н. Семенов полагает, что увеличение средней температуры Земли на 3—4 градуса не приведет ни к каким катастрофическим последствиям. Но мнение это пока ни на чем не основано. Изменение средней температуры на 3—4 градуса в ту или иную сторону — это очень много. По некоторым расчетам (они дают представление о масштабе изменений), понижение летней температуры на 1—2 градуса явилось причиной четвертичного оледенения.

Поскольку очевидно, что близится эпоха термоядерной энергии и дополнительное тепло во все возрастающих количествах начнет поступать в биогеносферу, постольку бесспорно, что существует определенный физико-географический предел использования термоядерной энергии на Земле. Именно физико-географам предстоит установить этот предел, предстоит выяснить, насколько может быть повышена средняя температура в пределах биогеносферы и к каким это поведет последствиям.

Естественный источник энергии для всех процессов, протека-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Из ранних произведений, стр. 566.

² Н. Н. Семенов. Наука и общественный прогресс.— «Известия», 1 июля 1961 г.

ющих у поверхности Земли,—солнечная радиация. Теоретически (да и практически, при помощи полупроводников) возможно прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Не разумнее ли в таком случае делать ставку на все более полное использование солнечной, а не термоядерной энергии, тем более что превращение первой из них в электроэнергию не вызовет перегрева земного шара (так считает Н. Н. Семенов)?

О значении гелиоэнергетики для будущего существуют разные точки зрения. Давно уже раздаются призывы строить гелиостанции в пустынных и вообще богатых ясными днями районах. Полупроводники позволят широко использовать солнечную энергию в быту, и, скажем, Д. Томсон к этому и сводит будущее гелиоэнергетики¹.

Совсем иначе рассматривает проблему Н. Н. Семенов, и тут вновь обнаруживаются контакты между физикой, энергетикой и физической географией.

Заканчивая разговор о значении для человечества термоядерной энергии, Н. Н. Семенов пишет: «Столь же грандиозные перспективы откроются перед человеком, если мы научимся превращать солнечную энергию в электрическую с к. п. д., несколько превышающим тот, который имеет место в растениях. Солнце посылает на Землю столько тепла, что каждые две с половиной минуты можно было бы доводить до кипения такое озеро, как Севан. Большая часть этого излучения, правда, рассеивается и, отчасти поглощается атмосферой, а до поверхности доходит около 40%. Но если бы все то, что получает Земля от Солнца, превратить в электричество с к. п. д., скажем, 20%, то мы оказались бы богаче, чем при предельном использовании термоядерной энергии. Правда, для этого пришлось бы покрыть кассетами с фоточувствительной жидкостью всю поверхность суши и воды, не говоря уже о грандиозных технических трудностях создания таких покрытий на океанах. Но даже десятой доли полученной энергии было бы достаточно для полного обеспечения электричеством населения, в десятки раз превышающего современное.

Вот второй грандиозный потенциальный источник энергии.

Солнечная энергия имеет много преимуществ, но она крайне рассредоточена. Собирать ее надо, как урожай в сельском хозяйстве, с огромных площадей. В силу этого, по-видимому, единственный технически приемлемый путь ее сбора — покрытие поверхности слоем фоточувствительной жидкости или водной эмульсии, покрытым тонкой пластической пленкой. Богатый энергией продукт выделяется на центральной станции и используется в

¹ См. Д. Томсон. Предвидимое будущее. М., 1958, стр. 51.

электрических элементах типа топливных с к. п. д., близким к 100%.

Кроме больших технических трудностей решение этой задачи потребует значительной научной работы»¹.

Представим себе, что преодолены «грандиозные технические трудности», что, скажем, примерно на половине земного шара между солнечным лучом и поверхностью суши и Мирового океана оказался «слой фоточувствительной жидкости, покрытый тонкой пластической пленкой». К чему же это приведет?

Ответить на этот вопрос гораздо проще, чем может показаться на первый взгляд: к катастрофе, к физическому уничтожению человечества, к тому, увы, печальному факту, что некому будет пользоваться неиссякаемым источником энергии для производства материальных благ. Воистину символично, что крупный физик современности строит свои проекты, полностью пренебрегая остальным естествознанием, науками о Земле прежде всего, коль скоро речь идет о покрытии «пластической пленкой» земного шара. Символично и печально! Даже как предположение, как догадка, просто как допущение мысль, что можно отделить солнечный луч от воды и земли, от зеленого листа, невероятна.

В самом деле, ведь это означает прекращение круговорота воды в биосфере, ведет к нарушению биогенного круговорота веществ, фактически прекращает процесс почвообразования, изменяет газообмен на Земле, причем количество кислорода начинает быстро уменьшаться, нацело перестраивает циркуляцию воздушных и водных масс; право же, дальнейшие перечисления излишни.

Последующие рассуждения Н. Н. Семенова гораздо основательнее и перспективнее. Допуская, что принципиально возможно создание катализаторов с высоким к. п. д., он полагает, что при использовании под поверхность облучения только одной десятой площади материков (без Антарктиды) можно создать 60 тысяч электростанций, равных по мощности Красноярской ГЭС, а это уже само по себе существенный вклад в энергетику будущего.

Надо, однако, иметь в виду, что десятая часть площади материков — это очень много, ибо не всякая «часть» пригодна для облучения: не идут в счет районы с высоким процентом облачности, с полярной ночью. Но при такой постановке вопроса уже не возникает категорических возражений со стороны физической географии, хотя обязательно потребуются предварительный фи-

¹ Н. Н. Семенов. Наука и общественный прогресс.— «Известия», 1 июля 1961 г.

зико-географический анализ возможных последствий, поскольку и в этом случае речь идет об определенном нарушении хода природных процессов. Думается, что именно физико-географы должны будут выбирать районы облучения, учитывая не только энергетическую сторону дела, но прежде всего характер возможных последствий. Вероятно, удобной зоной явится полоса экваториальных штилей на океане (мы допустили, что технические трудности сняты), относительно бедная, кстати, живыми организмами (меньше будет всяческих нарушений).

Вообще о трудности всяких предсказаний можно судить по тому, как обстоит дело с прогнозированием погоды. Даже сложнейшие вычислительные машины не избавили синоптиков от ошибок, но традиционные остроты по их адресу неуместны: синоптикам приходится иметь дело с очень сложными процессами. Однако физико-географам придется анализировать еще более сложный комплекс процессов, как только дело дойдет до крупных преобразований. На этом уровне развития физическая география, несомненно, прибегнет к помощи кибернетики, сближение с которой уже началось.

Наконец, необходимо подчеркнуть, что любое крупное преобразование природы потребует глубокого и полного знания взаимосвязей процессов, протекающих в биогеносфере, еще и потому, что значительные изменения в одной части биогеносферы непременно сказываются на других ее частях. Когда уменьшается ледовитость северных морей, заметно повышается уровень озер в Экваториальной Африке, а уровень Каспия, наоборот, понижается; с интервалом в два-три года падает и уровень озера Мичиган в Северной Америке. Таяние ледников Арктики ускоряет рост коралловых островов в тропической полосе Тихого и Индийского океанов.

Эти обстоятельства ставят перед физической географией еще одну, пожалуй, самую трудную, проблему, которую непременно придется решать будущим преобразователям природы.

В сравнительно недавнем прошлом в Америке был выдвинут проект, предлагающий отклонить теплое течение Гольфстрим от берегов Европы и направить его к берегам Северной Америки. Как известно, климат северной половины Европы находится под самым непосредственным влиянием Гольфстрима: благодаря ему не замерзают моря, омывающие Скандинавию, растут леса в Норвегии и т. п. Атлантическое же побережье Северной Америки омывается холодным Лабрадорским течением, резко смещающим на юг границу тундры.

Представим себе, что Гольфстрим действительно отклонен

к берегам Америки; вероятно, климат американского побережья станет теплее, но климат Европы заметно ухудшится, леса, очевидно, сменятся тундрой, надолго начнут замерзать северные моря, пропадут важнейшие промысловые рыбы и т. д.

Стало быть, этот проект гангстерский по своему существу, ибо предполагает улучшение климата Америки за счет Европы, и для подлинных ученых, придерживающихся гуманистических принципов, подобный подход к изменению природных условий просто немыслим.

Значит, приступая к преобразованию природы крупных районов, физико-географы будут обязаны предсказать не только те изменения, которые произойдут в данном районе, но и те, которые могут произойти в природе других, подчас очень удаленных районов земного шара. Если, скажем, улучшение климата Азии (это условный пример) поведет к ухудшению климата Австралии, то от такого проекта придется отказаться. А вот пример уже не условный. Если вопрос об искусственном уничтожении льдов Арктики встанет как вопрос практический, то придется прогнозировать изменения природной обстановки не только на территориях, прилегающих к Северному Ледовитому океану, но и в Экваториальной Африке.

Необходимо иметь в виду, что слабое знание физико-географических процессов может привести к серьезным просчетам, допущенным, так сказать, без злого умысла. Так, сравнительно недавно американцы предложили сбрасывать радиоактивные отходы в глубины океана, полагая, что там они окажутся навеки законсервированными. Но своевременно проведенные советскими океанологами работы¹ показали, что активное вертикальное перемешивание воды охватывает всю толщу океана; значит, радиоактивные отходы непременно распространятся по всему Мировому океану и, следовательно, заразят атмосферу. К каким неисчислимым вредным последствиям это привело бы, ясно и без дальнейших рассуждений.

Итак, чем масштабнее становится вмешательство человека в ход природных процессов, тем очевиднее, что обязательные для всех подлинных ученых принципы гуманизма предъявляют свои требования и к теории физической географии.

¹ См. В. Г. Богоров, Б. А. Тареев. Глубины океана и вопрос захоронения в них радиоактивных отходов.— «Изв. АН СССР», серия геогр., 1960, № 4.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И НАТУРСОЦИОЛОГИЯ

Изложенными выше соображениями о значении теории физической географии для преобразования природы, о тех требованиях, которые самой логикой исторического развития предъявляются к теории физической географии физикой и энергетикой будущего,—всеми этими соображениями отнюдь не исчерпывается проблема «человек и биогеносфера». В предыдущей главе было уделено преимущественное внимание, так сказать, преобразующим актам вмешательства человека в ход природных процессов, возможностям и последствиям целенаправленного преобразования природы.

Но человечество непрерывно воздействует на биогеносферу уже потому, что существует в ее пределах, из нее добывает средства существования, причем интенсивность и масштабность этого воздействия непрерывно и стремительно возрастают, особенно в последнее время, как уже отмечалось выше.

Никто и ничто не может отменить этого процесса.

«Как первобытный человек, чтобы удовлетворять свои потребности, чтобы сохранять и воспроизводить свою жизнь, должен бороться с природой,—писал К. Маркс,—так должен бороться цивилизованный человек, должен во всех общественных формах и при всех возможных способах производства. С развитием человека расширяется это царство естественной необходимости, потому что расширяются его потребности; но в то же время расширяются и производительные силы, которые служат для их удовлетворения. Свобода в этой области может заключаться лишь в том, что коллективный человек, ассоциированные производители *рационально регулируют этот свой обмен веществ с природой, ставят его под свой общий контроль, вместо того чтобы он господствовал над ними как слепая сила; совершают его с наименьшей затратой силы и при условиях, наиболее достойных их человеческой природы и адекватных ей.* Но тем не менее это все же остается царством необходимости. По ту сторону его начинается развитие человеческой силы, которое является самоцелью, истинное царство свободы, которое, однако, *может расцвести лишь на этом царстве необходимости, как на своем базисе*»¹ (курсив мой.—И. З.).

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 25, ч. II, стр. 387.

Позволим теперь себе, прежде чем продолжить общетеоретические рассуждения, привести два, казалось бы, частных примера.

Известно, что в древности в Центральной Америке существовало государство, созданное индейскими племенами майя. Все первое тысячелетие нашей эры в истории этого государства называют Древним царством, а последующие пять-шесть веков — Новым царством. Вероятно, это один из немногих случаев, когда хронологическое разделение на «царства» производится по территориальному признаку: в конце X века майя оставили все свои города, все обжитые места, и целый народ переселился на другое место, создал новые города, дворцы среди девственного тропического леса; территория же Древнего царства была быстро поглощена тропической растительностью. Этому переселению долго не могли найти объяснения, но в конце концов большинство ученых сошлись на том, что майя, которые вели примитивное подсечно-огневое сельское хозяйство, постепенно погубили землю, на которой жили и которая их кормила, и вынуждены были все бросить и уйти с нее. Целый народ поступил так же, как поступали каждые несколько лет отдельные славянские племена в средние века, как до сих пор поступают аборигены Тропической Африки: истощается земля вокруг деревни — и деревня переносится на новое место.

Второй пример из истории наших дней. О нем рассказал советский океанолог В. Г. Богоров, посетивший на «Витязе» остров Рождества в Индийском океане. Остров этот, так же как и некоторые другие островки, очень богат ценным удобрением — фосфатом, который добывается компанией «Бритиш фосфат комизэн». Но предоставим слово очевидцу.

«Тысячелетиями природа трудилась над тем, чтобы создать эти уникамы, — пишет В. Г. Богоров об островках. — Извечная система пассатных ветров, увлекая за собой поверхностные воды, образует могучие течения — реки в океане и подобно гигантскому насосу поднимает из холодных глубин воды, насыщенные солями фосфора и азота. В верхних слоях океана, пронизанных солнечным светом, массами развиваются мельчайшие водоросли — растительный планктон. На этих пастбищах здесь и откармливаются бесчисленные стаи рыб. Издалека миллионы птиц слетаются охотиться на них. На протяжении многих веков, поедая рыб, птицы оставляли на острове свой помет, заполнявший все расщелины и углубления среди известковых скал. Жаркий климат быстро высушивал помет, превращал его в прочную горную породу. Позднее все это скрыл буйный тропический лес.

Крутая горная дорога ведет к разработкам. Взираемся по ней. По пути встречаем бульдозеры — они уничтожают лес, чтобы очистить площадь для добычи фосфатов. Под ножами машин один за другим падают огромные стволы. А дальше, на верхнем плато, десятки экскаваторов выбирают ценнейшее удобрение из «карманов» известковых скал. Там, где прошли машины, все живое уничтожено. Точно бесчисленные «зубы», торчат голые известковые скалы, лишенные почвы, травы, кустарников, деревьев.

— Что же будет с островом? — почти вслух произносим мы. И, угадывая наши мысли... мистер Невил (управляющий рудником.— И. З.) говорит:

— Когда весь остров станет таким, человеку здесь будет нечего делать»¹.

Как видно из этих двух примеров, обмен веществ с природой отнюдь не сводится к тому, что взятое у природы так или иначе возвращается к ней, благо существует утешительный закон сохранения материи и движения. Обмен веществ между человеком и природой предполагает самые различные последствия, многие из которых оказывали и оказывают серьезнейшее влияние на общественное бытие человека. Это происходит потому, что существует диалектическое единство между биогеносферой и человечеством и всякое сколько-нибудь значительное воздействие человека на природу возвращается в виде ответного воздействия природы на человека, и тут вполне уместно вспомнить пословицу: что посеешь, то и пожнешь.

Чтобы понять, какое значение имеет эта проблема для настоящего и будущего, постараемся представить себе, какой масштаб приняла ныне хозяйственная деятельность человека, какова интенсивность воздействия человека на природу.

Во всем мире в результате различных горнодобывающих и земляных работ, выливания шлаков из металлургических печей на земную поверхность выносятся за год не менее пяти кубических километров породы, то есть всего лишь в три раза меньше того количества твердых осадков, которое уносят в океан все реки нашей планеты². Человечество ежегодно перерабатывает

¹ «Правда», 19 июня 1960 г.

² Эти данные восходят к работам А. Е. Ферсмана и относятся к началу 30-х годов нашего столетия. В последнее время приводились соизмеримые, но несколько иные цифры: «...человек, добывая полезные ископаемые и производя строительные работы, перемещает и перерабатывает в год триллионы тонн твердой горной массы. Добывая нефть и газы, он триллионы кубометров их перемещает под Землей, выкачивает из Земли и выводит на поверхность» (И. П. Кириченко. О геотехнологии как новой науке геологического цикла.— «Взаимодействие наук при изучении земли» [сб.]. М., 1964, стр. 321).

миллиарды тонн минеральных и органических веществ — общее количество их сравнимо по массе, например, с горным массивом Килиманджаро, высочайшим на Африканском континенте. При этом на душу населения приходится в наши дни несколько десятков тонн вещества, извлеченного из земных недр. Еще в начале 30-х годов А. Е. Ферсман подчеркивал, что «хозяйственная и промышленная деятельность человека по своему масштабу и значению сделалась сравнимой с процессами самой природы. Вещество и энергия не беспредельны в сравнении с растущими потребностями человека, их запасы по величине — одного порядка с потребностями человечества... Человек геохимически переделывает мир»¹, — заключал А. Е. Ферсман, продолжая мысли своего учителя В. И. Вернадского. («Лик планеты стал новым и пришел в состояние непрерывных потрясений», — писал Вернадский еще в 1925 г., имея в виду преобразующую деятельность человечества².)

В чисто количественном выражении любопытно, что, распавшая землю, люди ежегодно перемещают массу почвы, в три раза превосходящую количество всех вулканических продуктов, поднимающихся из недр Земли за этот же срок. Небезынтересно, что при полной механизации возделывания кукурузы машины и орудия проходят по полю до 25 раз в год, распыляя почву и нарушая ее структуру.

За последние 500 лет человечество извлекло из недр не менее 50 миллиардов тонн углерода, два миллиарда тонн железа. Только за последние 30 лет добыто цветных и редких металлов значительно больше, чем за всю предыдущую историю человечества. За последнее столетие промышленные предприятия «добавили» в атмосферу около 360 миллиардов тонн углекислого газа, что увеличило его среднюю концентрацию почти на 13 процентов. Ныне, когда ежегодно сжигается примерно 2500 миллионов тонн угля, 1500 миллионов тонн нефти, большое количество природного газа, горючих сланцев и т. д., в атмосферу добавляется каждый год 8—10 миллиардов тонн углекислого газа.

Поступает в атмосферу и огромное количество твердых веществ, также изменяющих ее свойства. Например, на территории США ежегодно выпадает около 130 миллионов тонн различных веществ, причем только 20 процентов из них естественного происхождения. На территорию небольшой по площади Великобритании осаждается в год 4,5 миллиона тонн пыли.

¹ А. Е. Ферсман. Избранные труды, т. 3, 1955, стр. 716.

² В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. М.—Л., 1940, стр. 54.

Сейчас в ряде стран ведутся специальные наблюдения за осаджением металлической пыли; подсчитано, что на поверхность земного шара ежегодно осаждаются миллионы тонн железной пыли, которая образуется на металлургических заводах при электросварке, при износе трущихся металлических предметов. Ежемесячно на каждую квадратную милю в Нью-Йорке выпадает из воздуха 112 тонн сажи. Содержание урана в водах Атлантического океана ныне в три раза превышает довоенное, то есть естественное содержание.

На всем земном шаре может быть ежегодно использовано не более 20 тысяч кубических метров пресной воды. Цифра сама по себе не маленькая. Но быстрое развитие промышленности, особенно таких ее водоемких отраслей, как цветная металлургия, синтетика, а также стремительный рост городских поселений уже привели к тому, что во всех развитых промышленных странах резко встала «проблема воды». США, например, в 1910 г. потребляли 6 процентов своих водных ресурсов, в 1960 г. — 60 процентов, а к 1980 г. весь расход рек будет исчерпан. По приблизительным подсчетам М. И. Львовича, такая же перспектива ждет весь земной шар сразу же после 2000 г. В Советском Союзе общий водозабор из рек для промышленности, сельского хозяйства и коммунального хозяйства превышает 400 кубических километров в год, что составляет 30—40 процентов устойчивого годового стока (без паводков) всех рек нашей страны¹. Искусственно орошенные земли составляют на нашей планете более 100 миллионов гектаров, а осушенные — более 50. Водохранилища на Волге, на Енисее сравнимы по площади с крупными озерами, например с Онежским. Всего на земном шаре уже создано более 10 тысяч искусственных водоемов общей площадью 500 тысяч квадратных километров, что всего в пять раз меньше площади естественных озер. Каскад электростанций на Волге изменил гидрологический режим этой крупнейшей в Европе реки.

Итак, действительно, есть все основания говорить о сравнимости воздействия человека на природу с планетарными процессами, протекающими в пределах биогеносферы.

А вот некоторые последствия этих воздействий.

Распахивание огромных массивов земли приводит к эрозии, к развеванию почвы. По подсчетам французского ученого А. Геррена, которые Д. Л. Арманд приводит в своей книге «Нам и внукам» (М., 1966), только за последнее столетие эрозия и дефляция сильно повредили около двух миллиардов гек-

¹ См. «Советская география в наши дни» [сб.], М., 1962.

таров земель, что по площади почти равно территории Советского Союза и составляет 15 процентов всей суши или 27 процентов земель активного сельскохозяйственного использования. Земли эти, если они используются еще под посевы, дают урожай в несколько раз ниже, чем на несмытых почвах; чаще же они используются лишь как пастбища или остаются бесплодными залежами. На всем земном шаре стали совершенно непригодными для дальнейшего использования в хозяйстве более 50 миллионов гектаров, причем каждый год продолжают выпадать из сельскохозяйственного оборота миллионы гектаров некогда плодородных земель. В США общая площадь эродированных земель составляет уже более 400 миллионов гектаров, а в Советском Союзе — примерно 100 миллионов. Ежегодно с полей и пастбищ США смывается три миллиарда тонн почвы, а в СССР ежегодный смыв почвы достигает примерно 535 миллионов тонн. В Африке в результате систематического выжигания растительности пустыня наступает на саванну, а значительные участки саванн возникли на месте сведенных тропических лесов¹. В США хозяйственная деятельность привела к тому, что площадь пустынь увеличилась вдвое. Рост оврагов ежегодно выводит в нашей стране из строя около 50 тысяч гектаров пашни и кормовых угодий. В 1960 г. в результате пыльных бурь (а они — следствие неправильного возделывания земли) на юге СССР были уничтожены или сильно повреждены посевы на нескольких миллионах гектаров. Только при очистке каналов в нашей стране ежегодно удаляется около 128 миллионов кубических метров наносов — продуктов эрозии. За последние 40 лет сток рек бассейна Дона уменьшился под влиянием хозяйственной деятельности в среднем на 10—15 процентов; а в некоторых степных реках — Большом и Малом Узенях, например, — ныне протекает за год чуть ли не в два раза меньше воды, чем прежде. Раньше площадь лесов на земном шаре достигала примерно семи миллиардов гектаров, ныне она сократилась почти вдвое. В США от общей площади взрослого леса осталось около трети,

¹ В нашей и зарубежной литературе подчас появляются высказывания, объясняющие появление пустынь и саванн исключительно деятельностью человека. Автор имел возможность сделать три меридиональных «разреза» по Африканскому континенту (Восточная, Центральная, Западная Африка) от пустынь до зоны влажных тропических лесов. Деятельность человека многое изменила в природных ландшафтах, значительно расширила саванну за счет леса, но все-таки исходно-зональное происхождение саванн сомнений не вызывает. Они так же естественны и закономерны для тропического пояса, как лесостепь для умеренного (правда, предложенное Л. С. Бергом определение их как «тропического лесостепья» неудачно, ибо предполагает ландшафтно-типичное сходство саванн и лесостепи, чего на самом деле нет).

а девственных лесов сохранилось не более 10 процентов. Некогда растительность резко уменьшила количество углекислого газа в земной атмосфере. Сейчас, как уже было сказано, идет обратный процесс. Углекислый газ — пища растений; его нынешнее количество оценивается специалистами как минимально необходимое для развития земной растительности; вероятно, «добавляя» газ, люди увеличивают интенсивность роста земных растений. Но углекислый газ, задерживая трансформированную Землей солнечную радиацию; «утепляет» Землю. Есть подсчеты, согласно которым при сохранении нынешних темпов развития промышленности (а они будут возрастать) углекислый газ перегреет земную атмосферу до недопустимых размеров уже через 200 лет; считается, что количество углекислого газа, уже дополнительно, с помощью человека, поступившего в атмосферу, достаточно для повышения ее средней температуры на 1—1,5 градуса. Как видно, и «ответы» природы на хозяйственную деятельность человека тоже приняли планетарный характер.

Вот некоторые примеры их стоимостного выражения. Ущерб, наносимый смывом почвы нашей стране, оценивается суммой, превышающей три миллиарда рублей в год. На очистку каналов ежегодно затрачиваются сотни миллионов рублей. Десятки миллионов рублей теряет наше государство из-за ущерба, который наносится рыбному хозяйству загрязнением водоемов.

Буквально в последние годы возникла еще одна, чисто практическая проблема в сложном комплексе взаимоотношений «человек и природа». Я имею в виду использование химических ядов в сельском хозяйстве. Впрочем, дело тут не только в сельском хозяйстве.

Около двух десятилетий назад (это достаточно известный факт) на улицы Лондона опустился необычайно густой туман, смешанный с дымом и прочими городскими выбросами, — «смог». За несколько дней «смог» унес около четырех тысяч человеческих жизней, ибо оказался отравленным побочными промышленными продуктами.

События, которые сейчас происходят практически во всех странах, имеющих развитую промышленность и сельское хозяйство, отнюдь не побочны.

Известно, что сельскому хозяйству любой страны большой урон наносится вредителями и сорняками; у нас, например, этот ущерб оценивается суммой в пять миллиардов рублей. Не удивительно, что с большим удовлетворением было встречено появление химических средств борьбы с вредителями (пестициды) и сорняками (гербициды); они сразу же нашли себе широкое

применение. Так, у нас в 1965 г. только авиация химически обработала около 45 миллионов гектаров, а в США обрабатывается таким же образом двенадцатая часть всей площади страны. Фактически воздух и вода распространяют отравляющие вещества на значительно большую территорию. Согласимся, что химизация сельского хозяйства необходима. Но нет сомнений и в том, что она имеет свои отрицательные стороны.

Пестициды и гербициды оказались смертельным ядом не только для вредителей и сорняков, но и для многих полезных животных и растений: гибли птицы, рыбы, дождевые черви — эти великие труженики-почвообразователи. А потом выяснилось, что яды, будучи чрезвычайно стойкими, надолго сохраняются в мясных и растительных продуктах и вызывают многочисленные заболевания у людей, ведут к медленному, но неуклонному отравлению организма. Так неожиданно обернулось наше вмешательство в геохимический круговорот веществ на планете.

К каким последствиям могут привести решения, не основанные на научных данных (мы теперь называем их волюнтаристскими или субъективистскими), видно хотя бы на таком примере: ненаучная критика травопольной системы и практические выводы из нее всего за несколько лет на треть уменьшили площадь всех лугов в стране¹. По тем же субъективистским, вкусовым причинам на Южном берегу Крыма было вырублено 70 тысяч кипарисов, объявленных «кладбищенскими деревьями». Теперь миллионные средства вкладываются в борьбу с бурно начавшимся оползневым процессом, который раньше сдерживался загубленными кипарисами.

Раньше целый народ мог оставить загубленные земли и переселиться на новое место. Не приведет к всеобщей катастрофе и гибель острова Рождества. Но коль скоро хозяйственная деятельность человечества приняла планетарный масштаб, думать и заботиться сегодня приходится уже обо всей Земле: ее не покинешь! Строго говоря, если бы не грядущая эра коммунизма, были бы все основания видеть в судьбе обреченного острова грядущую судьбу земного шара.

Маркс писал, что богатство капиталистического общества держится на «грабеже чужого рабочего времени»² и этому грабежу соответствует откровенный грабеж природы, следы которого нетрудно обнаружить почти в любом уголке земного шара. В обществе, где, по выражению английского философа Гоббса, ведется «война всех против всех», природа — не более чем до-

¹ См. «Правда», 16 декабря 1964 г.

² «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 62.

быча, дележ которой по существу не может сопровождаться заботой о ее воспроизводстве¹.

«...Культура, если она развивается стихийно, а не направляется сознательно... оставляет после себя пустыню», — заметил как-то Маркс². Но именно коммунистическому обществу по-настоящему «рационально регулировать свой обмен вещами с природой», только ему будет дано поставить его «под свой общий контроль» и покончить со стихийностью. Замечательно сказал Маркс, что взаимоотношения с внешней средой будут при коммунизме протекать «при условиях, наиболее достойных человеческой природы и адекватных ей». Можно ли хоть на секунду предположить, что взаимоотношения между человеком и природой, которые сложились на острове Рождества, достойны человека коммунистического будущего?!

Выше уже писалось об изменении социальной сущности труда при коммунизме, о возвращении к природе, о включении «понимания природы» в самое богатство общества будущего. Но Маркс прямо подчеркивал, что наряду с принципиальным изменением производственного процесса люди в их взаимных связях претерпевают «собственный постоянный процесс движения, в котором они обновляют самих себя в такой же мере, в какой они обновляют тот мир богатства, который они создают»³. Поскольку мир коммунистического богатства коренным образом отличается от мира капиталистического богатства, постольку и человек будет коренным образом отличаться от человека прошлых эпох, он превратится, по выражению Маркса, «в иного субъекта, и как иной субъект он и вступает в непосредственный процесс производства»⁴. Иначе говоря, с наступлением социальной формации, живущей по законам свободного времени, завер-

¹ Приведем следующее высказывание Н. Винера: «...промышленников трудно чем-либо сдержать, когда дело доходит до извлечения из промышленности всех прибылей, которые только можно оттуда извлечь, чтобы затем предоставить обществу довольствоваться крохами. Такова история лесозаготовительной и горнодобывающей промышленности, и эта история частично представляет собой то, что в одной из глав мы назвали традиционной американской философией прогресса.

В этих условиях промышленность будет наполняться новыми механизмами лишь в той степени, в какой будет очевидно, что они принесут немедленную прибыль, невзирая на тот будущий ущерб, какой они способны нанести» (Н. Винер. Кибернетика и общество. М., 1958, стр. 166). Н. Винер — американец, и ему виднее, как определять «философию прогресса» своей страны. Очевидно, однако, что та же самая «философия» господствует и в других капиталистических странах, хотя, может быть, и проявляется менее ярко.

² К. Маркс и Ф. Энгельс. Избранные письма. М., 1953, стр. 202.

³ «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 65.

⁴ Там же.

шается предыстория психологической эволюции человека, человек человеку становится другом, братом; этой его сущности и будут адекватны взаимоотношения с природой.

Понятно, что обмен веществ с природой сможет успешно осуществляться при условиях, наиболее достойных человека, лишь в том случае, если новых высот достигнет естествознание. Не менее очевидно, что «истинное царство свободы» не сможет расцвести на базисе, один из компонентов которого (природа) непрерывно калечится и ухудшается,— потому, что это непременно скажется на «царстве свободы». Следовательно, наука обязана будет позаботиться о создании надежного базиса для расцвета коммунистического общества — такова неумолимая логика истории, таково объективное требование развития человечества.

И тут мы подошли наконец к основной теме раздела.

Человечество и биогеносферу можно представить себе в виде двух «вечных партнеров», находящихся в постоянном взаимодействии. Подчеркнем еще раз — именно биогеносферу. Взаимосвязи человека с природой, разумеется, выходят и будут выходить за ее пределы. Но поскольку обмен веществ с природой не сводится к примитивной формуле «взял — отдал», а предполагает невольное вмешательство в ход природных процессов со всеми вытекающими отсюда последствиями, постольку постоянно необходимо иметь в виду биогеносферу как единое целостное природное образование, сложно реагирующее на воздействие со стороны человека. Недалеко время, когда люди начнут получать минеральное сырье из магмы, то есть за пределами биогеносферы; не исключено, что когда-нибудь на Землю попадут полезные ископаемые, добытые на Луне или Марсе. Но и в том, и в другом случае вещество, полученное вне биогеносферы, будет так или иначе включено в оборот в ее пределах. Земная биогеносфера действительно вечный партнер человечества, и «интересы» ее совершенно необходимо учитывать. Как уже неоднократно говорилось, это задача физической географии¹.

¹ Недавно австрийский ученый Хейслер пришел к выводу, что необходима новая наука, антропогеология, которая занялась бы изучением влияния человеческой деятельности на различные компоненты природы, на природу в целом и вообще постаралась бы понять, какова степень участия человека в изменениях, происходящих на земном шаре. По мысли Хейслера, антропогеология должна была бы выяснить, как изменяются климат, растительность, почвы после создания крупного водохранилища и т. п. Точка зрения Хейслера — дополнительное свидетельство важности изучения влияния человека на природу. Но любопытно, что возникновение идеи новой науки вызвано исторически сложившейся несхожестью зарубежной физической географии и со-

Принципиальные стороны взаимодействия человека и природы давно уже вскрыты марксизмом. Существует довольно большая литература, констатирующая то или иное влияние человека на природу. Никто, разумеется, не отрицает и влияния природы на человека. Отнюдь не преуменьшая значения накопленных материалов, необходимо все-таки подчеркнуть, что до последнего времени наука отмечала следствия и проходила мимо причины. Разные науки изучали разные формы взаимовлияния человека и природы, но ни одна наука не изучала взаимодействие человеческого общества с биогеносферой, с природой как единый естественноисторический процесс, как особую форму движения, действующую на нашей планете. Очевидно, что, как и всякий объективно существующий процесс, он имеет свои закономерности. Последние нельзя свести к законам, управляющим развитием общества или биогеносферы в отдельности, а тем более к сумме социологических и физико-географических законов: несомненно, что существуют особые связи, охватывающие весь комплекс специфических явлений и зависимостей, относящихся именно к взаимоотношениям человека и природы. Взаимодействие человеческого общества с природой и его эволюция подчиняются своим особым, не до конца еще понятным законам, по-разному проявляющимся в различных исторических и природных условиях.

Поскольку эти законы заведомо не совпадают ни с социологическими, ни с физико-географическими законами, заняться изучением взаимодействия человека с природой должна специальная наука — натурсоциология¹.

ветской: у нас задачи антропогеологии давно и традиционно включены в предмет физической географии, учения о культурных ландшафтах в частности.

¹ Автор начал разрабатывать проблемы натурсоциологии, предложив именно этот термин для обозначения новой научной дисциплины, в 1955 г., и в начале 1957 г. была первая публикация (см. И. М. Забелин. Основные проблемы теории физической географии. М., 1957, стр. 16). Позднее, в 1963 г., в «Философском словаре» под редакцией М. М. Розенталя и П. Ф. Юдина появилась заметка о «натуралистической социологии», в которой сказано: «Натуралистическая социология — направление современной буржуазной социологии. Сторонники Н. с. абсолютизируют отдельные черты человека как биологического существа и утверждают, что развитие человеческого общества определяется законами биологии. К числу натуралистических теорий относятся социал-дарвинизм, мальтузианство, некоторые другие буржуазные теории народонаселения, приписывающие ему решающую роль в развитии общества, а также биологическая разновидность расизма (в отличие от психорасизма), абсолютизирующая расовые признаки и считающая борьбу рас основным фактором общественного развития» (стр. 295).

Термин «натуралистическая социология» ни ранее, ни позднее в философских справочниках не повторялся и вообще не имеет сколько-нибудь широкого распространения. Как видно из текста словарной статьи, он не имеет

Около 100 лет назад Ф. Энгельс, имея в виду влияние человека на природу, писал, что «потребовались тысячелетия для того, чтобы мы научились в известной мере учитывать заранее более отдаленные *естественные* последствия наших, направленных на производство, действий... еще гораздо труднее давалась эта наука в отношении более отдаленных *общественных* последствий этих действий»¹.

Выше было показано, что со времен Энгельса в этой области изменилось немного: до сих пор мы лишь в «известной мере» учитываем естественные последствия и далеко не овладели наукой предсказания тех общественных последствий, которые следуют за естественными. Но именно потому, что и общественные последствия уже приобрели планетарный масштаб, подобное положение стало нетерпимым. Оно, несомненно, будет исправлено. В общественном плане залог тому — коммунизм, в научном — натурсоциология и естествознание.

Натурсоциологии, несомненно, придется изучить весь опыт, накопленный человечеством в борьбе с природой за всю предшествующую историю, особенно негативный по преимуществу опыт эпохи раннего капитализма.

Объективно натурсоциология (по существу своему это наука об управлении взаимодействием человеческого общества с природой) может развиваться, окрепнуть и дать практические результаты лишь в условиях развитого коммунизма, лишь в обществе, живущем по законам науки и на плановой основе.

Постараемся поэтому соотнести физическую географию и натурсоциологию с практикой коммунистического строительства в будущем².

ничего общего и с натурсоциологией в трактовке автора книги. Многочисленные публикации о натурсоциологии как в специальной, так и в широкой печати подтверждают, что подобных ассоциаций у читателей и исследователей и не возникает. (*Прим. автора.*) (Тем не менее термин «натурсоциология» представляется нам не вполне удачным.— *Прим. ред.*)

¹ Ф. Энгельс. «Диалектика природы». М., 1969, стр. 154.

² Некоторые исследователи (Ю. К. Ефремов, Ю. К. Плетников), полемизируя с автором, утверждают, что натурсоциология есть единая, или общая, география. Мне уже приходилось мотивировать необходимость отличать единую географию в любой ее трактовке от натурсоциологии, и интересующихся отсылаю к своей более специальной работе («Теория физической географии». М., 1959). Здесь же отмечу следующее. При самой вольной постановке вопроса в предмет единой географии никоим образом не включишь, скажем, влияние космических полетов на политику, мораль, юрисдикцию, психологию человека и человечества. Затруднительно «втянуть» туда и воздействие химии на психологические процессы, на мышление и т. п. Кроме того, натурсоциология не привязана к Земле (именно поэтому я и выбрал этот термин, а не, допустим, «геосоциологию») и будет иметь космическое продолжение — и в межпланетном пространстве, и на других планетах, чего не дано общей, или

Подчеркнем еще раз, что при коммунизме, освобожденное от внутренних распрей, от заботы о хлебе насущном, от товарных и денежных взаимоотношений, освобожденное от всего, что усложняло ранее жизнь, человечество оказывается лицом к лицу с природой, с биогеносферой прежде всего. В условиях, когда историей снимаются общественные и экономические наслоения, порожденные эксплуататорским строем, обмен веществ с природой начинает непосредственно влиять на общественное бытие человека.

Если до сих пор много говорилось о природном компоненте базиса, на котором должно расцвести царство свободы, то теперь надлежит представить себе, каким будет при коммунизме технический компонент, который играет главную роль в осуществлении обмена веществ.

единой, географии. Так, полеты астронавтов к Луне имели огромный натурсоциологический эффект, но для общей географии они прошли бесследно. Эпохальное событие — высадка человека на поверхность Луны имеет колоссальное значение и для натурсоциологии, и для астрогеографии, но отнюдь не для единой географии.

Последнее обстоятельство требует дополнительного замечания. Такой вполне оригинально мыслящий и серьезный исследователь, как Ю. П. Трусов, почему-то полагает, что натурсоциология в моей трактовке — наука сугубо земная, и потому определяет ее как «общегеографическую»; широко используя (подчас забывая сослаться) мои высказывания, он в то же время практически пытается перечеркнуть натурсоциологию (см. Ю. П. Трусов. Понятие о ноосфере. — «Природа и общество» [сб.]. М., 1968).

Но самая посылка Ю. П. Трусова основана на курьезе: он не дочитал до конца мою книгу, на которую ссылается. «Взаимодействие природы и общества в настоящее время разворачивается почти исключительно на Земле», — пишет Ю. П. Трусов (стр. 45). Совершенно справедливо. Поэтому я и уделю и уделяю сейчас основное внимание взаимодействию человечества с биогеносферой. Но в конце книги «Физическая география и наука будущего» (М., 1963, стр. 111—112) я специально писал о космической проблематике натурсоциологии, о ее будущих контактах с астрогеографией и т. п., что и осталось по небрежности не замеченным моим критиком.

Вероятно, можно обнаружить определенные различия между натурсоциологией в моем понимании и «общей теорией взаимодействия природы и общества» по Ю. П. Трусову. Но несомненно принципиальное сходство «общей теории» с отвергаемой натурсоциологией.

Очевидно, возможно половинчатое неприятие моей концепции (я пишу «половинчатое», потому что все критики молчаливо взяли за основу те же два положения, что и я: признание взаимодействия природы и общества как особой формы движения и мысль о необходимости науки, ее изучающей). И очевидно, возможно принципиальное признание концепции (И. В. Лада, О. Н. Писаржевский. Контуры грядущего. М., 1965; Г. Н. Волков. Социология науки. М., 1968; Б. П. Высокский. Об основных проблемах геологии социосферы. — «Природа и общество» [сб.]. М., 1968; Б. Г. Ананьев. Человек как предмет познания. Л., 1969).

Так или иначе, но важно не забывать, что корректное отношение к предшествующим исследованиям еще никогда не причиняло вреда науке.

«Природа не строит машин, паровозов, железных дорог, электрических телеграфов, сельфакторов и т. д.,— писал К. Маркс.— Все это — продукты человеческой деятельности; природный материал, превращенный в органы власти человеческой воли над природой или в органы исполнения этой воли в природе. Все это — *созданные человеческой рукой органы человеческого мозга*; овеществленная сила знания»¹.

Несмотря на то что машины, органы исполнения человеческой воли в природе, создаются руками людей, процесс развития техники в историческом плане имел объективный характер и основные черты его общеизвестны: от ручного труда через машинное производство — к автоматизированному производству.

Автоматизированное производство — это единственная реальная техническая основа, на которой может возникнуть общество, живущее по законам свободного времени. И у него, у этого производства, есть одна чрезвычайно важная особенность. По мысли Маркса, чем меньше машины передают стоимости продуктам, тем ближе по характеру своих действий они становятся к силам природы. Свое логическое завершение этот процесс находит в автоматизированном производстве, которое в условиях коммунизма вообще не будет передавать продуктам никакой стоимости.

Имея это в виду, Маркс писал: «Рабочий уже не тот, каким он был, когда вклинивал видоизмененный предмет природы между собой и предметом труда; теперь он вклинивает между собой и неорганической природой (не обязательно «неорганической», вообще природой.— *И. З.*), которой он овладевает, — естественный процесс, который он преобразует в промышленный (разрядка моя.— *И. З.*). Он становится рядом с процессом производства, вместо того чтобы быть его главным агентом»².

Последняя фраза, очевидно, нуждается в некотором пояснении. Из мысли, заложенной в ней, отнюдь не вытекает, что при коммунизме человек окажется в положении пассивного созерцателя или в лучшем случае собирателя продуктов, произведенных автоматическим процессом. «Рядом с производством» — это понятие скорее социально-экономическое и психологическое, чем техническое или сугубо производственное.

Производственный процесс при коммунизме, по Марксу, является «школой дисциплины, с точки зрения его воздействия на формирующегося человека; а по отношению к человеку сложив-

¹ «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 63.

² Там же, стр. 62.

шесюся, в голове которого закреплены накопленные обществом знания, он в то же время является поприщем практического применения сил, экспериментальной наукой, материально-творческой и предметно-воплощающейся наукой»¹.

Определение производственного процесса как экспериментальной, материально-творческой и предметно-воплощающейся науки лишний раз подчеркивает неизбежность активного, творческого труда при коммунизме как в рабочее, так и в свободное время (труд в свободное время будет практически воплощаться, реализоваться и в том же производственном процессе). Наука вообще не творится холодными руками, а в обществе, в котором наука будет пронизывать все сферы социальной деятельности, постоянного горения, непрерывного творческого поиска, связанного и с риском, и с неудачами, потребует по отношению к себе и автоматизированное производство. Да, наблюдение, регулирование, но не только это, а еще и стимулирование производственного процесса, еще изобретение все более и более совершенных устройств в духе нынешней кибернетики, еще создание все более и более совершенных форм воздействия на природу. Если автоматический процесс, по Марксу, «становится предпосылкой подчинения сил природы общественному рассудку»², то бесспорно, что развитие общественного рассудка будет предъявлять все новые и новые требования к совершенствованию (условие адекватности!) способов воздействия на природу. В принципе же, чем совершеннее те или иные устройства, чем тоньше и сложнее они, тем чаще они выходят из строя или за пределы нормы, тем больше требуют они к себе пристального, умного внимания. Эта чисто имманентная причина показывает, что даже наблюдение и регулирование (не говоря уже о стимулировании) будут делом чрезвычайно сложным и ответственным, требующим глубокой научной и технической культуры, высокой степени интуиции (одно с другим тесно связано).

Итак, мы можем представить себе технический компонент базиса, на котором расцветает царство свободы, в виде автоматизированного производства, имеющего характер естественного процесса, в котором, как во всяком процессе, происходят изменения и обновления, который непрерывно совершенствуется путем реализации закладываемых в отдельные его звенья программ,— процесса, который в конечном счете всегда будет направляться человеком, всегда будет подчиняться общественному рассудку.

¹ «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 65.

² Там же, стр. 64.

Маркс писал, что развитие естествознания «находится в свою очередь в соответствии с развитием материального производства»¹, и одно, стало быть, подтягивает другое. В социальном же плане для нас особенно важно следующее: то, что относится к «производству, то действительно также для сочетания различных видов человеческой деятельности»². Иначе говоря, при коммунизме в силу объективных причин человек становится не только «рядом» с производством, но и «рядом» с природой (поскольку выключается из непосредственного участия в добычании материальных благ) и по отношению к природе тоже выступает как наблюдатель, регулятор и стимулятор.

Имеется, несомненно, определенное различие в положении «рядом с автоматизированным производством» и «рядом с природой»: оно выражается хотя бы в том, что автоматический процесс в значительно большей степени подвластен человеку, больше зависит от его воли, чем природа, на подчинение стихийных сил которой этот процесс направлен. Но есть и принципиальное сходство: человек как бы сталкивает два объективно существующих явления — природу и автоматизированное производство — и наблюдает за их взаимодействием, регулирует, направляет, совершенствует, стимулирует его. Управление автоматическим процессом, очевидно, ляжет на плечи кибернетики; причем самый процесс будет — с той или иной степенью специфичности — охватывать и промышленное, и сельскохозяйственное производство³, хотя постепенно грани между ними почти сотрутся. Программирование допустимого, целесообразного «вмешательства» автоматического процесса в природные процессы, в жизнь биогеносферы, учет его естественных последствий — все это будет составлять важнейшую задачу физической географии, которая к тому времени возьмет на вооружение математику и кибернетику. Прогноз же общественных последствий взаимодействия биогеносферы с автоматическим процессом явится одной из главнейших задач натурсоциологии, которую она сможет успешно решать лишь при непосредственной помощи со стороны физической географии.

¹ «Большевик», 1939, № 11—12, стр. 61.

² Там же, стр. 62.

³ Н. Винер пишет, имея в виду автоматику и принимающие решения машины: «Сельскохозяйственный рабочий, хотя в его производство начинают внедряться автоматические машины... защищен от их полного господства благодаря размерам земельной площади, которую он должен обработать, благодаря изменчивости посевов, которые он должен возделывать...» («Кибернетика и общество», стр. 164): Коммунизм, естественно, снимает эти ограничения, специфичные для капитализма, но роль сельского хозяйства вообще изменится с развитием химии (см. ниже).

Прогноз общественных последствий предполагает, конечно, не только предупреждение отрицательных последствий, но и учет, планирование последствий положительных. При планировании на высоконаучной основе всего процесса взаимодействия природы и человека в будущем, несомненно, удастся так наладить взаимосвязи в системе «природа — автоматический процесс», что природа будет получать от человека и соответственно возвращать ему почти исключительно положительные импульсы, способствующие общественному прогрессу. Таким образом, прогноз общественных последствий и есть по сути дела управление взаимодействием человека с природой, что и дает право именно так определять натурсоциологию.

Среди общественных последствий воздействия человека на природу особо следует выделять те, которые имеют непосредственное значение для здоровья самого человека. Среди таких, конечно, тоже есть и положительные, и отрицательные. Вспоминать в первую очередь, к сожалению, приходится об отрицательных: К ним относятся загрязнение атмосферы и изменение ее газового состава, особенно в городах (а процесс урбанизации стремительно набирает темпы), загрязнение рек и озер сточными водами, принявшее колоссальные размеры почти во всех развитых промышленных странах (только в Волгу ежедневно сбрасывается восемь миллионов кубометров неочищенных вод, а всего в реки РСФСР — в три с половиной раза больше¹), отравление воды, почвы, продуктов химическими ядами, применяемыми для борьбы с сельскохозяйственными вредителями, и т. п.

Вот почему вполне закономерно возникла недавно частная по отношению к натурсоциологии новая дисциплина — геогигиена.

Один из инициаторов разработки геогигиенических проблем, Н. В. Лазарев, так пишет о ней: «Задача геогигиены, по нашему представлению, должна состоять в изучении изменений гигиенических характеристик биосферы, возникающих под влиянием человеческой деятельности, и в поисках способов предупреждения или смягчения тех изменений, которые могут быть для человечества нежелательными... Различия между геогигиеной и другими гигиеническими дисциплинами представляются прежде всего количественными: объект изучения геогигиены — сдвиги гигиенических характеристик среды, носящие глобальный харак-

¹ «Правда», 21 мая 1966 г. Каспийскому морю достается ежедневно 20 миллионов кубометров грязной воды («Комсомольская правда», 1 августа 1968 г.).

тер, имеющие значение для гигиенической оценки состояния биосферы в целом»¹.

Еще два обстоятельства делают насущно необходимой разработку натурсоциологических проблем уже сегодня.

Первое заключается в том, что мы живем в период резкого перелома в формах взаимодействия человеческого общества с земной природой, в период скачка. В сущности на наших глазах заканчивается век железа (в данном случае имеется в виду не уровень цивилизации, а преимущественное использование материала). Лишь в прошлом веке был достигнут предел в использовании чистого железа; ныне же наряду с различными сплавами железа все большее значение приобретают другие материалы — легкие сплавы на основе алюминия и магния, пластические массы и т. п. Возникли такие новые виды промышленности, как титановая, урановая, бериллиевая, циркониевая, германиевая и многие другие новые отрасли производства.

Чрезвычайно любопытна в натурсоциологическом плане загадка нефти. Есть подсчеты, согласно которым запасы нефти на земном шаре будут практически исчерпаны в ближайшие десятилетия. Если это так, то произойдут и определенные изменения в формах взаимодействия человека с природой (напомним, что пользоваться нефтью люди научились еще в античные времена). Но все эти расчеты исходят из органической теории происхождения нефти: запасы остатков растений, микроорганизмов на Земле количественно ограничены, и, значит, имеет пределы производный от них продукт — нефть. В последнее время, однако, накапливается все больше доказательств в пользу неорганической теории происхождения нефти. Если верна эта вторая теория, то запасы нефти на земном шаре, очевидно, очень велики, поскольку нефть непрерывно образуется в недрах Земли (хотя неизвестны темпы «воспроизводства»). Надо ли доказывать, что решение этого спора имеет немаловажное значение для судеб человечества!

Судьба каменного угля до сих пор не очень волновала умы, поскольку запасы его достаточно велики. Но в принципе использование угля и нефти в качестве топлива нерационально, ибо и тот и другой продукт — ценнейшее сырье для химической промышленности. В будущем, после того как в энергетике ведущее место займет термоядерная энергия, уголь и нефть почти целиком перейдут в ведение химии.

Недалеко то время, когда практически будут исчерпаны месторождения полезных ископаемых, лежащие, так сказать, на

¹ «Введение в геогигиену» [сб.]. М.— Л., 1966, стр. 37—38.

поверхности, в верхнем километровом слое земной коры. Это потребует совершенно новых методов разработки и добычи полезных ископаемых. Их созданием и внедрением уже занимается геотехнология — новая область науки и техники, возникающая на стыке геологии, горного дела, геохимии, химической технологии¹. Очень перспективна биогеотехнология, разрабатывающая методы использования микроорганизмов для получения самого различного промышленного сырья (железа, марганца, редких металлов, йода и т. п.), причем получать это сырье, очевидно, будут на озерных, морских, океанических плантациях, заселенных определенными видами микроорганизмов. Начнется эксплуатация полезных ископаемых и на океаническом дне (они уже обнаружены). Но это уже забота абиссологии — комплексной науки об океанических глубинах.

Близко время, когда в среднем по земному шару будет достигнут предел в использовании древесины как энергетического источника. В управлении фотосинтезом, в использовании, в частности, планктонных водорослей многие ученые усматривают панацею, способную восполнить ущерб, уже нанесенный лесному хозяйству и пахотным землям. Во всяком случае бесспорно, что овладение фотосинтезом позволит получать необходимые дополнительные массы органического вещества, а водным пространствам морей и океанов суждено стать не только промышленными, но и сельскохозяйственными угодьями. О последнем обстоятельстве хочется сказать еще несколько слов. В будущем, очевидно, произойдет перестройка территориальных связей во взаимоотношениях человека с природой: суша, вероятно, будет отдана преимущественно промышленности и различного рода поселениям, а сельское хозяйство как бы «сползет» в моря и океаны², хотя это разделение, как отмечено выше, не будет иметь абсолютного характера.

¹ Инициатор геотехнологических исследований И. П. Кириченко определяет геотехнологию как отрасль науки, изучающую процессы, осуществляемые человеком в земной коре. В научно-популярной литературе, при разговорах о необходимости специально изучать всепланетную деятельность человечества, иногда встречаются такие сопоставления: «Сейчас все чаще раздаются голоса, ратующие за новую науку. И. Забелин, например, предлагает назвать ее «натурсоциологией». И. П. Кириченко приводит другое название — «геотехнология» (Н. Кригер, Р. Саруханов. Создано жизнью, разумом. — «Знание — сила», 1964, № 2). Однако, как должно быть ясно из книги, для прямого отождествления этих дисциплин нет никаких оснований. И. В. Лада (И. В. Бестужев) в книге «Контурь грядущего» (М., 1965), написанной вместе с журналистом О. Н. Писаржевским, ставит в один ряд с термином «натурсоциология» термин «природопользование», но первый из них значительно шире и потому точнее.

² Уже сейчас сельскохозяйственные угодья во всех развитых странах

В пользу же самого предположения говорят следующие факты. Интенсивность жизни, способность ее к самовоспроизводству значительно выше в океане, чем на суше. Чтобы вырасти, стать взрослым, слону, например, требуется 40 лет, а киту — два года. Сведенный лес восстанавливается десятки лет. Планктонные водоросли в океане дают десятки поколений за сезон. Это главное. С морских плантаций можно получить гораздо больше и растительных, и животных продуктов, чем с плантаций на суше.

Наше традиционное растениеводство чрезвычайно нерентабельно и по другой причине. Условия жизни на суше усложнили строение растений, привели к обособлению их органов. У зерновых злаков, например, есть корни, стебель, колос и в колосе зерна, ради которых они и высеваются. Стало быть, из всей массы растения практически используется лишь небольшая часть (не будем сейчас принимать в расчет использование в хозяйстве соломы — речь идет о пище человека). Остальная масса растения пропадает. А насколько велика эта масса, видно из следующего: подсчитано, что корнями и корневыми волосками четырех экземпляров ржи можно опоясать весь земной шар по экватору! Иное дело морские растения: они могут быть использованы целиком, на все 100 процентов.

Немаловажны и чисто «территориальные» соображения: на земном шаре не так уж много земли, и по мере роста городов, деревень, промышленных предприятий и т. п. «цена» гектара будет непрерывно возрастать.

Так или иначе, но в будущем человечество окажется гораздо глубже и разностороннее связано с океаном, и это уже сегодня накладывает на науку определенную ответственность.

Наконец, необходимость разработки натурсоциологических проблем диктуется и ростом народонаселения земного шара. Сейчас на нашей планете обитает более трех миллиардов человек. Один миллиард из них постоянно голодает, а 400 миллионов человек совершенно не имеют еды, которая позволила бы им выжить¹. По весьма реалистическим подсчетам, за бли-

активно «изгоняются» с поверхности суши, и у нас тоже. «Только за 1963—1966 годы в стране для несельскохозяйственных нужд было отведено более 2,2 миллиона гектаров, в том числе 500 тысяч гектаров пашни» («Правда», 1 августа 1968 г.).

¹ Доклад Организации по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО). — «Известия», 10 октября 1962 г. За последние годы положение не изменилось к лучшему. По данным ФАО на 1966 г., недоедает половина всего человечества, причем сельское хозяйство во многих странах продолжает отставать от роста населения.

Впрочем, проблема недоедания, как и всякая большая человеческая проб-

жайшее столетие население земного шара возрастет до восьми или даже десяти миллиардов человек. Однако это не дает никаких оснований для рассуждений в неомальтузианском духе: голод — наследие определенных социальных условий, он уйдет в прошлое вместе с эксплуататорскими формациями. Но ликвидация постоянного недоедания наряду с быстрым ростом населения вызовет резкое увеличение интенсивности взаимодействия человечества с природой (а также изменение форм этого взаимодействия), и наука должна быть готова к этому.

Чтобы полнее обрисовать проблематику натурсоциологии, необходимо, заканчивая этот раздел, напомнить одну важную мысль Ф. Энгельса: «Как естествознание, так и философия,— писал он,— до сих пор совершенно пренебрегали исследованием влияния деятельности человека на его мышление. Они знают, с одной стороны, только природу, а с другой — только мысль. Но существеннейшей и ближайшей основой человеческого мышления является как раз *изменение природы человеком*, а не одна природа как таковая, и разум человека развивался соответственно тому, как человек научался изменять природу»¹.

Стало быть, процесс взаимодействия общества с природой оказывает — и этого не могло не быть — огромное непосредственное влияние на общественный рассудок, на прогресс нашего мышления, на психологию, на эстетические идеалы. И здесь необходимо сказать хотя бы несколько слов о значении химии полимеров для нашего времени и особенно для человека грядущих поколений.

За свою историю человечество создало колоссальные культурные ценности, добилось огромных успехов в науке и технике и, казалось бы, окончательно выделилось из породившего

лема, непроста. При качественной ее оценке ученые исходят из научно разработанных норм питания с учетом белков, углеводов, витаминов, солей и т. п. Черная Африка включается в зону недоедания, и с научной точки зрения там действительно не хватает в пище животных белков, витаминов, солей. Но в Африке человек на таком же питательном режиме существует уже не одну сотню тысячелетий, а следов физической деградации у африканских племен еще никто из исследователей, по-моему, не отмечал. Последнее относится и к пигмеям, которые традиционно считаются физически угнетенными. Автор имел возможность дважды побывать у пигмеев — сначала в лесах Итури (Уганда, племя бамбути), потом в лесах Лобаи (Центрально-Африканская республика, племя бабинга); это вполне развитые физически, пропорционально сложенные люди, имеющие многочисленное потомство. Вероятно, физиология пигмеев находится в устойчивом соответствии с внешней природной, а теперь и человеческой средой (см., в частности, И. М. Забелин, Лунные горы. Африканские повести. М., 1969).

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. М., 1969, стр. 198.

нас мира животных. Дело, однако, сложнее, и разобраться в нем небезынтересно, если иметь в виду натурсоциологический аспект (кстати, проблема эта увязывается и с космическими судьбами человечества, но об этом дальше).

Отметим сначала следующее. С наступлением коммунизма, по Ф. Энгельсу, «прекращается борьба за отдельное существование. Тем самым человек теперь — в известном смысле окончательно — выделяется из царства животных и из звериных условий существования переходит в условия действительно человеческие»¹. Это — в плане разрешения внутренних противоречий, но ведь есть еще взаимоотношения с внешним миром, и тут приходится констатировать, что человек лишь за собой признает право на существование. Поведение, психология современного человека «гемоцентричны», если так позволено выразиться. Явления внешнего мира делаются нами на «полезные» и «вредные», причем в основе этого деления лежит узко утилитарный критерий. Почему, например, объявлена война на уничтожение прекрасному умному зверю — волку? Только потому, что он поедает тех овец, которых мы намерены съесть сами. Это простейший пример, а сама затронутая проблема имеет как бы два ракурса.

Первый возвращает нас к физической географии, к естественному и вновь заставляет напомнить, что мы еще очень плохо знаем окружающий нас мир.

...Каждую весну на побережьях северных морей несметные стаи птиц образуют «птичьи базары». Среди этих птиц есть «полезные» — те, у которых человек отбирает яйца, которых человек ест, которые дают человеку пух; есть, разумеется, и «вредные» — хищники, которые тоже не прочь полакомиться этими птицами. С узко утилитарных позиций тут как будто все просто: «вредных» птиц-хищников надо уничтожить, чтобы они не вырывали кусок мяса изо рта у человека. Так и было сделано на северном побережье Скандинавского полуострова.

...Обильно рыбой устье Дуная — издавна добывают ее там в значительном количестве. Но рыбу добывают не только люди, ее промышляют и бакланы. Уже поэтому бакланы, конечно, птицы «вредные», и было принято решение уничтожить их, чтобы увеличить уловы. Уничтожили.

А потом пришлось искусственно восстанавливать поголовье «вредных» птиц-хищников в Скандинавии и «вредных» бакланов в устье Дуная, потому что в этих районах начались массовые эпизоотии, погубившие огромное количество и птиц, и рыбы.

¹ Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. М., 1967, стр. 287.

Лишь после этого, с немалым опозданием, было установлено, что «вредители» питаются преимущественно большими животными и тем самым предупреждают эпизоотии. Эти примеры лишний раз свидетельствуют, насколько все сложно переплетено в окружающем нас мире и как осторожно нужно подходить даже к проблеме «вредных» животных или растений.

Второй аспект сложнее, противоречивей, глубже. Дело в том, что человек до сих пор поддерживает свое существование за счет чужой жизни.

Внешне тут все легко и просто объясняется логикой истории, как биологической, так и социальной; много пока не дано. Но именно пока. Некоторые выдающиеся мыслители, в том числе В. И. Вернадский, предугадали дальнейший ход эволюции почти полвека тому назад.

Еще в 1925 г. В. И. Вернадский опубликовал во Франции статью «Автотрофность человечества» (переизданную у нас в 1940 г.), в которой, основываясь на достижениях химии в создании синтетических продуктов, высказал убеждение, что со временем человечество освободится в своем существовании от непосредственной зависимости от других форм жизни, идущих в пищу. Впрочем, здесь следует предоставить слово самому В. И. Вернадскому. «Что означал бы подобный (химический.— И. З.) синтез пищи в жизни людей и в жизни биосферы?» — задает вопрос Вернадский и отвечает: «Его создание освободило бы человека от его зависимости от другого живого вещества. Из существа социально гетеротрофного (т. е. существующего за счет других организмов.— И. З.) он сделался бы существом социально *автотрофным* (существующим, как растения, независимо от других форм жизни.— И. З.).»

Последствия такого явления в механизме биосферы были бы огромны. Это означало бы, что единое целое — жизнь — вновь разделилось бы, появилось бы третье, независимое ее ответвление. В силу этого факта на земной коре появилось бы в первый раз в геологической истории земного шара *автотрофное животное* — автотрофное позвоночное.

Нам сейчас трудно, быть может невозможно, представить себе все геологические последствия этого события; но очевидно, что это было бы увенчанием долгой палеонтологической эволюции, являлось бы не действием свободной воли человека, а проявлением естественного процесса»¹.

¹ В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки, стр. 56.

Нам и по сей день трудно представить себе все последствия этого события, но о самом событии можно уже писать не в предположительной форме, а в совершенно определенной.

Одна из ярких особенностей истории нашего столетия — это стремительнейшее развитие химии полимеров, создающей различные заменители природных продуктов: кожи, меха, шелка, льна, хлопка, каучука, дерева, металлов, естественных красок и т. д. Иначе говоря, в жизни человека, в его обиходе в наши дни происходит быстрое замещение естественных продуктов искусственными. Уже сегодня, чтобы изготовить шубу, не обязательно убивать овцу. Завтра люди научатся получать, из той же нефти например, искусственные белки, жиры, сахар и т. п. Иначе говоря, человек переходит от использования продуктов природы к искусственному их сотворению, а это событие большого социального значения.

Процесс замещения естественных продуктов искусственными — кстати, во многих случаях более практичными и удобными — начался как-то очень незаметно, а ныне приобрел такой размах, что действительно уже невозможно сомневаться в его объективности, в том, что предметный мир человека будущего, его пища в значительной мере будут определяться химией — наукой, призванной широко раздвинуть горизонты человека.

Но если отнюдь не моральные побуждения заставили человека заменить шкуру овцы искусственным мехом, то теперь можно все-таки оценить и моральное, психологическое значение этого факта, можно попытаться понять, как эта победа человека над природой скажется на нем самом и прежде всего на его отношении к внешнему миру.

Первое и главное заключается в том, что постепенное замещение естественных продуктов искусственными, все в большей степени освобождая человека от необходимости существовать за счет живых организмов, тем самым предопределяет еще один психологический перелом во взаимоотношениях человека с природой.

Только осуществив этот скачок, человек станет человеком в полном смысле слова — произойдет, таким образом, определенное завершение психологической эволюции человека, его окончательное становление во внешнем мире как особой категории.

Но если самая постановка этого вопроса уже сегодня оправдана объективным ходом развития общественной жизни, то говорить о последствиях этой революции в практическом плане, повторяю, можно лишь очень и очень приблизительно. Ясно, что

произойдет принципиальное замещение естественных продуктов искусственными, но трудно сказать, будет ли оно абсолютным и коснется ли низших, скажем планктонных, форм жизни.

Не исключено, что человек научится изготавливать все необходимое из первоэлементов материи — получаем ведь мы уже сейчас азотистые удобрения непосредственно из воздуха, — и это вообще раскрепостит человека, даст ему возможность существовать в любом уголке мироздания.

Проще, пожалуй, понять моральный, психологический результат: он выразится в ином, более уважительном, чем сейчас, отношении к животным и растениям. Такое понимание и такое восприятие природы чрезвычайно обогатят человека внутренне, они сделают для него внешний мир прекраснее, ближе, позволят обрести новых друзей среди животных и растений, до конца откроют ему сложность всякой жизни, в том числе сложность психических проявлений у животных и психофизиологических — у растений¹.

Очень важно, наконец, что, избавившись от повседневной необходимости уничтожать, человек обнаружит гораздо больше внутренних родственных связей с природой, чем обнаруживаем мы сегодня, и почувствует гораздо большую — моральную и, увы, юридическую — ответственность за такого рода связи. Последнее, впрочем, относится к сегодняшнему дню прежде всего, ибо уже сегодня необходимо преодолевать, ломать всякие проявления нечеловеческого отношения к живому, всякие возвращенные прошлым садистские тенденции во взаимоотношениях с природой. 27 марта 1966 г. газета «Правда» поместила статью С. Михалкова, которая заканчивалась следующими словами: «У москвичей в памяти убийство их общего любимца — лебедя Борьки. Распоясавшиеся хулиганы были сурово наказаны, однако суд столкнулся с большими трудностями: было совершено преступление против гуманизма, а статьи, карающей за такое преступление, в кодексе не оказалось. Такой закон очень нужен! Надо, чтобы люди, совершающие жестокие расправы над

¹ В последние годы проведены опыты, доказывающие, что и растения способны сложно реагировать на внешние раздражения. Профессор Калькутского университета Джагадис Бозе показал, что мимозы, например, обладают какими-то «нервными тканями», «мускулами», способными утомляться и затем отдыхать. При приближении животного или человека некоторые мимозы способны выставлять ему навстречу колючки. Бозе удавалось «опьянять» мимозы слабым раствором спирта (растение начинало беспорядочно качать листьями). Некоторые мимозы реагировали на музыку — подрагивали листьями в такт мелодии. Вспомним также широко известную стыдливую мимозу, свертывающую листья при прикосновении, и т. п.

живыми существами, в нашей гуманной стране наказывались со всей строгостью. Такой закон будет иметь большое воспитательное значение — поможет вырастить наших детей гуманными, с добрыми сердцами. Нельзя забывать, что эстетическое и нравственное воспитание неразделимы».

К этим высказываниям — более чем справедливым — нечего добавить. Остается пожелать лишь одного: чтобы они как можно быстрее обрели юридический статус.

...Как ни далеко то грядущее, одну из граней которого открывают нам перспективы развития современной химии, можно все-таки указать по крайней мере на две задачи, которые придется решать в этом «далеке» физической географии.

Первая из них связана с реакцией биогеносферы на деятельность человеческого общества, с тем очевидным фактом, что уже сегодня биогеносфера «учитывает» человека в своем приходо-расходном балансе. Так, во время мировых войн, когда резко сокращался вылов рыбы в Северной Атлантике, среди промысловых рыб начинали распространяться болезни из-за скученности, «тесноты» в море, а средний размер рыб заметно уменьшался. Это свидетельствует о регулирующей роли человека в ходе биологических процессов в море, о том, что природа подладилась особым образом к нашей хозяйственной деятельности. Переход к миру синтетических предметов и синтетической пищи приведет, естественно, к ликвидации некоторых издавна сложившихся связей, и это может вызвать нежелательные последствия, тем более что этому переходу будет предшествовать усиление взаимодействия человека с природой. Вероятно поэтому, что физической географии придется конструировать новые или восстанавливать разрушенные звенья в цепочках природных процессов¹, чтобы предупредить нежелательные последствия.

Вторая задача — конструирование ландшафтов поверхности суши. Те тенденции в жизни человечества, которые позволяют сегодня заглянуть в будущее, как будто свидетельствуют, что традиционное представление о распаханых и засеянных материках едва ли правильно. Скорее всего благодаря «смещению» сельского хозяйства с суши в море и развитию химии материка будут заняты массивами лесов и парков, среди которых разместятся города, поселки, промышленные предприятия, пролягут дороги. Мир будет зеленым, могучим, шумящим, и это

¹ Недавние опыты по воссозданию исчезнувших животных (немецкому профессору Хэку удалось восстановить тура и тарпана), быть может, являются первыми шагами в этом направлении.

соответствует как эстетическим, так и гигиеническим представлениям человека. Но подбор лесных ландшафтов — в зависимости от широты, климата — не прост, и им должна будет заняться физическая география и такие ее разделы, как ландшафтоведение, учение о культурных ландшафтах.

Вернемся теперь к нашим дням, поговорим о тех явлениях, которые мешают единению человека с природой.

Выше говорилось уже об экономических и гигиенических последствиях загрязнения рек и водоемов. Но все вредные общественные последствия этим далеко не исчерпываются. Изменяя природу таким образом, безответственные хозяйственники не только демонстрируют изъяны собственного общественного сознания и морали, но и оказывают вредное влияние на сознание, психологию, мораль других людей, загрязняя не только реки, но и души.

Элементарные нормы коммунистической морали, элементарная сознательность требуют отношения к природе как к народной собственности, как к государственной сырьевой базе. К сожалению, в этом направлении психологическая перестройка значительной части населения страны далеко не закончилась. Природа для этих людей «ничья», с ней можно творить все что угодно: и стрелять скворцов, и пиратствовать у волжских плотин.

С этой точки зрения натурсоциология уже сегодня могла бы предъявить особые требования к юридической науке. У нас юриспруденция фактически санкционирует разное отношение к государственной собственности, находящейся, скажем, на заводском складе, и к государственной собственности в озере, море или лесу, по-разному расценивая хищение или порчу сырья на складе и порчу сырья в природе. Кража пары валенок ведет к уголовной ответственности. Уничтожение же всей принадлежащей государству рыбы в реке, то есть нанесение ущерба, несравнимого с мелкой кражей, не влечет за собой никакой юридической ответственности!

В переходный период, в период строительства коммунистического общества, совершенно необходим юридический кодекс, защищающий природу так же, как вообще защищается у нас государственная собственность, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Помимо всего прочего нерадивое отношение к природе замедляет психологическую перековку людей, затрудняет воспитание коммунистической сознательности, морали. Надо ли доказывать, что разумное отношение к природе, обогащение и украшение ее дает диаметрально противоположные результа-

ты? Что природа может быть школой, в которой формируется характер человека коммунистического будущего?

Мы привыкли к мысли, что сознание отстает от бытия, но стремительное возрастание технического могущества человека требует предельного сокращения этого разрыва, требует устранения самой возможности отрицательных общественных последствий, которые могут быть вызваны человеком, вооруженным могучей техникой, но не понимающим, какую ответственность это налагает на него.

И еще одно соображение, опирающееся на малоизвестное высказывание К. Маркса. Собственно, высказывание это предельно кратко: «Труд есть *положительная, творческая деятельность*»¹.

Стало быть, не всякая работа — труд. Труд — положительная деятельность, но есть и отрицательная. Значит, есть труд и есть антитруд. Мы помним формулу социализма — «каждому по труду». Но если «труд», точнее антитруд, ведет к гибели леса, воды, рыбы, воздуха, может ли он — с марксистских позиций — материально компенсироваться обществом? Скорее наоборот: общество должно за счет таких «трудящихся» компенсировать свои материальные потери. Субъективно жаль, а объективно опасно, что в таком аспекте проблема эта совершенно не разработана у нас юридически, что антитруд слишком часто сходит, принимается за труд, и жаль, что проблема антитруда еще не стала достоянием социологии, не стала предметом пристального исследования.

Итак, нет никаких сомнений в том, что интенсивность, размах, глубина взаимодействия человеческого общества с биосферой возрастают буквально не по дням, а по часам. Уже в сравнительно недалеком будущем, после овладения термоядерной энергией, люди смогут целенаправленно изменять климатические условия на обширных территориях. В этих условиях учет как ближайших, так и отдаленных естественных и общественных последствий человеческой деятельности становится совершенно необходимым.

¹ Из рукописи К. Маркса «Критика политической экономии» (Черновой набросок 1857—1858 годов). — «Вопросы философии», 1967, № 7, стр. 110.

ЧЕРТЫ НОВЕЙШЕЙ ПЛАНЕТНОЙ ЭВОЛЮЦИИ. ПРОБЛЕМА НООСФЕРЫ

Даже человеку, специально не занимающемуся естественными науками, нетрудно представить себе, что возникновение новых компонентов в биогеносфере должно было приводить — и приводило — к возникновению новых производных продуктов. Так, появилась вода — и появились морские и речные осадочные породы. Производное растительности — каменный уголь, торф; производное различных планктонных организмов — толщи известняков, доломитов и т. п. Атмосфера, бактерии, растительность и животные коллективно «создали» из горных пород почву.

Вполне закономерно, что и человечество, став еще одной системой земного шара, еще одной его сферой («антропосферой»¹), вызвало к жизни новые продукты, новые явления, причем столь значительные, что их точнее определять как новые компоненты.

Иначе говоря, если возникновение человечества явилось в эволюции планеты этапом колоссального значения, то это отнюдь не означает, что эволюция на нем закончилась и в дальнейшем возможно лишь изменение природы человеком. Планетная эволюция продолжается, но определяется она теперь человечеством.

Сейчас уже определенно выделились два основных компонента, производных от человеческой деятельности: техносфера и ноосфера; их появление в истории планеты столь же важно и столь же закономерно, как появление атмосферы, гидросферы, жизни, — исторически они стоят в одном ряду.

В предыдущих главах мне так или иначе приходилось много говорить о технике, но разговор о ней велся либо в социальном аспекте, либо в плане возможностей человека вмешиваться с помощью техники в природные процессы.

Но к технике возможен и третий подход — планетный.

¹ Я употребил термин «антропосфера» в том же смысле, в каком еще в 1902 г. его употреблял (по-моему, впервые в отечественной литературе) Д. Н. Анучин в уже упоминавшейся статье «О преподавании географии и вопросах с ним связанных». В современной литературе термину иногда придается иное содержание (см. ниже).

В главе о возникновении человечества я писал о ноотехнизации как о процессе, выражающем внутреннюю линию — одну из линий — в развитии человека и человечества. Процесс этот вполне можно рассматривать как единый, но он, говоря точнее, двуедин: его составляющие — техногенез и ноогенез.

Вероятно, мы вправе считать провозвестниками техногенеза каменные топоры и ловчие ямы, первые гончарные изделия и улучшенные жилища-пещеры. Но реальная возможность превратиться в процесс всепланетный появилась у техногенеза лишь после возникновения человечества, то есть сравнительно недавно, а феноменом геологическим он стал практически в нашем веке.

И тогда же был осознан, как таковой. Уже в 20-х годах понятием «техногенез» широко пользовался ближайший сподвижник и ученик В. И. Вернадского универсальный ученый А. Е. Ферсман, понимавший под техногенезом процесс воздействия промышленности на окружающую человека природу¹. С позиций сегодняшних такое понимание представляется несколько неточным: техногенез — это прежде всего сотворение человеком новой, «искусственной», природы, техники, но нельзя не отметить правильное понимание масштабов процесса, геологического его смысла.

Ныне ни для кого не секрет, к чему привел техногенез: за последние века на земном шаре сформировалась техносфера². Как элементы в нее входят городские и сельские поселения, про-

¹ «Под техногенезом мы подразумеваем совокупность химических и технических процессов,— писал А. Е. Ферсман,— производимых деятельностью человека и приводящих к перераспределению химических масс земной коры. Техногенез есть результат геохимического воздействия промышленности человека» («Избранные труды», т. 3. «Геохимия», т. 2, 1955, стр. 715).

² Под техносферой иногда понимают область планеты, охваченную техническими процессами, но такое понимание лишено логичности: переименовывается среда, но не учитывается новый планетный феномен, хотя он-то и выражает эволюционный процесс.

Вкладывая в явление, именуемое техносферой, то же содержание, что и автор этой книги, Н. Г. Холодный еще в 1944 и 1947 гг. в книге «Мысли натуралиста о природе и человеке» предложил термин «антропосфера», но мне он представляется менее удачным, ибо ведет к смещению понятий: акцентирует внимание на человеке (а человечество вполне может быть определено в планетном ракурсе, по Д. Н. Анучину, как «антропосфера»), а не на том, что создано его мозгом и руками. Неубедительна и попытка Б. Б. Родмана («Природа», 1967, № 3) вернуться к термину «антропосфера» для обозначения преобразуемой и организуемой человеком части планеты, тем более что человек уже расширил сферу своей деятельности до космических пределов.

Логичнее ряды: *антропогенез — социогенез — антропосфера* (человечество); *техногенез — техносфера*.

мышленные и сельскохозяйственные предприятия, колоссальный — миллиардный — парк всяческих машин и механизмов, средства транспорта и средства связи, дороги всех видов, энергетические системы, системы снабжения и обслуживания и т. п. Техносфера уже определена «вписалась» в верхние горизонты биосферы и опоясала весь земной шар. В сущности вся или почти вся материальная жизнь цивилизованного человека связана с каналами техносферы, а сама техносфера уже вышла из прямого, непосредственного подчинения человеку — закономерности ее развития приобрели характер объективных закономерностей.

Количественные оценки техносферы в планетном масштабе пока слабо разработаны, но кое-что известно. Известно, например, что техносфера поглощает из атмосферы такое количество кислорода, которого хватило бы для дыхания почти 50 миллиардам человек (а людей на земном шаре три с половиной миллиарда). Известно также, что колоссальными темпами возрастает парк автомашин; их выпускается около 25 миллионов штук в год, и ежегодно их производство увеличивается на 8—10 процентов, то есть машины «плодятся» почти в пять раз быстрее, чем люди, и по численности скоро сравняются с ними¹. К сожалению, я не располагаю данными о темпах роста в масштабе планеты других элементов техносферы, но совершенно очевидно, что количество техноособей многократно превышает численность людей на Земле и, видимо, близко «к численности высших форм живых организмов. Иначе говоря, масса техносферы постепенно, но довольно быстро приближается к массе биосферы.

А теперь нам предстоит снова вспомнить о географии, но уже не физической, которой посвящена книга, а экономической.

Первоначально формирование техносферы происходило и неравномерно, и локально — в отдельных очагах, — и это прямо связано с особенностями формирования человечества. Но так или иначе техносфера формировалась, и вполне естественно, что давно уже существуют многочисленные науки, изучающие техносферу по отдельным элементам; в сущности этим заняты все технические и экономические дисциплины.

¹ Не лишены интереса такие черты «взаимоотношений» автомобиля с человеком: в 1965 г. только на дорогах США в результате автомобильных катастроф погибло около 50 тысяч человек, а ранено было около 3,5 миллиона. За годы же двух мировых войн США потеряли убитыми 522 тысячи человек, а ранения получили менее миллиона солдат. Цифры эти вполне сопоставимы, хотя США и не принадлежат к числу стран, наиболее пострадавших во время войн; это уже другой вопрос.

Но была и есть одна наука, которая изучала техносферу хотя и по отдельным частям — участкам, но комплексно. Эта наука — экономическая география, точнее, ее районное направление, утвержденное у нас работами С. В. Бернштейна-Когана и Н. Н. Баранского.

Коль скоро техносфера выросла в явление планетарного масштаба и обрела объективные закономерности развития, она и может, как таковая, как своеобразный предмет исследования, изучаться особой наукой.

Мне представляется, и я уже имел возможность об этом написать¹, что экономическая география, ранее изучавшая отдельные «куски» техносферы, должна расширить свои интересы до техносферы в целом и заняться анализом закономерностей ее развития как по всему земному шару, так и по отдельным странам.

Изучение техносферы в целом мне представляется задачей общей экономической географии, изучение по странам или районам — задачей частной или районной экономической географии (последняя близка к современной экономической, традиционной, так сказать, географии).

Но это уже тема специального исследования, выходящая за рамки книги. Я позволю себе сделать лишь одно последнее замечание. Как следует из предыдущего, физическая география постепенно развилась в учение о биогеносфере. Первоначально это достаточно резко отделило ее от географии экономической, и поэтому современные специалисты предпочитают не говорить о единой географии: практически она разделилась на географию физическую и географию экономическую, и внешне пути этих наук разошлись.

Но коль скоро экономическая география развивается в учение о техносфере, то нетрудно обнаружить и определенный параллелизм в судьбах этих наук.

А теперь вернемся к проблемам новейшей планетной эволюции.

Впрочем, я должен сразу же сделать оговорку, что разговор этот — разговор о ноосфере — по характеру своему, по внутренней структуре будет несколько отличаться от материала других глав, ибо потребует и некоторого исторического, и некоторого критического обзора.

Состояние проблемы. Термин «ноосфера», «сфера разума», впервые появился в отечественной печати, насколько известно, в 1931 г. в статье В. И. Вернадского «Изучение явле-

¹ См. И. М. Забелин. Молодость древней науки. М., 1967.

ний жизни и новая физика»: «биосфера переходит в ноосферу»¹.

В дальнейшем последняя фраза с небольшими стилистическими (но не смысловыми) изменениями неоднократно повторялась В. И. Вернадским. Однако самую тему он развил несколько шире лишь в конце жизни в известной статье «Несколько слов о ноосфере» (1944), где, впрочем, непосредственно ноосфере посвящено тоже всего десятка полтора строк. Намерение написать о ноосфере специальную главу для книги «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» В. И. Вернадский осуществить в полной мере, видимо, не успел².

Таким образом, на протяжении примерно 15 лет В. И. Вернадский постоянно возвращался к проблеме ноосферы, но создать сколько-нибудь законченное учение ему не удалось.

Высокий научный авторитет В. И. Вернадского привел, однако, к тому, что весьма неопределенное понятие «ноосфера» получило распространение в научной, особенно научно-популярной литературе и даже вошло в «Философский словарь» (1963) и в учебное пособие «Общая биология» (1966) для десятого класса средней школы.

Среди ученых и философов, пытавшихся научно подойти к проблеме ноосферы (или во всяком случае пользовавшихся этим понятием), можно назвать Л. С. Берга, такого оригинального мыслителя-биолога, как Н. Г. Холодный, а также Ф. В. Константинова, Ю. П. Трусова, Е. Т. Фаддеева, Б. Г. Ананьева, и др.

Вот один из последних примеров высказывания о ноосфере, принадлежащего философу и достаточно полно иллюстрирующего неопределенность постановки вопроса: «Ноосфера обязана своим возникновением высокоразвитой производственной и общественной деятельности человека. Она подчинена действию особых, социальных и экономических, закономерностей, не распространяющихся на остальную природу. Достаточно сказать (?! — И. З.), что если в первобытном обществе влияние общества на природу было ничтожным, но зато природы, напротив, оказывала весьма значительное влияние на общество, то с раз-

¹ В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки, 1940, стр. 185.

² Дополнительные помимо опубликованных соображения В. И. Вернадского о ноосфере содержатся в его рукописной работе «Научная мысль как планетное явление» (Московское отделение Архива АН СССР, ф. 518), но в принципе эти соображения не отличаются от уже известных.

витием общества; с развитием науки и техники несравненно усиливается влияние общества на природу»¹.

Логика этого рассуждения строгому анализу не поддается и вызывает лишь недоуменные вопросы. Что, например, разъясняется словами о первобытном и современном обществе и природе? Почему, говоря о ноосфере, «достаточно сказать», что теперь человек активнее воздействует на природу, чем на заре своей истории? Кстати, по В. И. Вернадскому, как видно из приводившейся в пятой главе цитаты, биосфера начинает переходить в ноосферу с появлением одаренного разумом существа, а это положение требует уже иного подхода к проблеме «человек — ноосфера». Наконец, если следовать Вернадскому, ноосфера охватила ныне околоземное космическое пространство. Значит, оно тоже развивается по «социальным и экономическим законам»? И не спутал ли вообще автор ноосферу с тем, что обычно называют «техносферой», или еще с чем-нибудь?

С недоумением приходится констатировать, что ни один из исследователей, так или иначе писавших о ноосфере после В. И. Вернадского, не внес сколько-нибудь заметной лепты в развитие этого понятия. Более того, попытки осмыслить проблему ноосферы, предпринятые в последние годы, выявили серьезные разногласия в понимании существа дела.

Так, по Ю. П. Трусову, «ноосфера в целом — особый структурный элемент космоса, выделяемый по социальному охвату природы»; ноосфера «принципиально не планетная, а постоянно расширяющаяся космическая область»².

И. А. Козиков близок к отождествлению ноосферы (в литературе это чаще всего комплексная земная оболочка) с понятием коммунизма: «Человечество вступает в ноосферу, — пишет он, — в новую фазу в своем развитии, когда на смену стихийному естественноисторическому процессу развития общества приходит разумное его развитие...» В ноосфере «будет достигнуто единство и социальное равенство людей»³.

Автор книги (в краткой форме) определяет ноосферу как новый идеальный компонент планеты⁴.

¹ Н. Т. Костюк. О сущности жизни. Киев, 1967, стр. 192.

² Ю. П. Трусов. Понятие о ноосфере. — «Природа и общество» [сб.]. М., 1968, стр. 35, 38.

³ И. А. Козиков. О социальных факторах становления ноосферы. — Там же, стр. 335, 336.

⁴ И. М. Забелин. Человечество — для чего оно? Статья вторая. — «Москва», 1968, № 5.

Г. Н. Волков пишет о «биосфере и ноосфере», понимая под ними «высшие структурные уровни материи»¹, то есть в биосфере и ноосфере он видит два близких, но разных и одновременно существующих явления.

Б. П. Высоцкого смущает, что «ноосфера» наводит на мысль «о крайности: абсолютизации сознательных, целенаправленных процессов». «Между тем,— продолжает Б. П. Высоцкий,— процессы в сфере взаимодействия общества и природы — неизбежное единство сознательного и стихийного»². Вслед за Ю. К. Ефремовым³ он вообще отказывается от понятия «ноосфера». Ф. Я. Шипунов полагает, что учение о ноосфере, «по-видимому, получит развитие лишь в будущем. События, происходящие на Земле сейчас (разрушительные войны, расхищение ресурсов биосферы, искусственное повышение радиационного фона, загрязнение атмосферы и гидросферы и т. п.), еще не позволяют говорить о существовании самой ноосферы»⁴. И. А. Ефремов в романе «Час быка» определяет ноосферу как «сумму созданных человеком знаний, искусства и мечты»⁵, полагая, что так ее толковал В. И. Вернадский.

По М. М. Камшилову, «под ноосферой подразумевается область биосферы, контролируемая разумной деятельностью человека. Она объединяет искусственные биоценозы и технические устройства разного типа»⁶. И этот автор ссылается на Вернадского, но, как видно из его определения, биосфера у него отнюдь не переходит в ноосферу; скорее отдельные ее участки переделываются человеком в нечто «ноосферическое».

В конечном итоге создается впечатление, что проблема ноосферы в том виде, в каком она существует сейчас в нашей литературе, таит в себе некие органические пороки, мешающие ее разрешению. Следовательно, необходим критический анализ самой проблемы, необходимо выяснить, имеет ли вообще место такой процесс — переход биосферы (по терминологии В. И. Вернадского) в ноосферу.

¹ Г. Н. Волков. Социология наук. М., 1968, стр. 89.

² Б. П. Высоцкий. Об основных проблемах геологии социосферы.— «Природа и общество» [сб.]. М., 1968, стр. 144.

³ Ю. К. Ефремов. Ландшафтная сфера нашей планеты.— «Природа», 1966, № 3.

⁴ Ф. Я. Шипунов. Опасная болезнь ландшафтной сферы.— «Природа», 1968, № 10, стр. 13.

⁵ «Молодая гвардия», 1969, № 1, стр. 38.

⁶ М. М. Камшилов. Человек и живая природа.— «Природа», 1969, № 3, стр. 33.

Своевременность и необходимость анализа подтверждаются также тем обстоятельством, что в 1965 г. на русском языке появился перевод книги «Феномен человека», написанной палеонтологом-эволюционистом и религиозным мыслителем Пьером Тейяр де Шарденом, в которой излагается учение о ноосфере, включенное автором в его религиозно-философскую систему; и книга эта вызвала несомненный интерес у всех занимающихся или интересующихся философией естествознания, ибо основная ее часть посвящена именно этой теме.

У Тейяр де Шардена и его друга, также религиозного мыслителя, философа Э. Леруа и заимствовал В. И. Вернадский термин «ноосфера», который они ввели в обиход в 1927 г.

Вероятно, когда-нибудь анализ идейных взаимовлияний в треугольнике Вернадский — Леруа — Тейяр де Шарден (они неоднократно встречались в Париже и позднее переписывались) послужит темой для специального историко-научного исследования, безусловно интересного, хотя и не очень просто выполнимого технически. Монаху-иезуиту Тейяр де Шардену Ватикан, например, запрещал публикацию его книг, считая их крамольными, и не так-то легко будет установить время возникновения у него тех или иных идей. Книга «Феномен человека», оконченная в 1941 г., увидела свет лишь в 1959 г., после смерти автора. Вернадский в этой книге не упоминается — в ней вообще почти не содержится ссылок на литературные источники (но о геохимии говорится). У Вернадского имя Тейяр де Шардена («Тельяр де-Шарден») встречается также очень редко и всегда вместе с именем его друга и единомышленника Леруа (в предисловии к книге Тейяр де Шардена, написанном Роже Гароди, Леруа назван его сотрудником). В архиве Вернадского сохранилась лишь короткая записка от Тейяр де Шардена, никак не освещающая затронутый здесь вопрос.

И все-таки вполне определенно можно утверждать, что если Леруа и Тейяр де Шарден «подарили» Вернадскому термин «ноосфера», то Вернадский помог этим французским мыслителям составить себе естественнонаучное представление о геологическом значении человечества, а в руки Тейяр де Шардена, для его эволюционно-религиозной концепции, дал «нить Ариадны» (так называется одна из основополагающих глав книги «Феномен человека»).

У В. И. Вернадского в статье о ноосфере имеется такое свидетельство: «В 1922—1923 гг. на лекциях в Сорбонне в Париже я принял как основу биосферы биогеохимические явления... Приняв установленную мною биогеохимическую основу биосфе-

ры за исходное, французский математик и философ бергсоннаец Е. Ле-Руа в своих лекциях в Коллеж де Франс в Париже ввел в 1927 г. понятие «ноосферы»... как современной стадии, геологически переживаемой биосферой. Он подчеркивал при этом, что он пришел к такому представлению вместе со своим другом, крупнейшим геологом и палеонтологом Тельярдом де-Шарден...»¹

Упомянутые лекции В. И. Вернадского легли в основу его «Очерков геохимии», и о геологической роли человечества (и геохимической соответственно) там говорится вполне определенно; называется и «эра разума», наступившая на Земле.

В 1925 г. на французском языке, как уже упоминалось, была издана работа В. И. Вернадского «Автотрофность человечества», в которой Вернадский еще более решительно и энергично пишет о геологическом и даже космическом значении человеческого разума, сравнивая его с энергией, но не отождествляя с ней.

Но любопытно еще вот что: «нить Ариадны» Тейяр де Шардена — это то же самое, что «принцип Дана» у Вернадского или «цефализация» у самого Джемса Дана, о чем уже писалось.

В трактовке цефализации Вернадский и Тейяр де Шарден в общем сходны, хотя и можно обнаружить некоторые, пока еще незначительные различия в их миропонимании. (Тейяр де Шарден в отличие от Вернадского признавал только абиогенез, но я сейчас имею в виду последующие этапы земной эволюции.)

«Распределение животных форм по степени развитости мозга не только в точности совпадает с контурами, установленными систематикой, но оно придает древу жизни рельефность, физиономию, порыв, в чем нельзя не видеть признака истинности,— пишет Тейяр де Шарден.— Такая стройность, к тому же непринужденная, неизменно постоянная и выразительная, не может быть случайной» (разрядка моя.— И. З.; сравните с высказыванием Вернадского в разделе «Вернадский о ноосфере» этой главы, стр. 115).

«Среди бесконечного числа форм,— продолжает Тейяр де Шарден,— в которых рассеивается усложнение жизни, дифференциация нервного вещества выделяется, согласно предвидению теории, как знаменательная трансформация. Она придает

¹ В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965, стр. 328.

эволюции направленность (sens) и тем самым доказывает, что она имеет смысл (sens)...

«Не ползущая синусоида, а вздымающаяся спираль! — уже не без патетики пишет Тейяр де Шарден. — От одного зоологического пласта к другому *что-то безостановочно, рывками развивается и возрастает в одном и том же направлении.* И это наиболее физически существенное на нашей планете».

В этих рассуждениях Тейяр де Шардена отчетливо заметны телеологические признаки, прямо связанные с его концепцией (я употребляю определение «телеологические» без принятого у нас уничижительного оттенка — просто констатирую факт).

Вернадский, во всяком случае о цефализации, писал в более спокойных и строгих тонах.

А вывод, вполне выдержанный в естественноисторическом духе, у Тейяр де Шардена таков: «С появлением первых белковых веществ сущность земного феномена определенно переместилась — она сосредоточилась в столь с виду ничтожной пленке биосферы. Ось геогенеза окончилась, отныне она продолжается в биогенезе. А этот последний в конечном итоге выражается в психогенезе»¹.

Тейяр де Шарден о ноогенезе и ноосфере. В дальнейшем, подготавливая читателя к основным своим выводам, Тейяр де Шарден излагает ту же мысль еще жестче, и очевиднее становится определенный отрыв от физической эволюции: «Геогенез, сказали мы, переходит в биогенез, который в конечном счете не что иное, как психогенез» (стр. 180), то есть эволюция психического начала прежде всего.

И психогенез приводит жизнь — и исследователя — к человеку. «Теперь психогенез ступенькается, он сменяется и поглощается более высокой функцией — вначале зарождением, затем последующим развитием духа — ноогенезом» (там же).

«Ноогенез» — процесс сотворения разума, — к чему же он должен привести?

Тейяр де Шарден совершает стремительный рейд от центра Земли к ее поверхности, перечисляя планетные оболочки: барисферу, литосферу, «текучие» оболочки — атмосферу и гидросферу, и ненадолго задерживается в биосфере: «Биосфера — в такой же степени универсальная оболочка, как и другие «сферы», и даже значительно более индивидуализированная, чем они, поскольку она представляет собой не более или менее

¹ Т. де Шарден. Феномен человека. М., 1965, стр. 145, 147, 148; далее в тексте указываются страницы этой же книги.

непрочную группировку, а единое целое, саму ткань генетических отношений, которая, будучи развернутой и поднятой, вырисовывает древо жизни»¹.

Далее вывод: «Признав и выделив в истории эволюции новую эру ноогенезиса, мы соответственно вынуждены в величественном соединении земных оболочек выделить пропорциональную данному процессу опору, то есть еще одну пленку. Вокруг искры первых рефлектирующих сознаний стал разгораться огонь. Точка горения расширилась. Огонь распространился все дальше и дальше. В конечном итоге пламя охватило всю планету. Только одно истолкование, только одно название в состоянии выразить этот великий феномен — ноосфера. Столь обширная, но, как увидим, значительно более цельная, чем все предшествующие покровы, она действительно новый покров, «мыслящий пласт», который, зародившись в конце третичного периода, разворачивается с тех пор над миром растений и животных — вне биосферы и над ней» (стр. 181; разрядка моя. — И. З.).

Обратим внимание на подчеркнутые слова.

Во-первых, по Тейяр де Шардену, ноосфера — не измененная биосфера, а еще одна оболочка, пленка; во-вторых, она находится вне биосферы и над ней, но не буквально, конечно («в стратосфере»), а в эволюционном ряду; это следующий этап в развитии земного феномена.

Особого разъяснения требует выражение «мыслящий пласт», или — грубее, но точнее — «пласт из мыслей» (ноосфера не мыслит, но создается процессом мышления в общечеловеческом масштабе, ноогенезом).

Тейяр де Шарден еще так объясняет процесс формирования ноосферы: «Мысль (постепенно. — И. З.) становится множеством, чтобы завоевать все обитаемое пространство поверх любой другой формы жизни. Другими словами, дух ткет и развертывает покров ноосферы» (стр. 189).

«Земля не только покрывается мириадами крупинок мысли, но окутывается единой мыслящей оболочкой (оболочкой мыслей. — И. З.), образующей функционально одну обширную крупинку мысли в космическом масштабе» (стр. 247).

Иначе говоря, ноосфера, по Тейяр де Шардену, — порождение материального процесса, ноогенеза, но сама есть концентрация уже произведенного сознания, «пленка» мыслей, то есть явление идеальное. (Выражение «дух ткет и развертывает по-

¹ В отличие от В. И. Вернадского Тейяр де Шарден понимал под биосферой не комплексную оболочку, а совокупность живых организмов.

кров ноосферы» не следует понимать так, будто некий абстрактный нематериальный дух творит разум: под «духом» подразумевается прежде всего психическая, мыслящая основа человека.)

В дальнейшем у Тейяр де Шардена ноосфера выступает как надматериальная основа, созидаящая бога — Омегу (венец всей эволюции); но эта тема, хотя она и самая важная в книге Тейяр де Шардена, уже выходит за рамки данного исследования.

Итак, мы находим у Тейяр де Шардена следующий эволюционный ряд: *геогенез — биогенез — психогенез — ноогенез*, формирующий ноосферу, — и *теогенез*, «богосозидание».

Вернадский о ноосфере. К пониманию значения разумных сил в судьбах планеты В. И. Вернадский пришел самостоятельно и раньше, чем возник термин «ноосфера». Чтобы проиллюстрировать это, я приведу цитату из упоминавшейся уже статьи «Автотрофность человека»: «В биосфере существует великая геологическая, быть может космическая, сила, планетное действие которой обычно не принимается во внимание в представлениях о космосе... Действие этой силы на течение земных энергетических явлений глубоко и сильно и должно, следовательно, иметь отражение, хотя и менее сильное, но несомненно, и вне земной коры, в бытии самой планеты.

Эта сила есть разум человека, устремленная и организованная воля его как существа общественного.

...Общество становится в биосфере... единственным в своем роде агентом, могущество которого растет с ходом времени со все увеличивающейся быстротой. Оно одно изменяет новым образом и с возрастающей быстротой структуру самих основ биосферы.

Оно становится все более независимым от других форм жизни и эволюционирует к новому жизненному проявлению¹ (разрядка моя.— И. З.).

Строго говоря, изложенные здесь мысли могли лечь — и, вероятно, легли — в основу двух концепций ноосферы.

Четыре первые подчеркнутые строки в приведенной цитате — это почти ноосфера по Тейяр де Шардену.

Следующие подчеркнутые строки соответствуют мысли о том, что «биосфера переходит в ноосферу», нет еще только последнего названия; его предложит Леруа, и его сразу же органично воспримет Вернадский.

¹ В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. М.—Л. 1940, стр. 47.

И последняя выделенная строка. Тейяр де Шарден увидел «новое жизненное проявление человечества» в сотворении бога — Омеги, — в котором человечество в конечном итоге воплощается и исчезает.

Вернадский в той же своей статье написал следующее: «Совершенно очевидно, что существует определенное направление в палеонтологической эволюции организованных существ и что появление в биосфере разума, сознания, направляющей воли — этих основных проявлений человека — не может быть случайным. Но для нас еще невозможно дать какое-нибудь объяснение этому явлению, т. е. нельзя логически связать его с современным научным построением мира, опирающимся на аналогии и аксиомы»¹ (разрядка моя.— И. З.).

Как видим, Вернадский остался верен своему строго эмпирическому подходу к научным проблемам и сознательно уклонился от построения вольных для того времени гипотез.

Вернадский остался естествоиспытателем и в конце жизни несколько развил свое понимание ноосферы.

«Ноосфера — последнее из многих состояний биосферы в геологической истории — состояние наших дней. Ход этого процесса только начинает нам выясняться из изучения ее геологического прошлого в некоторых своих аспектах.

Приведу несколько примеров. Пятьсот миллионов лет тому назад, в кембрийской геологической эре, впервые в биосфере появились богатые кальцием скелетные образования животных, а растений — больше двух миллиардов лет тому назад. Эта кальциевая функция живого вещества, ныне мощно развитая, была одной из важнейших эволюционных стадий геологического изменения биосферы.

Не менее важное изменение биосферы произошло 70—110 млн. лет тому назад, во время меловой системы, и особенно третичной. В эту эпоху впервые создались в биосфере наши зеленые леса... Это другая большая эволюционная стадия, аналогичная ноосфере. Вероятно, в этих лесах эволюционным путем появился человек около 15—20 млн. лет тому назад.

Сейчас мы переживаем новое геологическое эволюционное изменение биосферы. Мы входим в ноосферу»² (разрядка моя.— И. З.).

Итак, ноосфера — последняя стадия развития биосферы (биогеосферы).

¹ В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. М.— Л., 1940, стр. 53.

² В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965, стр. 329.

Очевидно, правомерен такой вывод.

Леруа вместе с Тейяр де Шарденом, говоря о новой геологической стадии, переживаемой планетой, имели в виду появление на Земле еще одной сферы — ноосферы, а определением «геологическая» подчеркивали масштаб события.

Вернадский же под ноосферой понимал биогеносферу, веществом, материально изменяемую человеком; стало быть, не возникновение нового компонента, а изменение, переработка существующих.

Интеллектуальная индустрия. По отношению к исследователю такого колоссального научно-творческого и общекультурного диапазона, каким был В. И. Вернадский, физически почти невозможно, даже имея в виду отдельные занимавшие его проблемы, произнести слово «узость». И все-таки его приходится произнести, анализируя проблему ноосферы: он определенно рассматривал ноосферу только в биогеохимическом аспекте. Да, человек изменяет основы биосферы, но основа — биогеохимическая. Ноосфера у него по существу — это прежде всего химически изменяемая биосфера («Лик планеты — биосфера — химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно¹). Показательны примеры соразмерных с ноосферой событий в истории биосферы: появление «кальциевой функции живого вещества», появление современных лесов.

Ни малейшего сомнения не может быть в том, что можно и нужно говорить о химическом влиянии человека на окружающую его природу, что необходимо глубоко и всесторонне изучать этот процесс; тут двух разных мнений быть не может.

Но понятие «ноосфера» («сфера разума») не адекватно этому процессу — оно значительно шире по своей смысловой заданности. Практически невозможно объяснить, почему химически измененную воду или почву следует называть сферой разума. И практически невозможно решить, как изучать их, «что с ними делать» при такой заданности. В понятие «сфера разума» как будто бы органично должны входить социальные формы движения, художественная деятельность человечества и т. п.

Это с точки зрения логики постановки вопроса.

Но сомнителен сам переход биосферы — комплексной оболочки — в ноосферу. С развитием человечества происходили и происходят серьезные изменения в биогеносфере, но главная

¹ В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения, стр. 328.

функция ее остается в принципе прежней: воспроизводство жизни, в том числе самого человека, который пока способен воспроизводить свой род лишь в условиях биогеносферы; биогеносфера — в человеке — порождает разум и поддерживает его, но отнюдь не становится сама «оразумленной». Вернадский не раз подчеркивал резкое отличие живого вещества от косного (отсюда и его сомнения в абиогенезе), но еще глубже отличие мыслящей материи от косной. Геогенез «протягивается» от возникновения неорганических компонентов до человека, но эволюция обратной силы не имеет, а представление о «сфере разума» как о комплексной оболочке ее все-таки предполагает.

Но дело не сводится к этим соображениям. Последнее десятилетие выдвинуло новые реальные трудности для обоснования тезиса о переходе биосферы в ноосферу как естественном геологическом процессе.

Напомню, что, по В. И. Вернадскому, границы биосферы могут изменяться, они подвижны. В статье о ноосфере есть три строки, допускающие выход человека в космическое пространство, причем в контексте перехода биосферы в ноосферу. Внешне тут все последовательно, но имеются и явные подводные камни. Человек уже вышел в космос, хотя еще и не поселился там. Зато в космосе определенно «поселились» создания человеческого мозга — различного назначения спутники, остатки ракет-носителей и т. п. Область влияния человека на окружающую природу колоссально расширилась, верхняя граница ее реально поднялась почти на 500 километров над верхней границей биосферы (ее максимальная высота над поверхностью планеты 18 километров, а по Вернадскому еще меньше). Если иметь в виду сферу разума, область влияния человека на природу, то, безусловно, следует включать в нее всю пятисоткилометровую толщу околоземного пространства (не говоря уже о стратосфере, освоенной самолетами). Но как увязать это с комплексной, очень специфичной по своим свойствам земной оболочкой — биосферой? Какие тут могут быть общие естественноисторические критерии? Подобное насилие над природой ничем не может быть оправдано.

Не изменится положение и после того, как в космосе появятся постоянно населенные станции: просто возникнет еще одно новое явление, лишь генетически связанное с «родным домом», биосферой, или биогеносферой.

Если придерживаться существования представлений В. И. Вернадского о биосфере как о комплексной оболочке, состоящей из атмосферы, литосферы, гидросферы и органических компонен-

тов, то приходится признать, что границы ее не могут быть раздвинуты до бесконечности и перспективы их расширения не так уж велики — в пределах нескольких километров вверх и вниз. В этом случае говорить о переходе биосферы в уже охватившую сотни километров ноосферу не приходится — речь можно вести лишь о возникновении чего-то нового на Земле.

Слова Вернадского о космосе допускают более свободную трактовку, допускают как будто бы понимание биосферы как сколь угодно широкой сферы расселения живых организмов. Такая трактовка термина возможна, и о ней говорилось выше, но, во-первых, объективно она противоречит учению Вернадского о биосфере, а во-вторых, снимает и вопрос о переходе биосферы в ноосферу, ибо сводит дело к космической экспансии жизни.

(Я напомним, что в специальной статье «О пределах биосферы», опубликованной в 1937 г., В. И. Вернадский, подчеркивая подвижность границ биосферы, все-таки определенно писал, что за пределы стратосферы она выйти не сможет, ибо там, выше, нет воды в жидком состоянии¹.)

И совсем уж запутывают «переход» биосферы в ноосферу волны разума, достигшие других небесных тел: радиолокация Венеры, межпланетные станции, «земляные работы» на Луне, зондирование Венеры, высадка человека на Луну...

Таким образом, следует признать, что проблема ноосферы в том виде, в каком она сейчас существует в нашей литературе, испытания временем не выдержала, оказалась несостоятельной; об этом, уже в более узком плане, свидетельствует и опыт самого В. И. Вернадского, и опыт тех, кто писал о ноосфере после него.

Но сказанное не снимает проблему ноосферы, ибо речь идет о вполне реальном явлении, которое может и должно изучаться.

Что в научном обиходе необходимо понятие, адекватно отражающее современное качественное состояние биогеносферы, это бесспорно, и понятия такого типа давно предлагались и предлагаются. Так, удачно завершает систему геологических эпох предложенная еще в 20-х годах А. П. Павловым «антропогенная эра». Наряду с абиотической и биотической стадиями развития биогеносферы следует теперь, очевидно, выделять и «гуманическую», в которой человек становится главной силой, изменяющей природу биогеносферы.

На этой стадии развития биогеносферы происходит и даль-

¹ «Изв. АН СССР», отделение математич. и естеств. наук, 1937, стр. 12.

нейшая конкретизация процесса эволюции: роль лидера безраздельно переходит к человеку, в нем воплощается феномен земной эволюции, и развиваются его новые, более широкие проявления; человек оказывается первым в биологическом ряду порождением биогеносферы, способным покинуть ее. Вернадский вслед за Кьюве сравнивал живой организм с вихрем химических элементов, который вырывает их у Земли, а потом возвращает обратно. Человечество обещает стать выражением вихревой сущности биогеносферы, так круто свернувшей спираль жизни, что, распрямляясь, она обретает силу на прорыв в космос,— этот вихрь может и не вернуться.

Гуманической стадии развития биогеносферы и соответствует появление в ее пределах двух новых, не имеющих аналогов в прошлом компонентов — техносферы и ноосферы. Их появление — и это стоит повторить — в истории планеты Земли столь же важно, как и появление атмосферы, водного компонента, бактерий, растительности, животных; исторически они в одном и том же ряду, но значение их выходит за рамки бытия нашей планеты: как и человечество, они соответствуют более грандиозному космическому процессу, и не случайно оба компонента уже дали «всплески», далеко ушедшие за пределы Земли.

Итак, безусловно, что с появлением человека на Земле началась ноогенез, понимаемый мной в принципе так же, как его понимал Тейяр де Шарден: в каком-то районе земного шара вспыхнули искры сознания и достоверно началось производство человеческого знания¹, накопление пусть примитивной,

¹ В последние годы, особенно после любопытнейших опытов на дельфинах, все большее распространение получают взгляды, согласно которым даже на земном шаре человек не единственная форма самопознания материи. Как утверждает казахская пословица, «счастье в широте мира, если не тесна обувь». Вполне возможно, что именно неудачно налаженное производство обуви мешало нам в полной мере ощутить широту мира и безграничность возможностей, заложенных в материи, безграничность ее самопроявления. Но именно потому, что возможности самопроявления в принципе безграничны, излишняя прямолинейность некоторых аналогийстораживает. «Разумеется, животное знает,— писал Тейяр де Шарден,— но, безусловно, оно не знает о своем знании, иначе оно бы давным-давно умножило изобретательность и развило бы систему внутренних построений, которая не ускользнула бы от наших наблюдений... Будучи рефлектирующими, мы не только отличаемся от животного, но мы иные по сравнению с ним. Мы не простое изменение степени, а изменение природы как результат изменения состояния...» И далее: «С точки зрения, которой мы придерживаемся, рефлексия — это приобретенная сознанием способность сосредоточиться на самом себе и овладеть самим собой как предметом... способность уже не просто познавать, а познавать самого себя; не просто знать, а знать, что знаешь» (Тейяр де Шарден. Феномен человека, стр. 165).

Исключительные способности дельфинов к широким внешним связям, к

но жизненно совершенно необходимой древнему человеку информации. Потом она уже непрерывно передавалась из поколения в поколение, она служила залогом лучшей и большей выживаемости наших предков — сознание, мысль, таким образом, сразу «включились» в процесс заселения земного шара, в процесс увеличения людской численности, человеческой массы.

В неолите, когда произошло расселение человека по земному шару, точечные огоньки ноогенеза затеплились на всех его континентах. Они разгорались кострами в густонаселенных древних цивилизациях. Костры сомкнулись в конце XIX века, когда закончилось в основных чертах заселение земного шара, то есть произошел процесс, исторически совершенно необходимый и возгорающийся «поведение» иных форм жизни, заполнявших экологические ниши. И с этого времени объективное существование ноосферы — сферы разума в полном смысле слова — становится неоспоримым фактом.

Ее возникновение невозможно датировать одним десятилетием, но в явление планетарного масштаба ноосфера превратилась с помощью тех граней ноотехногенеза, которые воплотились в революционном изменении средств связи, — с изобретением телеграфа, телефона, радио, телевидения; тогда ноосфера действительно сомкнулась над планетой, стала еще одной ее реальной оболочкой.

В это же время — и в прямой связи с самим процессом — интеллектуальное производство («кустарничество»), которым раньше занимались практически все, замещается интеллектуальной, мощно организованной индустрией и возникает огромная армия профессионалов — поставщиков знания — интеллигенция, численность и значение которой стремительно возрастают.

Ноосфера — это планетизированный непрерывный поток информации, поддерживающий или изменяющий структуру мира, это постоянно возникающее и развивающееся знание, которое во-

установлению контактов с человеком, их отличная обучаемость свидетельствуют о том, что они много знают и могут много узнать. Но нет пока никаких свидетельств, что дельфины обладают самопознанием, что они овладели самими собой, своим сознанием как предметом познания. Но именно тут и проходит основной рубеж, отделяющий эволюционную ступень, достигнутую животными, от эволюционной ступени, достигнутой человеком.

Особые способности дельфинов, ластоногих и, вероятно, крупных китов корнями своими уходят, очевидно, в родовой опыт этих животных (переход от водного образа жизни к сухопутному, а затем снова к водному). Во всяком случае в таком родовом опыте их отличие от прочих форм животной жизни.

площадется в социальных, идеологических, научных, технических, художественных комплексах, а также в преобразованной человеком природе; это продукт интеллектуальной индустрии, столь уже значительный, что современный мир не может обойтись без него и без него невозможно никакая прочая планетарного масштаба индустрия.

Из сказанного ясна разница между принятой здесь трактовкой ноосферы и трактовкой Тейяр де Шардена: не надматериальная основа, созидаящая бога, а совершенно реальный всемирный процесс обмена информацией, реальная масса информации, передаваемая с абсолютной непрерывностью по бесчисленным каналам связи и буквально заполонившая земное и околоземное пространство.

Стало быть, ноосфера — объективно существующее явление, порожденное человечеством, его техникой.

Но явление со своей сложной природной спецификой.

Природа ноосферы. В четвертой главе я уже обращал внимание читателей на странную несообразность, сложившуюся в естествознании, — на отсутствие в цикле естественноисторических дисциплин идеологии, науки об идеальных явлениях.

В самом деле, никто из марксистски мыслящих ученых никогда не подвергал сомнению положение, что мир состоит из явлений материальных и явлений идеальных, что помимо реалей есть идеали, конкретные — и очень многочисленные — идеальные явления. Но наука в целом, к сожалению, ограничивалась лишь философской констатацией примата материального над идеальным. Последнее совершенно правильно, но одной констатации недостаточно для определения идеального по существу, для исследования идеалей, их природы, их форм движения, специфики их влияния на поведение живых существ, вообще их роли в жизни и обществе. Сама постановка вопроса об идеальном подчас расценивалась как дань философскому идеализму, что, конечно, не способствовало популярности темы.

В последние годы положение изменилось к лучшему; я имею в виду статью Э. В. Ильенкова «Идеальное», помещенную во втором томе «Философской энциклопедии»¹.

Определения идеального, данные Э. В. Ильенковым, могут лечь в основу последующих построений. Кроме того, они помогают определить место ноосферы в системе природы и помогают

¹ О природе идеального, ноосферы в частности, см. также И. М. Забелин. Человечество — для чего оно? Статья вторая. («Москва», 1968, № 5).

ответить на вопрос-предвидение В. И. Вернадского о неслучайном появлении разума в биосфере. Идеальное — это «отражение внешнего мира в формах деятельности человека, в формах его сознания и воли», «факт общественно-исторический, продукт и форма духовного производства», «результат и деятельная функция трудовой, чувственно предметной деятельности общественного человека», «продукт и форма активного преобразования природы (как внешней, так и природы самого человека) трудом поколений, сменяющих друг друга в ходе исторического развития» (стр. 219).

Как материальные, так и духовные всеобщие продукты человеческой деятельности превращаются «в независимую от воли и сознания людей силу» (там же).

Так вот, ноосфера, будучи созданной мозгом и руками человека, по природе своей явление идеальное; если мозг — высший продукт развития материи, то ноосфера — высший продукт, созданный коллективным мозгом, мозгом всего человечества. Она не существует независимо от материального — ноосфера зафиксирована в радиоволнах, в книгах и документах, в социальных, научных и всех прочих организациях, в нервных тканях, на страницах газет и журналов, в листках телеграмм и писем, в архитектуре городов, в культурных ландшафтах и парковых ансамблях... Но она несводима к материальному, и она уже обрела «независимую от воли и сознания силу», обрела свои, еще практически непознанные закономерности развития.

Повторяю, ноосфера — особое и принципиально новое явление в биогеносфере, созданное человеком.

Новое, но, конечно, не единственное большого масштаба идеальное явление, действующее в биогеносфере, а точнее, в биосфере, в живом веществе. Идеальное участвует в глубочайших и до сих пор во многом загадочных процессах воспроизводства форм жизни, и едва ли кардинальные вопросы генетики могут быть разрешены без предварительной разработки идеалогических проблем. Генетики не случайно говорят о «материальном носителе наследственной информации», о том, что в молекулярной структуре ДНК «записана» или «зафиксирована» наследственная информация. Это не издержки стиля, а точное выражение существа дела.

Наследственная информация сродни мыслям, она явление идеальное, записанное нуклеотидами, как мысли записываются тканями мозга или буквами. Приходится признать, что природа изобрела письменность несколько раньше, чем до нее додумал-

ся человек. «От структур мозга и языка (в широком смысле биохимический код тоже «язык». — И. З.) идеальный образ предмета принципиально отличается тем, что это форма внешнего предмета, а не форма мозга или языка, — справедливо пишет Э. В. Ильенков. — От внешнего же предмета идеальный образ отличается тем, что он опредмечен непосредственно не во внешнем веществе природы, а в органическом теле человека и в теле языка...» (стр. 222).

Идеальное — «это то, чего нет и вместе с тем — есть» (там же), и потому, собственно говоря, и не существует строгих количественных ограничений в фиксации наследственных признаков-образов в ничтожно малых структурах.

Мысль определяет прижизненное поведение человека, и мысль конструирует человеческое окружение. Наследственная информация конструирует живое тело и до определенного уровня эволюционного развития определяет прижизненное поведение живых существ. Следовательно, наследственная информация может быть подразделена на два основных класса: класс формовщиков тела и класс формовщиков поведения (первые можно назвать «форы», по первым трем буквам, а вторые «инсы», от инстинкта, общее название наследственных признаков — «форинсы»).

Со вторым классом связан и второй идеально-эволюционный пласт в биосфере — пласт инстинктов; он определяет родовое поведение, жизнь всей основной массы животных, и лишь человек не подчиняется ему целиком. Видимо, этот пласт более узок, чем первый — пласт наследственной информации, но совсем не исключено, что зачатки инстинктов есть и у растений (вспомните об опытах Д. Бозе, на которые я уже ссылался; наличие «нервной» ткани у растений как будто подтверждается и советскими исследованиями).

Третий пласт — это человеческая мысль, развернувшаяся в ноосферу.

Ноосфера образована бесчисленным количеством идеалей — знаний, сведений, мыслей, образов, бесчисленным количеством идеальных явлений, отвлеченных от непосредственных предметов и существ и вновь запечатленных в языках-кодах, которые распространяют их по всему земному шару и по космосу.

Ноосфера — этот великолепный феномен человеческой деятельности — удивительна, но, как видим, вовсе не случайна: корни ее уходят далеко в глубь биосферы, хотя ничто живое, кроме человека, не смогло ее создать.

Ноосфера венчает идеально-эволюционный ряд в биосфере и на данном этапе является последним порождением, производным новейшей планетной эволюции.

Как известие, заключенное в телеграмме, может вызвать взрыв радости или обморок, так и волны ноосферы радуют или тревожат народы и страны, сплачивают тысячи людей в коллективных трудовых усилиях, приводят в боевую готовность войска, вызывают кризисы на биржах. Вне потока информации, вне постоянной включенности в ноосферу невозможна ныне ни политическая, ни экономическая жизнь, вообще невозможна человеческая жизнь в современном ее понимании; и возврата к прошлому быть не может.

Очевидно, лишь путем изучения ноосферы в идеальнологическом плане получим мы ответ на постоянно мучивший В. И. Вернадского вопрос: «Мысль не есть форма энергии, — писал он. — Как же может она изменять материальные процессы?»¹

Является оно энергией или нет, но идеальное обладает своими формами движения, обладает силой воздействия и на материальные, и на психические процессы, и, видимо, со временем придется пересмотреть традиционное понимание энергии.

У ноосферы три главные особенности: активность, раскрепощенность и внутритерриториальность.

Активная, ноосфера уже сегодня создает не существующие на Земле трансурановые элементы, новую технику, новые виды животных и растений, стремится к управлению наследственностью, то есть первым пластом.

Раскрепощенная, она разбивает для человека наследственно предопределенные инстинктивные формы поведения, свойственные животным (взрывает второй пласт).

Внутритерриториальная, она в союзе с техносферой прокладывает человечеству дороги на иные небесные тела.

Третий пласт — самый трепетный, самый живой пласт земного шара, и если неизвестные нам разумные существа наблюдают за Землей, то судят они о нашей планете по волнам и всплескам ноосферы².

¹ В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения, стр. 328.

² Специалисты предполагают, что за последние десятилетия радионизлучение Земли на метровых волнах возросло чуть ли не в миллион раз, сделав нашу планету по мощности вторым после Солнца радионисточником солнечной системы. Причина тому — стремительное развитие телевидения. Такой один из «зримых» эффектов воздействия техносферы и ноосферы на планету.

КОММУНИЗМ, КОСМОС И ГЕОКОСМОЛОГИЯ

Блистательные достижения современной науки и техники, вырвавшиеся в исследовании с помощью летательных аппаратов околоземного космического пространства, в посылке межпланетных станций к Луне, Венере и Марсу, наконец, в полетах человека в космос, не могли не поставить перед человечеством множество самых неожиданных вопросов. В самом деле, что это такое — выход в космос? «Произвол» науки или глубокая закономерность в развитии человечества? Что влечет людей в космос, когда так много неуртустроенных и неулаженных дел на Земле? Какое влияние оказывает выход в космос на политические, моральные, социальные, юридические стороны человеческого бытия? Имеет ли изучение космоса значение, скажем, для наук о Земле? И наоборот, способны ли земные науки помочь исследователям космоса?

В последние годы разные авторы по-разному высказывали в общем одну и ту же главную мысль — о глубокой закономерности выхода человека в космос, о неизбежности совпадения космической фазы существования человечества с коммунистической общественной формацией. Н. А. Варваров и Е. Т. Фаддеев выразили это положение так:

«...Важно подчеркнуть, что внеземное существование людей будет не мелкомасштабным эпизодом и не побочной линией в общественном прогрессе, но закономерным, необходимым и неизбежным в конечном итоге делом, одной из самых основных характеристик высокоразвитого коммунистического строя в его взаимоотношениях с природой. Таким образом, появление человека в космосе в качестве исследователя есть лишь начало сложного процесса, который обязательно выльется в постепенное развитие космического производства (разрядка моя.— И. З.).

В корне неверен распространенный взгляд, что космическое будущее человечества может быть только вынужденным, что оно явится результатом «внешнего давления природы» (космические катастрофы, угрожающие Земле и ее населению, умирание самой нашей планеты, распад ее биогеносферы, потухание Солнца и т. п.). Подобно тому как сейчас выход людей в космос диктуется не внешними обстоятельствами, а имманентной необходимостью, внутренними потребностями и законами научно-техни-

ческого прогресса, точно так же и грядущее массовое космическое распространение общества будет вызвано не угрозой существованию человека извне (хотя и это может быть), а в первую очередь требованиями развития производства. Независимо от того, возникнут ли какие-либо неблагоприятные природные обстоятельства или нет, само движение человеческого общества вперед рано или поздно с железной необходимостью поставит перед людьми вопрос о выходе за пределы Земли, что предвидел еще К. Э. Циолковский.

Конечно, данная постановка проблемы не имеет ничего общего с измышлениями буржуазных политиков и пропагандистов, рассуждающих о «завоевании» космических пространств, об «экспансии в космосе» и т. п. К тому времени, когда будут решаться задачи широкого освоения других миров, не останется любителей военных авантур по той простой причине, что не останется и эксплуататорского строя¹.

Развитие человечества привело к тому, что «царство естественной необходимости» уже включило в себя всю планету. Планетарный размах и масштаб человеческой деятельности — это уже космический размах, космический масштаб. Выход в космос, постепенное включение в «царство естественной необходимости» околосолнечного пространства и других небесных тел представляется в этом плане следующим закономерным шагом.

Так оно и есть. Но при всей закономерности выхода в космос событие это принципиально особое, эпохальное, таящее в себе последствия, имеющие всемирно-историческое значение для судеб человечества. Оно, несомненно, скажется во всех областях человеческих знаний и человеческой деятельности. Как-то очень незаметно — а это и служит лишним доказательством закономерности происходящего — наука и практика подвели человека к космосу. Людям вдруг стало недостаточно земного, и они стали воспроизводить космические процессы на Земле. Им вдруг потребовались космические — сверхнизкие и сверхвысокие — температуры². Вошел в промышленность вакуум, а это разреженное состояние газа, свойственное межзвездной среде. Ученые стремятся уже к овладению термоядерной энергией, а термоядерная энергия — это энергия звезд. Возникла промышленность

¹ Н. А. Варваров, Е. Т. Фаддеев. *Философские вопросы астронавтики*. — «Вопросы философии», 1961, № 8, стр. 86—87.

² Невеселый это пример, но при подземных испытаниях термоядерного оружия температура поднимается более чем до миллиона градусов, а давление достигает многих миллионов атмосфер, что в обычных земных условиях невозможно. Сообщение это принадлежит американскому автору (G. W. Johnson. *Peaceful Nuclear Explosions: Status and Promise*. — «Nucleonics», 1960, v. 18, № 7, p. 49—53).

не встречающихся на Земле в обычных условиях трансурановых и других искусственных химических элементов (технеций, плутоний) — некоторые из них позднее были обнаружены в звездах. Посланный с Земли в 40-х годах радиолуч коснулся другого небесного тела — была произведена радиолокация Луны. А потом — искусственные спутники Земли, межпланетные станции и создание искусственных комет диаметром до 600 километров, космические корабли, фотографирование обратной стороны Луны, зондирование Венеры и, наконец, высадка человека на Луне...

Уже сегодня ракетная техника вывела автоматический процесс за пределы земного шара, в космос. Мысль о том, что в сравнительно недалеком будущем человек ощутит под ногами твердь иных планет, покинула пределы фантастики, стала реалистической мыслью. И вполне очевидно, что там, на других планетах, человек незамедлительно вклинит между собой и природой автоматический процесс: автоматам суждено прокладывать первые тропы в иных мирах.

Имея в виду космизацию производства, грядущий выход в космос, Н. А. Варваров и Е. Т. Фаддеев пишут:

«Постепенное приобретение человеческой практикой (от научного эксперимента и до производства) космического характера, явно намечающееся ныне как тенденция, далеко не случайно. С точки зрения марксизма должно быть ясно, что люди выйдут в космос не как совокупность биологических особей, а именно как общественные существа, как коллектив, в том числе как коллектив производственный. Нелепо предполагать, что астронавты, появившись в межпланетном пространстве и на небесных телах, смогут долгое время находиться вне трудовых, производственных, технологических процессов. Распространение человека в космосе необходимо и неизбежно будет распространением человеческого производства»¹.

Выше уже отмечалось, что, освобожденное от внутренних распрей, от товарно-денежных взаимоотношений, человечество при коммунизме остается один на один с природой. Теперь необходимо уточнить это положение: под природой подразумевается не только земное окружение, но и космос. Все это подсказывает еще одно принципиальное изменение в характере взаимоотношений человека и природы: процесс этот выходит в космос, приобретает космический характер с бесчисленными вытекающими отсюда следствиями.

¹ Н. А. Варваров, Е. Т. Фаддеев. Философские вопросы астронавтики. — «Вопросы философии», 1961, № 8, стр. 85.

Приняв за исходный пункт мысль о неизбежности совмещения коммунистической общественной формации с космической фазой существования человечества, постараемся теперь понять, какие дополнительные требования предъявляет это обстоятельство к природоведческим наукам. Очевидно, многое будет зависеть от тех социальных эволюций, которые суждено претерпеть на других планетах человеческим коллективам. А они, эти социальные изменения, произойдут неизбежно, и некоторые из них в самой общей форме можно себе представить.

Естественно предположить, что человек ступит на другую планету, располагая термоядерной энергией (производство которой принципиально возможно в любом месте), располагая совершенной автоматикой. И все-таки заведомо неправильно было бы думать, что он будет чувствовать себя столь же легко и непринужденно, скажем, на Марсе, как и на Земле. Анализ показывает, что при выходе человеческого коллектива в космос, при его автономном существовании на другой планете вновь «срабатывает» диалектический закон отрицания отрицания.

Как известно, отрицание предполагает не только внешнее возвращение к предпоследней ступени, но и включение в него в снятом виде последней, отрицаемой ступени; иначе говоря, достижения последней ступени не пропадают даром, не исчезают, а продолжают действовать на новом этапе развития, определяя его качественное отличие от всех предшествующих стадий, и в свою очередь приобретают новые свойства.

Повторим уже сказанное ранее. По Марксу, высокоразвитое коммунистическое общество будет жить по законам свободного времени; цель этого общества — не накопление материальных благ, а накопление духовного богатства, культурных ценностей; коммунистическому обществу будет чужд труд, диктуемый нуждой и внешней целесообразностью, оно не будет знать вражды к природе, отчуждения от природы, а взаимодействие с природой будет протекать на условиях, адекватных духовному миру человека коммунистической формации.

Но коллектив людей коммунистической формации, оказавшись в автономном положении на другой планете, по объективным причинам вынужден будет на некоторое время отказаться от целого ряда земных завоеваний.

Первое и главное заключается в том, что богатство общества, оказавшегося вне Земли, вновь будет определяться не свободным временем, а рабочим временем. Целью этого общества, во всяком случае одной из важнейших целей, станет накопление материальных благ, необходимых для физического существования и воспроизводства. Стало быть, на первый план вновь

выдвинется труд, диктуемый в прямом смысле слова нуждой и внешней целесообразностью. С точки зрения коммунистического обществоведения эта эволюция чрезвычайно любопытна: ведь члены внеземного коллектива будут людьми коммунистического склада, самое общество останется коммунистическим, и потому заведомо не может быть прямого возвращения к далекому прошлому, к установлению товарно-денежных отношений и т. п. Очевидно, в этих условиях совместится накопление духовного богатства и накопление материальных благ, произойдет практическое слияние необходимого труда и труда по желанию, по потребности. Бесспорно, что рабочее время не приведет к отчуждению продуктов труда рабочего, ибо не будет частной собственности.

Последнее для нас особенно важно: несмотря на некоторое внешнее возвращение к прошлому, не возникнет никаких новых социальных предпосылок для отчуждения природы от человека, для враждебного отношения к ней.

В силу коренных особенностей коммунистического общества человек и на других планетах обязан будет взаимодействовать с природой на условиях, адекватных его сущности. Но совместимо ли это требование с трудом, диктуемым нуждой и внешней целесообразностью?

При высоком уровне развития наук о природе, безусловно, совместимо, да и не может быть иначе по существу дела. Нужда и внешняя целесообразность накладывают свой отпечаток на характер труда, но он все равно остается плановым трудом, ведущимся на научной основе. На предполагаемом здесь этапе общественного развития в производительные силы, безусловно, будет включено не только земное, но и космическое естествознание.

Но все это, повторяю, потребует очень высокого уровня развития науки. Следовательно, уже сейчас существуют очевидные дополнительные стимулы для «подтягивания» природоведческих наук. Более того, с неизбежностью произойдет и принципиальная качественная перестройка всего естествознания, да и не только естествознания.

Здесь, очевидно, следует сказать еще хотя бы несколько слов о значении производства синтетических продуктов для космического будущего человечества: оно, быть может, явится решающим фактором, который определит успех или неуспех расселения человека по планетам солнечной системы. Грубо говоря, нельзя лететь на Марс и рассчитывать на шубу из шкуры марсианского животного. На других планетах человек вынужден будет почти все необходимое для себя производить искусст-

венным путем, и «космическая необходимость» синтетики совершенно очевидна. Помимо производственных соображений в пользу синтетики говорят и некоторые другие. Так, по крайней мере сейчас, у нас нет никакой уверенности в «биологической совместимости» земной и, скажем, марсианской жизни; иначе говоря, марсианская растительность как пища вообще может оказаться непригодной для земных организмов (вспомним, что и на Земле совсем немного «съедобных» растений и животных). В чисто же психологическом плане отказ от узурпирования чужой жизни будет иметь особенно большое значение при посещении других планет (даже если обнаружится биологическая совместимость).

Важнейшее отличие трудового процесса на любой планете от трудового процесса на Земле будет заключаться в том, что человеку придется не только заботиться о добывании материальных благ, но и собственными руками создавать искусственную среду обитания, аналогичную земной (еще одна причина «возвращения» к рабочему времени). Как видим, речь идет здесь о создании космических моделей земной биогеносферы, о преобразовании природы других планет.

Это, конечно, проблема далекого будущего, но она отнюдь не так фантастична, как может показаться на первый взгляд. Дело в том, что человек уже сегодня приступил к практическому созданию первых небольших космических моделей биогеносферы. Такими моделями станут первые же межпланетные корабли, каждый из которых будет замкнутой системой с полным круговоротом веществ (газовым, органическим, влагооборотом и т. п.). И не только, между прочим, межпланетные корабли: большие искусственные спутники тоже. Уже в сравнительно близком будущем маленькие космические модели биогеносферы начнут кружить вокруг родной планеты, а потом они отправятся к другим планетам, чтобы доставить информацию о природе иных миров, о возможностях ее преобразования. А возможности эти будут определяться наличием или отсутствием биогеносфер на других планетах.

Так мы вновь вернулись к проблемам физической географии — науки о земной биогеносфере. Впрочем, теперь уже пора выяснить ее значение для космических исследований. В самой общей форме оно сформулировано выше: всюду в космосе, где человек пожелает обосноваться, ему потребуются внешняя среда, аналогичная земной, а ее невозможно создать, не изучив досконально родную биогеносферу.

Но имеют ли вообще земные науки «право» на выход в космос?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо на некоторое время вернуться в прошлое.

В 1543 г. вышло в свет бессмертное сочинение Николая Коперника «Об обращениях небесных сфер», положившее конец геоцентрической системе, поставившее Землю — одну из планет — на принадлежащее ей место. Книга Коперника утверждала новую, чрезвычайно важную идею — мысль о единстве мира, о том, что «небо» и «земля» подчиняются одним и тем же законам.

Истины эти давно утвердились в науке. Но было бы неправильно думать, что переворот в мировоззрении, совершенный Коперником и продолженный великими мыслителями Джордано Бруно и Галилео Галилеем, стал к нашему времени достоянием только истории.

Два основных следствия для земного естествознания вытекают из коперниканского миропонимания.

Первое. Если Земля — это небесное тело, вращающееся вокруг своей оси,двигающееся вокруг Солнца, испытывающее многообразное влияние космоса, то необходимо научиться использовать эти обстоятельства в конкретных науках о Земле, при исследовании Земли. Так, собственно, и развивалась наука. Если взять для примера физическую географию, то можно отметить, что такие важные разделы этой науки, как учение о широтной зональности, о циркуляции воздушных масс, о морских течениях, строились с учетом планетарных особенностей Земли, ее космических связей.

И все-таки до самого последнего времени не все в этом направлении обстояло благополучно. Как ни курьезно это звучит, но геологи-тектонисты, например, по существу рассматривали Землю как неподвижное тело, поскольку искали причины горообразования только в недрах планеты; совершенно не учитывая ее особенностей как небесного тела. В 20-х годах нашего века мысль о зависимости частоты сердечных приступов от солнечной активности и, следовательно, состояния силовых полей Земли казалась абсурдной, а ныне существует целый раздел медицины, изучающий эту проблему. Более того, сейчас выдвигаются соображения о связи между космическими излучениями и эволюцией жизни на Земле¹, о связи между солнечной актив-

¹ Любопытно отметить, что еще в начале 20-х годов некоторые видные отечественные ученые, образно говоря, «обратили свой взор к солнцу». Я имею в виду В. М. Бехтерева и его книгу «Коллективная рефлексология» (Пг., 1921), П. П. Лазарева и его работу «Физико-химические основы высшей нервной деятельности» (М., 1922) и особенно труд А. Л. Чижевского, полное название которого раскрывает суть дела: «Физические факторы исторического процесса. Влияние космических факторов на поведение организованных человеческих масс и на течение всемирно-исторического процесса, начиная с

ностью и землетрясениями. В сущности только в наши дни космос начал властно вторгаться во все области земного естествознания. Примерами тому могут служить и новые науки — гелиогеофизика, изучающая систему Солнце—Земля, точнее, влияние солнечных процессов на физику земной атмосферы, и гелиобиология.

Но если земное естествознание медленно «космизировалось» путем привлечения в теорию науки внешних астрономических факторов, то хуже обстояло дело со вторым следствием коперниканского миропонимания, а именно: коль скоро Земля — небесное тело в ряду других небесных тел, то наши знания о ней имеют не только местное, но и широкое космическое значение. Иначе говоря, если мы признаем Землю небесным телом, то, во-первых, мы вправе распространять наши знания о ней на иные, сходные по природе небесные тела, а во-вторых, сравнивая планеты, можем проверять и уточнять наши познания о Земле. В последовательном осуществлении этого принципа и заключается завершение коперниканского переворота в естествознании, выразившееся в создании «звездно-земных» наук.

Выше приводились «производственные» примеры, показывающие, как постепенно и незаметно космическое стало мирно уживаться, соседствовать с земным. Аналогичный, но еще более отчетливый процесс протекал и в науке. Еще до запуска первого искусственного спутника Земли началась космизация земного естествознания, возникли такие науки, как астроботаника, астрогеология¹, астрогеография².

Полеты спутников и космических кораблей усилили и ускорили этот процесс, и в наши дни естествознание практически перестало быть геоцентричным. Есть все основания говорить как о знамении времени о возникновении геокосмологии — широкой области науки, изучающей Землю во взаимодействии с космосом и использующей знания о Земле для изучения космоса. Гео-

V века до Р. Хр. и по сие время. Краткое изложение исследований и теории» (Калуга, 1924). Работы эти сложны, во многом противоречивы и спорны. Анализ их ни в коей мере не входит в мои задачи: мне важно было лишь указать направление поиска.

¹ Термин предложен в 1876 г. русским философом В. В. Лесевичем в работе «Опыт критического исследования основаначал позитивной философии» и возобновлен в 1949 г. В. Г. Фесенковым в книге «Современные представления о вселенной». В 1954 г. он обоснован М. С. Эйгенсоном в статье «О некоторых смежных вопросах космогонии и геологии» («Ученые записки Львовск. ун-та», т. 31, серия геол., № 7).

² Термин предложен автором в 1957 г. в книге «Основные проблемы теории физической географии», но восходит к «астрономической географии» П. П. Семенова-Тян-Шанского (1856).

космология — это ответ науки на объективное требование истории выйти в космос. Естествознание вступает в новый, высший этап развития, соответствующий космической фазе существования человечества, его коммунистическому будущему.

Уже четко прослеживаются многие тенденции геокосмологической эволюции естествознания, но, поскольку в этой книге в центре внимания находится физическая география, разговор целесообразно начать с выяснения ее места в геокосмологии.

Продолжать физическую географию в космос, использовать ее достижения при исследовании других планет удастся, разумеется, лишь в том случае, если биогеносфера Земли — явление не уникальное, если аналогичные образования имеются и на иных небесных телах (от этого, как уже говорилось, будет зависеть и космическое будущее человечества). По понятным причинам мы можем пока практически судить лишь о планетах солнечной системы.

В интересующем нас плане солнечная система должна быть рассмотрена прежде всего с точки зрения: а) размера входящих в нее тел и б) характера слагающего их вещества.

Как известно, кроме центрального светила, Солнца, в солнечную систему входят планеты (Меркурий, Венера, Земля с Луной, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон), астероиды, кометы, различные метеорные тела. По своим природным свойствам они очень и очень различны, и, главное, далеко не все из них способны к сложным эволюциям. Нас же могут заинтересовать только тела, способные к активному развитию, и это позволяет произвести особую классификацию членов солнечной системы.

Первым таким классификационным признаком и является размер. Дело в том, что мелкие небесные тела, не имеющие внутренних источников энергии, лишь пассивно отражают изменения внешних условий и не испытывают направленного развития. Расчеты показывают, что только тела, соразмерные с Луной, начинают саморазогреваться, обретают внутренний источник энергии и, следовательно, получают возможность активно взаимодействовать с космосом и даже изменять вокруг себя космическое пространство. Это обстоятельство сразу же исключает из сферы наших интересов все метеорные тела и все астероиды.

Второй классификационный признак — характер вещества. Лишь твердое вещество способно необратимо изменяться в процессе нагревания и остывания; газовое вещество такой способностью не обладает. Из этого следует, что, не говоря уже о кометах, не могут эволюционировать и все планеты-гиганты — Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, — потому что все они представ-

ляют собой огромные газовые, преимущественно водородные, шары.

Итак, развиваться в интересующем нас направлении способны лишь сравнительно крупные небесные тела, состоящие из твердого вещества. Этим требованиям удовлетворяют планеты земной коры: Меркурий, Венера, Земля с Луной и Марс. Остается еще Плутон, находящийся на самом «краю» солнечной системы. О нем мало что известно, но все равно нет никакой надежды, что там возникла биосфера и, стало быть, возможна жизнь. «Беда» Плутона в том, что он находится слишком далеко от Солнца и поэтому имеет чрезвычайно низкую температуру (ниже минус 200 градусов).

Этот пример показывает, что при ознакомлении с солнечной системой можно воспользоваться еще одним классификационным признаком — температурным. Жизнь, основанная на углеродных соединениях, способна возникнуть и развиваться лишь при внешних температурах от плюс 80 до минус 70 градусов. Если принять планеты за идеально черные тела и произвести соответствующие расчеты, то окажется, что таким температурным условиям удовлетворяет лишь полоса космического пространства между 92 и 275 миллионами километров, считая от Солнца. Эту полосу американский астробиолог Стругхольд предложил называть «экосферой Солнца». В ее пределы попадают Венера, Земля с Луной и Марс. За пределами экосферы из планет земной группы оказывается Меркурий, небольшая, лишенная атмосферы планета, на освещенной стороне которой температура поднимается до 400 градусов. Насколько можно судить, биосфера на Меркурии не возникла.

Продолжим теперь поиски биосфер на планетах, находящихся в пределах экосферы.

Ближайшее к нам небесное тело — Луна. Полетами советских космических ракет и американских космических кораблей установлено, что Луна лишена сколько-нибудь заметного магнитного поля, нет вокруг нее и поясов радиации, окружающих Землю. Нет на Луне и постоянной наружной газовой оболочки. Значит, Луна подвержена сильному воздействию таких враждебных эволюции факторов, как рентгеновское, корпускулярное, ультрафиолетовое излучение Солнца, космические лучи, метеориты и т. п.

Верхние горизонты Луны сложены темными горными породами, повсюду имеющими, по оценке американских космонавтов, коричневатую-серую окраску. Но за исключением, быть может, некоторых горных вершин, на поверхность Луны нигде не выходят первичные плотные скальные породы — она как бы оде-

та вторичной планетной корой, в составе которой находятся пыль, пепел, а также шлакообразные или туфообразные пористые породы. В целом планетная кора на Луне имеет смешанное происхождение: возникновение ее обусловлено и местными (вулканические продукты), и космическими причинами (метеорная пыль, метеоритные тела). Не исключено, что на Луне встречаются и участки, занятые свежими излияниями лав (непосредственные наблюдения американских космонавтов как будто подтверждают это; ими же отмечено свечение газов в кратерах, что свидетельствует о продолжающихся вулканических процессах). К числу самых характерных свойств лунной коры относится ее чрезвычайно низкая теплопроводность. В течение долгого лунного дня поверхностный слой коры нагревается более чем до 100 градусов, а ночью температура быстро опускается до минус 150, минус 160 градусов. Но предполагают, что уже на глубине одного-двух метров держится постоянная температура около минус 50 градусов. Допускается, что ниже температура постепенно повышается: если пористая лунная кора почти не передает солнечное тепло вглубь, то она по тем же причинам изолирует от космоса запасы вероятного внутреннего тепла.

Хотя Луна и лишена наружной газовой оболочки, допустимо предположение, что существует «подземная» лунная атмосфера — газы, заполняющие пустоты, трещины и т. п. На поверхности Луны или вблизи ее совершенно нет воды в жидком виде. Поскольку в связанном виде вода широко распространена в космосе, некоторые ученые допускают, что в недрах планеты могут циркулировать глубинные ювенильные воды. Есть даже предположение, что, поднимаясь к поверхности Луны, глубинные воды образуют ледяные прослои в планетной коре или под нею; отмечается также, что так называемые лунные купола — своеобразные формы лунного рельефа — напоминают земные гидролакколиты, холмы, в основе которых лежит ледяное ядро. Впрочем, это не более чем догадки, нуждающиеся во всесторонней проверке.

При всем несходстве природных условий на Луне и на Земле бесспорно все-таки, что Луна активно взаимодействует с космосом и что взаимодействие это обусловило некоторую эволюцию ее поверхностных горизонтов. Луна как бы приблизилась к той стадии развития, когда на планете становится возможным возникновение биогеносферы; но биогеносфера на ней все-таки не появилась.

После Луны ближе других планет расположена к Земле Венера. К этой планете, как и к Марсу, уже проложены пробные космические трассы, и недалеко время, когда самая загадочная

планета солнечной системы приоткрое свои тайны. Но и сейчас уже кое-что известно о ней, хотя многие данные противоречивы.

По размерам Венера и Земля — планеты-близнецы. На Венере давно открыта атмосфера — сплошной облачный слой, скрывающий ее поверхность. Большинство ученых, основываясь на характере поляризации света, отраженного облачным слоем, полагало, что облака на Венере, как и на Земле, состоят из мельчайших капелек диаметром в несколько микрон. Сравнительно недавно при помощи телескопа, поднятого американскими учеными на высоту около 24 километров, на Венере были действительно открыты водяные пары. В советской печати были опубликованы сведения об открытии на Венере свободного кислорода и азота.

Поскольку твердое тело Венеры скрыто облаками, судить об устройстве его поверхности трудно. Очень вероятно, что на Венере, как и на Земле, образовалась планетная кора, но о ней пока ничего не известно.

Но что же все-таки скрывается под облачным слоем?

Есть гипотеза, утверждающая, что вся поверхность Венеры — абсолютно безводная пустыня. Но после открытия водяных паров с этим очень трудно согласиться.

Есть гипотеза, согласно которой вся поверхность Венеры покрыта океаном, что будто бы и обуславливает существование мощного облачного слоя. К этой гипотезе можно было бы отнести серьезно, лишь заранее решив, что в отличие от Земли Венере почему-то не свойственно горообразование, что там не вздымаются глыбы материков, не прогибаются океанические впадины.

Вероятным казалось предположение, что под вечно пасмурным небом Венеры простираются обширные океаны и материки; площадь материков, впрочем, едва ли превышает 15—20 процентов всей площади планеты (на Земле — 29,2 процента). Преобладающие температуры — 30 и 50 градусов тепла; при большой влажности воздуха условия там, видимо, напоминают оранжерейные. До сих пор точно неизвестно, происходит ли на Венере смена времен года, которая зависит от наклона оси вращения планеты.

При малом количестве азота, водяных паров, кислорода в атмосфере Венеры много углекислого газа. Есть ли в «планетном» смысле в этом что-нибудь исключительное? Нет, 200—300 миллионов лет назад примерно такую же атмосферу имела и Земля. Что было тогда, в палеозойскую эру, на нашей планете? Были материки, были обширные океаны. Океаны кишели жиз-

нию, а где-то во второй половине палеозойской эры жизнь бурно развилась и на суше. И тогда растительность резко изменила состав земной атмосферы: она поглотила значительную часть углекислого газа и насытила атмосферу кислородом.

Сходство атмосферы Венеры с атмосферой Земли в палеозойскую эру давно подмечено учеными и давно питает фантазию писателей, населяющих Венеру земными ископаемыми чудовищами. Будущее покажет, насколько эти фантазии верны. Но нельзя не сопоставить следующее. Возраст древнейших остатков живых организмов на Земле — два миллиарда лет. Возраст атмосферы современного состава — примерно 200 миллионов лет. Значит, в течение колоссального промежутка времени, равного почти трети всей истории Земли, жизнь на нашей планете существовала и развивалась в атмосфере «венерианского» типа. Это обстоятельство наводит на серьезные размышления.

Определенную черту под различного рода гипотезами подвели выдающиеся космические эксперименты — зондирование планеты автоматическими станциями «Венера-4», «Венера-5» и «Венера-6», произведенное в Советском Союзе в 1967 и в 1969 гг. Согласно полученным данным, атмосфера Венеры состоит в основном из углекислоты (более 90 процентов); неожиданно мало оказалось азота (меньше 5 процентов), содержание кислорода составляет примерно 0,4 процента, а влаги — от 0,4 до 1,1 процента, причем вода конденсируется в облачном слое; вероятно присутствие аргона и других инертных газов. Необъяснимо высоки зарегистрированные температуры — порядка 300—500 градусов — и показатели давления (18—27 атмосфер), причем получены эти данные в основном в атмосфере.

Вывод же таков: при всех существенных отличиях от Земли (полного подобия никто и не ожидал) на Венере, как и на Земле, вещество находится в трех агрегатных состояниях. Из компонентов там имеются горные породы, солнечная радиация, воздух, вода (если данные космических станций подтвердятся, то возможность жизни на Венере придется исключить). Но важно, что на Венере имеется биогеносфера — правда, более простая, чем на Земле и Марсе, и находящаяся на абиотической стадии развития.

Теперь о Марсе. Эта планета значительно меньше нашей, но имеет атмосферу, в составе которой известен пока лишь углекислый газ. Предполагается, что атмосфера Марса состоит в основном из азота, что она содержит небольшое количество кислорода и водяных паров.

Верхние горизонты литосферы Марса имеют плотность около 3,3 г/куб. см, глубже плотность увеличивается до 4, а в цент-

ре достигает примерно 8,5 г/куб. см. Это позволяет говорить об известной обособленности планетной коры на Марсе.

На Марсе давно предполагалось присутствие воды, и в советской печати появлялись сообщения, что оно доказано. По воды там в общем немного; сколько-нибудь крупные водоемы отсутствуют. Особенно важно, что Марс — единственная, кроме Земли, планета солнечной системы, о жизни на которой можно говорить с большой долей вероятности. Первоначально доказательством существования растительности на Марсе служила сезонная изменчивость цвета марсианских «морей»: с наступлением весны они темнели, как бы покрывались листвой, с наступлением осени светлели. В последние же годы в спектре Марса были обнаружены полосы поглощения, соответствующие органическим молекулам (земным растениям), что сделало гипотезу о жизни на Марсе еще более достоверной.

Таким образом, биогеносфера есть и на Марсе, причем на этой планете она, очевидно, дошла до той стадии, когда стало возможным появление жизни.

Каковы же условия на поверхности планеты? Средства «внешней защиты» у Марса хуже, чем у Земли или Венеры. Атмосфера на Марсе менее плотная, чем у его соседей. Замечательно, однако, что на Марсе обнаружен защитный экран, подобный озоновому экрану Земли, поглощающему ультрафиолетовую радиацию.

Климатические условия на Марсе крайне суровы. Правда, в приэкваториальной полосе в полдень почва нагревается до 20 и даже 30 градусов, но в ночное время температура повсюду падает до минус 40, минус 50 градусов. На поверхности планеты заметно выделяются участки трех типов: уже упоминавшиеся «моря», более светлые «материки» и белые «полярные шапки», площадь которых каждую весну уменьшается, а каждую осень увеличивается (они состоят из инея и снега).

Чрезвычайно характерная деталь в строении поверхности Марса — так называемые каналы, тектонические трещины, имеющие одинаковую окраску с «морями». Наблюдениями с космических станций на Марсе обнаружены вулканические конусы и кратеры; последние как будто и образуют «каналы».

Если вспомнить, что не осталось почти никаких сомнений в существовании жизни на Марсе — растительности типа микроскопических водорослей, лишайников, мхов, мелких листопадных кустарников, — то прежде всего обращает на себя внимание несоответствие между крайне суровыми климатическими условиями на планете и наличием жизни. Существовать в таких условиях жизнь может, но возникнуть едва ли могла. Очень веро-

ятно поэтому предположение, что раньше на Марсе господствовали иные климатические условия и процесс развития марсианской биогеносферы был подобен земному: строение ее усложнялось путем появления новых компонентов, направленно изменялись сами компоненты, возрастала автономность, защищенность от внешнего мира (и это на определенном этапе обусловило возникновение жизни), а биогеносфера становилась все более целостной.

Ныне же на Марсе, судя по имеющимся данным, протекают обратные процессы: происходит упрощение структуры, некоторые компоненты находятся на грани исчезновения, уменьшается изолированность биогеносферы от окружающего мира. Иначе говоря, биогеносфера на Марсе, видимо, разрушается.

Какие же выводы можно сделать из этого анализа природных условий на планетах с позиций физической географии и геокосмологии?

Первый и, быть может, основной сводится к тому бесспорному положению, что достижения «земной» физической географии могут быть использованы и будут использованы при изучении других небесных тел. Сравнительное изучение биогеносфер планет земной группы составляет самую общую задачу физической географии, продолженной в космос, — иначе говоря, астрогеографии. С другой стороны, сравнительно скромные результаты, полученные до сих пор при изучении «земной» биогеносферы, во многом объясняются тем, что столь сложное явление природы изучалось «в одном экземпляре». Представляется несомненным, что именно сравнительное изучение Луны, оставившейся у «порога» возникновения биогеносферы, «отставшей» Венеры, «ушедшего вперед» Марса и Земли и даст в конечном итоге в руки человека коммунистического будущего ключ к управлению планетарными процессами в земной биогеносфере.

Это основное. Но и многие более частные проблемы найдут либо подтверждение, либо, наоборот, опровержение при сравнительном астрогеографическом изучении биогеносфер. Так, если будет доказана синхронность похолоданий на Венере, Марсе и Земле, то тем самым будет доказано, что оледенения на Земле вызывались космическими причинами. (Заметим, кстати, что на Земле случались оледенения и в то время, когда наша планета была прикрыта атмосферой венерианского типа, так что и на Венере похолодания не исключены, хотя, вероятно, не столь сильные.)

К палеоклиматологии планет сейчас «подобрать ключи» еще трудно. Проще с климатологией настоящего времени. На Марсе

уже зафиксированы движения воздуха. Поскольку поверхность Марса однообразнее, чем на Земле, очевидно, что движение воздушных масс отличается там большей правильностью. Совсем не исключено, что именно астроклиматология позволит земной синоптике стать наукой гораздо более точной.

То же самое можно сказать и о познании законов, управляющих широтной зональностью (вспомним то зеленеющую, то высыхающую Сахару). На Марсе, как и на Земле, имеются ландшафтные зоны, но закон географической зональности проявляется там иначе, потому что поверхность Марса, как полагают, более выравненна, чем земная, и почти безводна.

Геоморфологи считают, что планетная кора земного шара эволюционировала следующим образом: с течением времени уменьшались площади мягких участков — геосинклиналей — и увеличивались площади жестких участков — платформ; иначе говоря, на Земле происходит постепенное вытеснение горных хребтов плоскогорьями и равнинами. Достоверно известно, что на Марсе нет сколько-нибудь крупных горных хребтов, но есть плоскогорья и равнины, разбитые мощными трещинами. Не означает ли это, что Марс и тут «обогнал» земной шар и планетная кора его, охваченная «склерозом», уже не способна к горообразованию и реагирует на действия тектонических сил только расколами? Очень заманчиво усмотреть в этом определенную закономерность в эволюции планетной коры на разных небесных телах.

Но почему по-иному эволюционировал рельеф Луны? Ведь на нашем естественном спутнике преобладают горы, причем высочайшие из них сравнимы с Эверестом (Джомолунгмой). Может быть, все объясняется тем, что рельеф Луны не испытывал на себе влияния воды и воздуха. Может быть, причина заключается в чем-нибудь ином. Во всяком случае очевидно, что решать этот общий для всех планет земной группы вопрос предстоит сравнительному рельефоведению, что и в этой сфере земные знания могут быть использованы и выверены в космосе.

В общих чертах ясны задачи и еще одной науки астрогеографического цикла — космической гидрологии. Если обычная гидрология изучает судьбу воды на нашей планете, то космической гидрологии предстоит выяснить судьбу воды в космосе, ее роль в процессах, протекающих во вселенной¹. Вообще ши-

¹ Эти вопросы были поставлены еще В. И. Вернадским в «Истории минералов земной коры» (т. 2. «История природных вод», ч. I, вып. I, 1933). См. также В. Ф. Дерпгольц. О водообмене между Землей и мировым пространством.— «Географический сборник XV. Астрогеология». М.— Л., 1962.

роко распространенная в космосе вода «сливается» на планетах в озера, моря, океаны и испаряется с их поверхности, попадая в атмосферу. Круговороты воды на планетах не имеют строго замкнутого характера: часть водяных паров выносятся в верхние слои атмосферы, где ультрафиолетовые лучи разлагают их на атомы кислорода и водорода; более легкие атомы водорода поднимаются еще выше, попадают в геокорону, а оттуда в мировое пространство. Но планеты не только отдают воду, но и получают ее обратно вместе с метеорным веществом (Земля «перерабатывает» в сутки до 100 тысяч тонн метеорной материи). Существует, стало быть, водообмен между планетами и космосом. Космическая гидрология и призвана изучать этот водообмен, занимаясь сравнительным изучением круговоротов воды на планетах.

Процесс космизации охватывает, конечно, не только физическую географию и науки, так или иначе с ней связанные¹. Если теперь продолжить разговор о собственно геокосмологии, то обнаружится значительно более широкая картина.

Когда с помощью советских космических ракет было установлено, что Луна лишена сколько-нибудь значительного магнитного поля, открытие это сразу же было увязано с теориями земного магнетизма, речь пошла о соединении геофизики с астрономией, а если говорить точнее — о новом астрогеофизическом направлении в науке (кстати, сфера интересов астрогеофизики не ограничивается планетами земной группы). Можно смело утверждать, что геофизика именно через астрогеофизику придет к раскрытию величайшей загадки природы — причин земного и вообще планетного магнетизма.

Совсем недавно возникла аэрономия — наука, изучающая верхние слои атмосферы, граничащие с космосом (именно там практически осуществляется взаимообмен веществом между земным шаром и космосом). Бесспорно, что геохимия, исследующая миграции химических элементов в различной земной обстановке, будет широко использовать свои достижения при изучении «влажной» Венеры, «сухого» Марса, безводной Луны — геохимия перерастает в астрогеохимию. Очевидная необходимость, пусть в далеком будущем, создания крупномасштабных космических моделей биогеносферы с полным круговоротом веществ придает космическое значение биогеохимическим исследованиям; но уже сейчас нужны практической астронавтики (со-

¹ О проблемах астрогеографии, астрогеологии и т. п. подробнее см. И. М. Забелин. География и планеты (астрогеография и астробиология). М., 1962.

здание малых моделей) привели к возникновению космической биохимии. Те же самые практические нужды астронавтики вызвали к жизни космическую биологию, генетику, физиологию и даже психологию. Первые же образцы горных пород, доставленные с Луны или Марса, производят переворот в минералогии, петрографии, кристаллографии — они космизируют и эти отрасли естествознания. Нетрудно представить себе, какое значение наряду с астробиологией будут иметь морфология и физиология растений, почвенная микробиология, почвоведение для познания других планет, какие революционные сдвиги произойдут в самих этих науках в результате сравнительных исследований.

Космические дали властно овладевают ныне умами ученых самых различных специальностей, и уже сейчас чувствуется, как мешают развитию науки исторически возникшие между различными ее отраслями барьеры. Так, то и дело встречаются высказывания, в основе которых — неумение проверять свои умозаключения опытом других наук. Вряд ли, например, ученый, знакомый с биологией, исторической психологией, теорией отражения, может всерьез полагать, что на других планетах разумные существа имеют вид плесени, нарощей на камни, как это делает один известный математик. Столь же необоснованным выглядит мнение некоторых космобиологов о возможности жизни «на мириадах мельчайших метеоров» и на метеоритах. Полагая, что внутри этих подчас измеряемых микронами космических частичек жизнь защищена от убийственной жесткой радиации, космобиологи даже не задаются мыслью, какая эволюция материи могла привести к появлению жизни на метеорных телах! И в этом случае знакомство с физической географией, палеонтологией избавило бы авторов от явно поспешных выводов¹. Кстати, как уже отмечалось, присутствие органических соединений в составе некоторых метеоритов отнюдь не означает, что это «следы жизни»; от простейших органических соединений, действительно встречающихся в космосе, до жизни — дистанция огромного размера².

¹ См. Н. Н. Жуков-Вережников, В. И. Яковлев, И. Н. Майский. О теоретических проблемах космической биологии. — «Вопросы философии», 1960, № 9.

² Два наших крупных ученых, Г. А. Тихов («Труды сектора астроботаники», т. 2. Алма-Ата, 1953, стр. 19) и В. И. Вернадский («Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», стр. 230), очевидно, независимо друг от друга пришли к выводу о возможности жизни на планетах-гигантах Юпитере и Сатурне. Оба исходили из одного критерия — присутствия в атмосфере газов, имеющих на Земле органическое происхождение, и оба, к сожалению, не принимали во внимание характер эволюции планет. В. И. Вернадский вообще, оче-

Некоторые астрономы считают марсианские «материки» дном высохших морей; причина для такого заключения — гладкая поверхность этого «дна»; но представление о морском дне как о гладком и ровном — это даже не вчерашний, это позавчерашний день науки о Земле, в том числе геологии моря. Был момент, когда радиоастрономы объявили, что, по их данным, температура на поверхности Венеры под облачным слоем достигает 300 градусов, а с наступлением темноты падает до нуля. И вновь корректировка этих сведений опытом физической географии избавила бы радиоастрономов от очевидной ошибки: под плотной атмосферой, богатой углекислым газом, такие суточные колебания температуры немыслимы, что в скором времени и было признано некоторыми представителями астрономии.

Сейчас, сравнивая различные планеты, мы оперируем небольшим количеством фактов, главным образом констатируя их (есть вода — нет воды, есть кислород — нет кислорода). Но весь научно-технический прогресс последних лет убеждает, что уже в недалеком будущем речь пойдет о сложнейших процессах, протекающих как на Земле, так и на других небесных телах. И тогда отсутствие тесного контакта между земными и небесными науками, отсутствие традиции сопоставлять, взаимно корректировать новые сведения может стать существенным тормозом в развитии науки.

Есть все необходимые предпосылки для того, чтобы заранее убрать искусственные препоны на пути неизбежной эволюции естествознания: предпосылки эти кроются в геокосмологии. В рамках ее развитие наук пойдет значительно быстрее, поведет к их взаимному обогащению. Именно геокосмология будет ответственна за подготовку научной базы для выхода человечества на другие небесные тела.

Теперь — о космических моделях земной биогеносферы. Практически, наверное, широкое преобразование географической среды совпадет с первыми шагами по преобразованию природной среды на других планетах, и земной опыт будет широко использован в космосе. Понятно, что наиболее удобны для будущей колонизации планеты, находящиеся в пределах экосферы,

видно, очень широко трактовал жизнь. В его дневниках последних лет жизни есть такое высказывание: «Готовлюсь к уходу из жизни. Никакого страха. Распадение на атомы и молекулы. Если что может оставаться, то переход в другое живое, какие-нибудь не единичные формы — «переселение душ», — но в распадении на атомы и даже изотопы» (разрядка моя. — И. З.). Эта мысль Вернадского переключается с идеями К. Э. Циолковского (см. «Монизм Вселенной». Калуга, 1925).

но и они, как было показано, отнюдь не приготовлены для человека заранее.

Строго говоря, в прямом смысле слова создавать космическую модель биогеносферы придется только на Луне, где естественным путем биогеносфера не возникла. Поскольку на Луне необходима защита от вакуума, космических излучений, метеоритов, низких и высоких температур, единственный мыслимый путь — это создание модели биогеносферы под планетной корой или в планетной коре. Модель эта будет подобна космическим кораблям, то есть она будет представлять собой замкнутую систему с полным круговоротом веществ, хотя, конечно, в совсем ином масштабе¹.

На Венере же и Марсе биогеносферы существуют. Стало быть, тут нужно вести речь не о создании модели биогеносферы, а о «подтягивании» природной обстановки на этих планетах до земного уровня.

Можно ли уже теперь предложить сколько-нибудь обоснованный проект изменения природных условий на другой планете, допустим на Венере? Вообще рановато — слишком скудны наши сведения о других небесных телах, — хотя кое-какие допущения возможны. Несколько лет назад, правда в научно-фантастическом плане², автор предложил подобный проект. Позднее и, очевидно, независимо к аналогичным идеям пришел американский астрофизик Карл Саган, проект которого неожиданно был широко разрекламирован советской печатью. Поэтому надо хотя бы коротко сказать о сути этих проектов.

Если мы, хотя бы теоретически, стремимся моделировать земные условия на каком-либо небесном теле, то логичнее всего использовать для этого «опыт» самой Земли. Как уже отмечалось, на земном шаре атмосферу «венерианского типа» изменила, преобразовав ее в современную, растительность, вышедшая на поверхность материков. Этот земной «опыт» и подсказывает (на уровне сегодняшних знаний!) путь преобразования природных условий на Венере: надо занести туда земную растительность, и она изменит состав атмосферы.

Внешняя логика тут есть, и в форме научно-фантастического допущения такой проект может существовать. Но не более

¹ См. Г. В. Петрович. Исследование Луны ракетными аппаратами. — «Вестник Академии наук СССР», 1959, № 11.

² В данном случае научная фантастика понимается автором как один из методов познания действительности, к которому ученый вправе прибегать в тех случаях, когда еще не располагает необходимыми доказательствами для подтверждения своих предположений (см. И. М. Забелин. Пояс жизни. Научно-фантастический роман. М., 1960, 1966).

того. До тех пор пока Венера не будет основательно изучена, ни о каких строго научных проектах изменения условий на ней и речи быть не может. Саган же предложил при первой возможности рассеять в атмосфере Венеры при помощи ракет земные водоросли. Подобная постановка вопроса не только преждевременна, но и вредна, авантюристична по своей сути. Даже на безжизненную Луну мы отправляем ракеты, предварительно специально обработанные, чтобы случайно не занести туда земные формы жизни и не причинить непоправимого ущерба науке. Как же можно всерьез рассуждать о забрасывании земной жизни на планету, где возможна своя жизнь, до предварительного изучения этой планеты?! Это соображение как будто в дополнительных комментариях не нуждается.

В качестве еще одного, но уже технического варианта преобразования природных условий на планетах можно указать на проект изменения природы Марса, предложенный Н. Н. Семеновым. Вот что он пишет: «Как известно, на Марсе атмосфера есть, но, во-первых, она значительно более разрежена, чем на Земле, и, во-вторых, что самое главное, в ней содержится ничтожное количество кислорода.

Поставим теперь вопрос: реально ли за сравнительно короткий срок, скажем за несколько десятков лет, в результате постройки термоядерных реакторов создать на Марсе подходящие для жизни людей атмосферу и климат? Это прежде всего означает необходимость получения нескольких сот триллионов тонн кислорода. При этом в атмосфере Марса будет содержаться столько же кислорода, сколько его имеется в атмосфере Земли. Кислород можно добывать из воды, которая есть на Марсе, а если будет недостаточно, то можно использовать получающийся при разложении воды водород или восстановление кислородсодержащих марсианских руд с одновременным получением воды. Подсчет показывает, что если построить на Марсе такое количество термоядерных электростанций, которые вырабатывали бы количество электроэнергии в 10 тысяч раз больше, чем сейчас вырабатывается на Земле, и использовать эту энергию для электролиза воды, то накопить нужное количество кислорода можно было бы в течение нескольких десятков лет. Я не знаю, понадобится ли человечеству осваивать Марс, быть может, оно найдет лучшее применение для избытка энергии, но я привожу этот пример лишь для того, чтобы вы почувствовали, сколь грандиозные цели может ставить человечество, обладающее неисчерпаемыми источниками энергии»¹.

¹ Н. Н. Семенов. Наука и будущее.— «Комсомольская правда», 12 сентября 1962 г.

Н. Н. Семенов тоже называет свой проект «фантастичным», и пока это так и есть, но можно высказать уверенность, что человечество все-таки сделает пригодными для существования и Венеру, и Марс, «подтянет» их биогеносферы до земного уровня.

Как и на Земле, человек, вклинивший между собой и природой на других небесных телах автоматический процесс, будет и там выполнять роль наблюдателя, регулятора и стимулятора по преимуществу. Как и на Земле, человеку придется учитывать не только естественные, но и общественные последствия своих вмешательств в ход природных процессов. Иначе говоря, земной союз между физической географией и натурсоциологией получит космическое продолжение, перерастет в союз между астрогеографией и натурсоциологией. Но любопытно, что космическая проблематика уже сегодня стоит в повестке дня натурсоциологии: выход в космос оказывает многообразное влияние на политику, юриспруденцию, мораль; в частности, космические полеты формируют у разных народов чувство единства человечества перед лицом природы.

Возникают новые широкие проблемы и на стыке с философией. Так, философская проблема соотношения субъекта и объекта обретает особую вариацию — о месте человека в космосе. Все актуальнее становятся проблемы сущности природы и человека, взаимодействия ступеней различного эволюционного ранга, смертности или бессмертия разумной жизни и т. п.

Заглядывая в очень далекое будущее, мы можем представить себе и «завершение» первой космической фазы существования человечества: освоившись на иных мирах, человек и там начнет жить по законам свободного времени, и там рабочее время перестанет определять богатство общества; и коммунистическое общество, обосновавшееся на нескольких планетах, будет тогда равнозначно и небывало богато.

Существуют ли какие-нибудь пространственные пределы для геокосмологических исследований? Едва ли. Изучая планеты солнечной системы, наука будет опираться на знания о Земле. Изучая планеты других солнц, наука будет использовать знания о планетной системе нашего Солнца и вновь выверять их в космическом далеке. Это означает, что геокосмология со временем начнет подготавливать научную базу для дальнейшего космического расселения человечества. И вновь люди откажутся от достигнутых завоеваний, вновь, переселившись к иному Солнцу, начнут жить по законам рабочего времени, а процесс взаимодействия с природой усложнится в еще большей степени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

О ЧЕЛОВЕЧЕСТВЕ

Заключения, даже если они констатируют и строги, во-первых, обычно несколько торжественны — вот, дескать, в чем суть, — а во-вторых, они почти всегда наделены способностью «обратного освещения»: подтверждая и утверждая предшествующий текст, заключение должно еще придавать этому тексту некоторые новые краски, некоторый дополнительный смысл, обнажающий основную линию анализа или размышлений.

Я позволил себе эту сентенцию по той — правда, не очень простой — причине, что заключительный раздел книги намерен посвятить человечеству, но уже не его прошлому, а настоящему и будущему.

Опыт работы в области теоретических проблем естествознания убеждает, что целый ряд сложнейших проблем науки не может быть разрешен без выяснения того, что представляет собой сам «познающий объект», сам творец науки — человек или, точнее, человечество как познающая система.

Впрочем, последнее уточнение существенно. О человеке, о том, «что это такое», написано множество книг и статей, существует множество определений человека.

А человечеству не повезло. Ни в одном советском энциклопедическом справочнике, например, нет даже такой статьи — «Человечество».

Странные эти обстоятельства заставляют меня, как и в главе о ноосфере, обратиться к истории.

«Накоплений» тут не очень много, но о них все-таки следует сказать, прежде чем делать свои выводы.

Уверен — и тут я прошу вспомнить пятую главу книги, — что совсем не случайно человечество как целое, как некая система впервые было осознано как таковое географом — я имею в виду Александра Гумбольдта. Я не обнаружил в его сочинениях возвращенных определений человечества, но весь его знаменитый

«Космос» построен, в частности, на признании человечества как целого, как единой системы.

Более того. Трижды на протяжении одной книги Александр Гумбольдт возвращается к мысли о человечестве, к выявлению его сущности.

Включая в текст — и повторяя — высказывания о человечестве, Александр Гумбольдт неизменно в комментариях указывает, что использует мысли своего брата, тоже крупнейшего ученого, Вильгельма Гумбольдта, специалиста в области языкознания и филологии.

Итак, согласно братьям Гумбольдт, человечество — это «одно великое братское племя», «единое целое, существующее для достижения одной цели (свободного развития внутренней духовной силы)», и это «воззрение именно всеобщностью своего направления прямо составляет то, что возвышает и одухотворяет *космическую жизнь*»¹.

А. Гумбольдт еще не мог широко ставить вопрос о месте человечества в космосе, об участии его в космическом процессе и т. п. Но нельзя не видеть, что мысли Гумбольдтов в какой-то степени перекликаются с идеями, волновавшими в то время Маркса (он записал их лишь немногим позднее).

К. Маркс, как известно, исследовал прежде всего социальные процессы, определяющие эволюцию общественно-экономических формаций, их смену в прошлом и будущем, разрабатывал теорию классовой борьбы и т. п. Иначе говоря, человечество как одна из космических систем в прямом смысле слова им не изучалась — его заботило внутреннее состояние системы, ибо коммунизм — это внутреннее общественное состояние человечества, а не определение его места в природе.

Но отдельные высказывания Маркса позволяют составить некоторое представление о его взглядах на человечество.

Впрочем, сначала одно замечание. В первой главе приводились высказывания Маркса о том, что коммунизм будет характеризоваться полным развитием творческих сил каждого, максимальным раскрытием способностей личности и т. п. Что в принципе будет так, следует из вполне строгого научного анализа, определяется стремительной интеллектуализацией бытия, необходимостью все более щедрого вложения духовного капитала в общественную жизнь.

¹ А. Гумбольдт. Космос. Опыт физического мироописания, ч. 2. Изд. 3. М., 1871, стр. 163.

Но спор все-таки становится неизбежным, когда в популярной прессе утверждают, что всестороннее развитие всех членов общества есть «конечная цель исторического процесса»¹.

Маркс этого не утверждал. И едва ли ему вообще могло прийти в голову, что у исторического (социального) процесса может быть внутренне замкнутая конечная цель.

Да, наступит время, когда будет материализован тезис «каждому по потребности». Исчезнут антагонистические причины, мешающие полному самораскрытию каждой человеческой личности.

Но на что же все-таки будут направлены «полностью раскрывшиеся способности»? К чему приложит человек свои знания, свои открытия, свои таланты любой расцветки, во имя чего будет переносить страдания, от которых человек никогда не будет избавлен? Только ли на удовлетворение собственных желаний, соблазненных побуждений? Неужели перед человечеством, перед обществом как единым целым не возникнут новые грандиозные проблемы?.. Неужели не предстоят ему новые грандиозные свершения?

Мы привыкли к хрестоматийному тезису, утверждающему, что свобода — это осознанная необходимость. Он в общем справедлив, этот тезис Гегеля, и его с поправками принимали классики марксизма. Но есть в нем все-таки нечто статическое, нечто от юридических кодексов.

А вот удивительная формула самого Маркса, лишь недавно ставшая известной: «...преодоление препятствий само по себе есть осуществление свободы...»²

Маркс интересен здесь как революционер, усматривающий свободу в самом процессе освобождения, и интересен как мыслитель, вскрывающий единство противоположностей в понимании процесса освобождения, в понимании свободы.

Итак, осознанная необходимость раскрывать все свои способности (и свобода, и необходимость) или новый штурм «препятствий» — реальное воплощение свободы в действии?

Было бы несправедливо сталкивать два тезиса как взаимноисключающие.

Но предпочтение в данном случае я бы отдал второму.

Продолжим, впрочем, генеральную тему. Маркс вполне определенно соотносил человека с природой, о чем я уже писал и

¹ Я вновь умышленно ссылаюсь на газетную публикацию — ведь она становится достоянием миллионов в течение кратчайшего срока. См. статью доктора философских наук Марии Петросян «Маркс и проблема гуманизма» («Литературная газета», 1968, № 19).

² Из рукописи К. Маркса «Критика политической экономии» (Черновой набросок 1857—1858 годов). — «Вопросы философии», 1967, № 7, стр. 108.

что сейчас вынужден буду коротко повторить. Вот заключительная фраза из уже приводившейся в первой главе цитаты: «Что физическая и духовная жизнь человека неразрывно связана с природой, означает не что иное, как то, что природа неразрывно связана с самой собой, ибо человек есть часть природы».

Как видно из этой цитаты, Маркс недвусмысленно пишет о принципиально сходных партнерах — природе и человеке и человечество выступает в данном случае как часть по отношению к целому; кроме того, речь идет о взаимодействии, и не только потребительском, — иначе при чем же тут духовная жизнь?

Речь идет, стало быть, о процессе, в котором участвует некая часть природы — человечество.

Процесс этот мы сейчас вполне можем определить как космический, но особенности его далеко не ясны — тут еще непочатый край работы.

Определял ли Маркс, так сказать, характер участия человечества в этом процессе?

И Маркс, и особенно Ф. Энгельс, размышляя под тем или иным углом зрения о проблеме «человек и природа», всегда подчеркивали активное начало, присущее человеку: вполне несложная экстраполяция позволяла сделать вывод, что человечество в процессе этом — некое бродило, некая воля, стремящаяся по-своему направлять процесс.

Но недавно стало известно высказывание Маркса, позволяющее более определенно судить о теме с его научных позиций. Среди различных по форме определений труда у Маркса есть такое: труд может приобрести характер свободного труда, если он «представляет собой всеобщий труд, является напряжением человека не как определенным образом выдрессированной силы природы, а как такого субъекта, который выступает в процессе производства не в чисто природной, естественно сложившейся форме, а в виде деятельности, управляющей всеми силами природы»¹ (разрядка моя.— И. З.).

Поскольку человек как существо социальное проявляется прежде всего в трудовой деятельности, мы с уверенностью можем сказать, что Маркс особо выделял управленческую функцию человека в природном процессе.

К сожалению, это приходится констатировать теперь уже в чисто историческом плане — известной мысль Маркса стала со-

¹ Из рукописи К. Маркса «Критика политической экономии» (Черновой набросок 1857—1858 годов).— «Вопросы философии», 1967, № 7, стр. 108.

всем недавно, и другие мыслители по вполне объективной причине вынуждены были начинать сначала.

В конце XIX — начале XX века уже определенно складываются учения о человечестве как о явлении космического масштаба. Они представлены и верованиями, и естественноисторическими концепциями.

Из религиозных мыслителей следует упомянуть Н. Ф. Федорова, писавшего в последней четверти прошлого века, и француза П. Тейяр де Шардена, работавшего главным образом в 20-х и 30-х годах нашего столетия, о котором я уже писал в связи с ноосферой.

Антропотейческое учение Н. Ф. Федорова зиждется по сути дела на безграничной вере в возможности человечества как единого целого, оно превращает человечество в божество, в создателя. Человечество совершает следующее: «сыны» прежде всего воскрешают «отцов» — всех когда-либо умерших, все поколения «отцов» во плоти (женщины остаются в могилах); деторождение («похоть») уступает место «воссозданию» покойных как естественному и необходимому процессу; воскрешенные поколения возносятся на небеса и расселяются по другим небесным телам, ибо «люди созданы быть небесными силами, взамен падших ангелов, чтобы быть божественными орудиями в деле управления миром, в деле восстановления его в благолепии нетления...»¹. Овладев, далее, способностью «воссоздавать себя» прямо из атомов и принимать любые формы, человечество завладевает всей вселенной и приступает к управлению ею.

В двух толстых фолиантах Н. Ф. Федорова разбросано много мыслей, которые, если взять их вне контекста, звучат архисовременно: человечество должно стать единым, оно должно разоружиться, оно должно управлять землю, как целым, оно будет творить новую землю и новое небо, «солнечная система должна быть обращена в хозяйственную силу», человек будет управлять стихиями, станет хозяином вселенной и т. п. Но концепция есть концепция, и искусственно изымать из нее отдельные мысли — значит грешить против логики научного анализа. Для нас важно, что Н. Ф. Федоров превращает в своем веровании человечество в силу, равную богу, в космическую силу. Он целиком остается в рамках религиозного мировоззрения, но в тех же рамках его оценка человечества звучит по-новому, и потому она интересна.

Концепцию Тейяр де Шардена можно определить как «тео-

¹ Н. Ф. Федоров. Философия общего дела, т. I. Верный, 1906, стр. 417. Второй том вышел в Москве в 1913 г.

генетическую». Монах по своему общественному положению и биолог-эволюционист по роду научной деятельности, Тейяр де Шарден считает, что развитие жизни на Земле, эволюция человечества приведут в конечном итоге к сотворению бога; бог у него не создатель, он сам создается человечеством; бог в конце эволюции, а не в начале ее (за эту идею автора и преследовал Ватикан). Таким образом, Тейяр де Шарден наделяет человечество богосозидающей силой; не затерянная былинка, а могучая космическая организация — вот что такое человечество¹.

Время создания этих двух религиозных концепций пришлось на период бурного развития естествознания, на эпоху крутых социальных перемен, и, так сказать, «овладеть массами» им было уже не дано. Впрочем, не сразу вошли в людское сознание и естественнистические концепции — антропокосмические идеи внедрялись в жизнь не быстро.

Один из ближайших сотрудников Ч. Дарвина, Томас Хаксли (Гексли; по принятой у нас транскрипции), в работе «Эволюция и этика», впервые изданной в 1894 г., утверждал, что человек «в физическом, интеллектуальном и нравственном отношении в такой же мере является частью природы, столь же безусловно является результатом космического процесса, как и последняя былинка»². Но в отличие от «былинки» человек активно противостоит природе, а степень его активности в воздействии на природу прямо зависит от гармоничности и разумности человеческого общества.

В числе первых попытался по-новому оценить положение человека в мироздании и соавтор теории эволюционного развития органического мира Альфред Р. Уоллес. Считая вселенную конечной, Уоллес рассматривает человека не только как завершающий этап в развитии органического мира: человек для него порождение космоса, порождение всего мироздания. Сравнивая свою концепцию с более узкими взглядами, он писал: «...мы неизбежно должны прийти к другому, более общему, более великому и определенному заключению, а именно: что человек — этот венец сознательной органической жизни — мог развиться здесь, на земле, только при наличности всей этой, чудовищно обширной материальной вселенной, которую мы видим вокруг нас»³, то есть человек у него определенно включен в космический процесс.

¹ См. П. Тейяр де Шарден. Феномен человека. М., 1965.

² Т. Н. Huxley. Evolution and Ethics. N. Y., 1899, p. 11.

³ А. Р. Уоллес. Место человека во вселенной. СПб., 1904, стр. 286. Планету с жизнью и человеком он считал явлением исключительным, ибо отсут-

Два других ученых, которых я сейчас упомяну, настолько широко ныне известны, что о взглядах их достаточно лишь напомнить. Я имею в виду К. Э. Циолковского и В. И. Вернадского.

«Научное открытие дороги в космос» — вот, очевидно, главная заслуга Циолковского перед грядущими поколениями. Он не верил, он научно предвидел и пути проникновения в космос, и заселение его, и освоение околосолнечного пространства в хозяйственных и прочих целях, и расселение по другим мирам.

С именем Вернадского связано утвердившееся в современной науке представление о человечестве как о могучей геологической силе, постоянно действующей на планете; человечество у него является «созданием сложного космического процесса, необходимой и закономерной частью стройного космического механизма, в котором, как мы знаем, нет случайности»¹.

И Вернадский же пророчески сказал следующее: человечество «становится все более независимым от других форм жизни и эволюционирует к новому жизненному проявлению»² (разрядка моя.— И. З.).

Попробуем с современных научных позиций постепенно выяснить, что за «новое жизненное проявление» уготовано человечеству.

Следует, впрочем, отметить, что идеи, которые мы сейчас чаще всего связываем с трудами В. И. Вернадского, что называется, носились в то время в воздухе. Ему принадлежат, быть может, самые обстоятельные по тому времени разработки, но, как и в учении о биосфере, он лишь продолжал и развивал учение о человечестве; это обстоятельство следует иметь в виду, чтобы не смещать субъективно-исторический аспект.

Вот, например, любопытная цитата из книги Л. П. Кочетковой «Вымирание мужского пола в мире растений, животных и людей» (1915). Полагая в отличие от Н. Ф. Федорова, что в бу-

ся слишком сложный комплекс условий и приспособлений для развития жизни. К этой гипотезе фактически вернулся советский исследователь А. Баумштейн (см. «Природа», 1961, № 12).

¹ В. И. Вернадский. Избранные сочинения, т. V, 1960, стр. 11 (первая публикация в 1926 г.).

² В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки, 1940, стр. 47 (первая публикация в 1925 г.).

Мне хотелось бы, кроме того, обратить внимание читателей на некоторые последние работы советских авторов. См., например, В. Львов. Космос человеческий («Нева», 1965, № 12); Ф. Зигель. Жизнь в космосе (Минск, 1966).

душем человечество будет состоять из одних женщин¹, Л. П. Кочеткова считает, что человечество — единое женское человечество — «увидит, что оно способно на нечто гораздо большее, нежели ведение на Земле вполне благоустроенного хозяйства. Ясно выступит все, что есть у людей общего, и они осознают высшие интересы всего своего вида... Человек выдвинулся из рядов животных и поднялся на высшую ступень жизни собственными усилиями... и это должно дать ему уверенность в его способности к безграничному развитию. Сила, живущая в человеке, и сила, движущая Вселенной, по существу своему тождественны... Концентрируя в себе мировую энергию, человечество увеличит свою мощь настолько, что положит конец своей зависимости от хаотических сил природы... сосредоточит в себе силу, правящую Вселенной...» (стр. 243—244).

Известнейший советский ученый, академик В. М. Бехтерев весьма решительно утверждает, что «зависимые отношения в социальной среде не замыкаются в круг одной лишь окружающей человека природы нашей земли, но имеют значительно более широкую пространственность, простирающуюся во глубь вселенной с ее неиссякаемым количеством притекающей к нам мировой энергии...» «Судьба человечества стоит в связи со всей вселенной»².

Любопытные мысли высказывал в этот же период А. Л. Чижевский, еще недооцененный у нас крупный ученый. «Мировой процесс, охватывающий все стороны неорганической и органической эволюции, представляет собою явление вполне закономерное и взаимозависимое во всех своих частях и направлениях», — писал он в уже упоминавшейся выше книге. Его волновал вопрос, не связано ли «изумительно тонкими, но в то же время величественными связями интеллектуальное развитие человечества с жизнедеятельностью целой вселенной»³.

Рассуждая в конце своей книги о трудной судьбе ученых его времени, он видел счастье своих собратьев по профессии в том, что «они ближе всего стоят к познанию сокровенных законов, управляющих могущественной жизнедеятельностью природы. Они уже познают ее внутренние механизмы, улавливают связи между валами и колесами и в неопишемом восторге прибли-

¹ Представления об однополом человеке будущего имеют хождение и в современной литературе. Так, Э. Манн-Боргезе, дочь известного немецкого писателя и мыслителя Томаса Манна, полагает, что после вмешательства биотехники в детопроизводство человек превратится в однополое существо с женскими признаками в молодом возрасте и мужскими — в зрелом.

² В. М. Бехтерев. Коллективная рефлексология, 1921, стр. 409, 412.

³ А. Л. Чижевский. Физические факторы исторического процесса, стр. 9.

жаются к тому рычагу, один нажим на который способен немедленно изменить распределение частей вечно работающего механизма и этим регулировать явления самой природы — явления, которые для этого момента двигались неисповедимыми путями. Они приближаются к возможности управлять великими и событиями»¹ (разрядка моя.— И. З.).

Не без патетики написанные, эти строки позволяют все-таки заключить, что и А. Л. Чижевский склонялся к управленческой миссии человечества в природном процессе.

Двадцать лет спустя, уже определенно опираясь на работы В. И. Вернадского, сходные мысли высказывал Н. Г. Холодный².

Противопоставляя некогда традиционному антропоцентризму «антропокосмизм», Н. Г. Холодный писал: «Антропокосмизм на современном этапе его развития можно трактовать как попытку применения основных идей дарвинизма и диалектического материализма к вопросу о месте человека в природе, о взаимоотношениях его с космосом». Антропокосмизм «стремится выяснить роль человека в космосе и ближайшие перспективы его дальнейшей эволюции» (стр. 65).

«Нет и не должно быть никаких границ между миром человека и всей остальной вселенной, и поэтому нельзя противопоставлять их друг другу» (стр. 70).

«Уверенность в том, что разум с течением времени станет главной силой не только в человеческом обществе, но и во всей подчиненной воле человека части космоса, покоится на объективных данных, характеризующих общее направление эволюционного процесса» (стр. 72).

О конечном идеале человечества, о цели, осуществление которой приведет к овладению стихийным началом в природе, к пересозданию окружающего мира, писал в 1932 г. Н. А. Сетницкий³.

Как видим, люди совершенно разного типа мышления, социальной сути раздумий, несравнимого масштаба как по дарованию, так и по исторической значимости — самые различные люди выходили на проблему сущности человечества, его места в космическом процессе, и все они признавали, что человечество могущественно и возможности его неограниченны.

¹ А. Л. Чижевский. Физические факторы исторического процесса, стр. 69.

² Н. Г. Холодный. Мысли дарвиниста о природе и человеке. Ереван, 1944. Второе издание — «Мысли натуралиста о природе и человеке» — вышло в Киеве в 1947 г. Цитаты приводятся по второму изданию.

³ См. Н. А. Сетницкий. О конечном идеале, 1932.

Стало быть, необходима антропономия — наука о человечестве¹.

Она необходима, конечно, не только по той в достаточной степени субъективной причине, что исследователи или религиозные мыслители так или иначе размышляли о человечестве; антропономия необходима прежде всего потому, что с самим объектом, с человечеством, происходят сейчас многочисленные и весьма радикальные изменения.

Я позволю себе начать с вольного примера. Представьте на секунду, что на обширное пустое поле, посреди которого стоит нераспустившаяся одинокая береза, опустился инопланетный корабль. Вышедший из него инопланетянин увидел березу, но, ничего не зная о земных формах жизни, не понял, что перед ним: может быть, метла, может быть, что-нибудь другое. Неожиданно на одной из веток «метлы» появились листья. Потом — на третьей, потом на десятой. Началось стремительное увеличение численности листьев, начался «листовзрыв»!

Перед великой загадкой оказался инопланетянин: прекратится «листовзрыв» или будет продолжаться вечно?

Знай он, что перед ним дерево, решить эту проблему ему было бы нетрудно.

Мне кажется, что в положении «инопланетянина перед березой» находятся многие современные ученые, размышляющие о человечестве и его будущем.

Прежде всего демографы. Цифры, характеризующие «взрывное» увеличение численности населения на земном шаре, хорошо известны, и достаточно напомнить лишь главные: за последние 60 лет, на которые пришлось две неслыханные по масштабу истребления мировые войны, количество землян удвоилось²;

¹ Автор посвятил выяснению сущности человечества, проблемам антропономии в частности, две статьи под общим заголовком «Человечество — для чего оно?», опубликованные в журнале «Москва» в 1966 г. (№ 8) и 1968 г. (№ 5). Задача книги и ее объем не позволяют мне полностью использовать аргументацию и проблематику статей; в этом разделе книги излагаются лишь некоторые основные идеи, имеющие отношение к основному замыслу исследования.

Сам же термин «антропономия», насколько известно, впервые был употреблен крупнейшим натуралистом прошлого столетия К. Бэр, который понимал под антропономией раздел антропологии, занимающийся сравнением человека с животными и определением места человека в животном царстве. В упомянутых статьях я придаю термину то значение, которого придерживаюсь и в этой книге: антропономия — наука о человечестве. Б. Г. Ананьев понимает под антропономией «всю систему наук о человеке» («Человек как предмет познания», Л., 1969, стр. 46).

² В. И. Вернадский, как будто бы в числе первых, еще в конце 30-х годов обратил внимание на это парадоксальное обстоятельство: «Несмотря на парварские войны, которые как раз в настоящее время достигли апогея в истории

по довольно точным подсчетам, оно вновь удвоится к концу XX века; по более приблизительным подсчетам, при нынешнем темпе роста масса человечества через полторы тысячи лет сравняется с массой земного шара.

Так что же предстоит человечеству? Будет ли его численность бесконечно увеличиваться или демографический взрыв вскоре прекратится?

Совсем неплохо было бы, прежде чем отвечать на эти вопросы, сначала понять, что такое человечество, каково его место в системе природы, какую роль в природных процессах ему предстоит сыграть, коль скоро оно появилось на белом свете.

Удивительно, но демографы об этом не задумываются. По сути не зная, что такое человечество, они все-таки пытаются угадать, что произойдет с этим неизвестным им явлением в ближайшие десятилетия и столетия. Вероятно, по этой странной причине большинство из них и приходит к выводу, что с распространением культуры, с повышением материального уровня народов слаборазвитых стран (там особенно быстро увеличивается население) стремительное увеличение численности людей прекратится — самый процесс пойдет иначе, спокойно¹.

Но эпоха наша характеризуется не одним только демографическим взрывом — ему сопутствуют и другие чрезвычайно важные и сложные изменения в человеческом бытии.

Наиважнейшее из них — появление нового социального строя, коммунизма, способного раскрепостить производительные силы,

человечества в XX столетии, этот темп (роста населения.— И. З.) не уменьшается в стационарном аспекте и быстро восстанавливается в прежнем виде после всякого его нарушения. В прежней истории человечества такие завоеватели, как Атилла, Чингисхан, Александр Македонский и даже Наполеон, оставивали рост населения на одно или два поколения или сильно его нарушали. Война 1914—1918 гг. этого не сделала.

Далее, верный своей концепции, В. И. Вернадский говорит: «Это является следствием того, мне кажется, что история человечества вступила в другую фазу...» («Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», 1965, стр. 272—273).

¹ Замедление роста численности населения в экономически и культурно развитых странах — явление, безусловно, временное. Несмотря на относительную развитость этих стран, оно вызвано недостатком материальных и культурных благ и пониманием того, как трудно эти блага достигаются. Отсюда осторожность родителей, сдержанность... О временности замедления роста населения в развитых странах уже как будто свидетельствует опыт США: в последние десятилетия там возник демографический процесс, получивший название «бэби-бум»; ему сопутствует проповедь ранних браков (что соответствует явлению акселерации), большого количества детей (не менее четырех) и т. п. Закономерно поэтому, что почти половину населения США составляет молодежь в возрасте до 25 лет, и это вполне справедливо расценивается как «беспрецедентный демографический факт» («Правда», 15 июля 1968 г.).

по-новому организовать людей и общественное производство, удовлетворить в конечном итоге все основные индивидуальные потребности.

В XX столетии заканчивается предварительное описание земного шара и первоначальное ознакомление с природой нашей планеты. Одновременно наука утверждает в познании того, что окружающая человека природа — это нечто цельное, это биогеносфера, подчиненная единым законам развития, и потому в принципе это управляемая система. И в XX столетии разные племена и народы вдруг осознают себя единым человечеством.

Совершается техническая революция: на наших глазах машинное производство заменяется автоматизированным, мы вступаем в век автоматки. Техническая революция охватывает средства связи: появляются радио, телеграф, телефон, телевидение. И охватывает средства транспорта: человек поднимается в воздух, опускается под воду, создает быстроходные океанские лайнеры. Глобальные трассы опоясывают весь земной шар.

Едва человечество — в канун вспышки своего роста — научилось пользоваться электрической энергией, как уже получило атомную, а теперь напряженно овладевает термоядерной энергией, производство которой, кстати, возможно не только на Земле и запасы сырья для которой практически неограниченны.

Где-то во второй половине XIX века происходит выделение работников умственного труда в особую социальную прослойку, интеллигенцию¹.

Как реальная база для управления природой земного шара сформировались в планетарные явления техносфера и ноосфера.

В истории человечества неизмеримо больше, чем ученых или художников, можно насчитать людей, стремившихся к власти, стремившихся так или иначе объединять себе подобных (своеобразное субъективное проявление объективного процесса). Но никогда ранее одному властителю, группе людей не подчинялись такие колоссальные людские массы, как в XX веке, никогда раньше не было столь могучих «объединителей» и столь обширных объединений. Но XX век — век распространения демократии, и общая тенденция ведет к устранению всякого диктаторства, самодержавия внутри человеческих объединений, которые — путем разных организационных форм — ширятся и практически уже охватывают весь мир.

¹ У нас самое это слово было введено в обиход в 60-х годах прошлого века писателем П. Боборыкиным, а затем, уже в «русском смысле», вернулось на родину, во Францию, и вошло в международный обиход.

Постепенное уничтожение диктаторства имеет не только глубоко политическое значение, оно ведет к раскрепощению ума, энергии, инициативы многих, к повышению умственного, энергетического потенциала человечества.

Рушится колониализм как политическая и экономическая система. Борьба с расизмом, с национальными предрассудками принимает всечеловеческий размах; это уже не только понимание единства земель, но и выражение практического стремления к единству.

Планету охватывает процесс урбанизации — очень сложный географический процесс: возникают гигантские городские поселения и даже сверхгигантские — мегаполисы, в которых концентрируются десятки миллионов людей.

Внешне урбанизация удаляет человека от природы, но процесс диалектичен: физическое отдаление привело к внутреннему сближению, к эмоциональному открытию природы¹. Известно, например, что всемирному распространению городской культуры (особенно после эпохи Возрождения) сопутствовало возникновение и всемирное распространение пейзажного жанра в живописи как самостоятельного вида искусства, сопутствовало открытию и признание красоты в природе; пейзажная живопись определенно становится все более тонкой, глубокой, эмоционально насыщенной (импрессионисты, Левитан, марины Айвазовского), что и свидетельствует об изменениях во внутреннем мире человека. Последнее подтверждается и поэзией. Вот типичный образец пейзажной лирики XVIII столетия: «Быстрые текут меж тем реки, сладко птички по лесам поют; трубят звонко пастухи в рожечки, с гор ключи струю гремещу льют» (В. К. Тредиаковский). В русской литературе первооткрывателем пейзажной лирики (в точном смысле слова) стал Державин, а что в дальнейшем, как и пейзаж, она обрела эмоциональную и философскую глубину, доказывать не приходится.

Вообще бесспорно, что в последние столетия произошел скачок в эмоциональном развитии человечества, который продолжается и поныне.

Почти повсеместно возрастает продолжительность человеческой жизни.

Массовый характер приобретает спортивное движение, вообще заново создается спорт, как таковой².

¹ Великолепные страницы, посвященные природе, искусству, географии, читатель может обнаружить в страстной и непримиримой книге одного из самых высококультурных географов нашего времени, ученого-гуманиста Д. Л. Арманды, которая называется «Нам и внукам» (М., 1966).

² В сочинении одного нашего историка, посетившего Олимп в Греции, я

Во всем мире уже отчетливо обнаруживается тенденция к увеличению размеров человеческого тела, роста прежде всего. Из зоологии известно, что в более суровых условиях обитают более крупные особи одного и того же вида — так экономнее расходуется внутренняя энергия. Создается впечатление, что по каким-то причинам среди людей сработал атактический биологический закон, словно заранее готовящий людей к переходу к более суровым условиям природной среды.

Также в самых различных районах земного шара намечается тенденция к более раннему половому созреванию и девушек, и юношей. Невольно связывается это и с ускоряющимися темпами роста населения, и с достижениями медицины; само это явление, получившее вместе с увеличением роста название «акселерация», относится к загадкам XX века.

Стремительно развивается химия полимеров, постепенно заменяющая естественную продукцию искусственной.

Сдает некогда незыблемые позиции религия, уходит в прошлое вера в потусторонний мир и т. п.

Эмансипируются, включаются в производственную и общественную жизнь женщины, что если и не удваивает, так сказать, «силу» человечества, то все-таки значительно увеличивает ее.

Фантастическими темпами развиваются самые различные отрасли науки, но особенно показательно:

появление «звездно-земных» наук — астробиологии, астрогеографии, астрогеологии, появление геокосмологии — широкой области науки, изучающей Землю во взаимодействии с космосом и использующей знания о Земле для изучения космоса;

возникновение эволюционной антропсихологии, стремящейся понять и предугадать дальнейшую психологическую эволюцию человека, а также вероятную эволюцию его мозга¹;

прочитал негодующие строки о том, что там поставлен памятник «какому-то барону де Кубертэну», а кому-то другому не поставлен. Но с именем барона де Кубертэна связано возникновение современного спорта, олимпийского движения, а отрицать великое значение массового спорта едва ли кто-нибудь сейчас найдет убедительные основания. И не случайно, конечно, он возник в канун века автоматике и транспортной революции, освобождающих человека от многих ранее необходимых физических усилий.

¹ В. И. Вернадскому принадлежат такие соображения: «Мы столкнулись реально в научной работе с несовершенством и сложностью научного аппарата *Homo sapiens*. Мы могли бы это предвидеть из эмпирического обобщения эволюционного процесса. *Homo sapiens* не есть завершение создания, он не является обладателем совершенного мыслительного аппарата. Он является промежуточным звеном в длинной цепи существ, которые имеют прошлое и, несомненно, будут иметь будущее. И если его предки имели менее совершенный мыслительный аппарат, то его потомки будут иметь более совершенный, чем он имеет» («Научная мысль как планетное явление». Московское отделение архи-

быстрое развитие футурологии, «науки о будущем», занимающейся прогнозированием самых различных сторон человеческого бытия — социальных, экономических, военных, преобразования природы, использования природных ресурсов и т. п.;

осознание во всем мире необходимости науковедения, «науки о науке», ибо роль науки уже столь велика, что нельзя оставлять процесс ее развития неизученным;

наконец, постепенное выявление в общей системе знаний антропологии, учения о человечестве как явлении природы, о месте человечества во вселенной, об особенностях его участия в космических процессах, о его будущем.

Наступила эра ликвидации неграмотности. С помощью дешевых книг, кино, радио, телевидения культура двинулась в самые широкие людские массы.

Лавинообразно нарастает книжный рынок. Ежедневно в мире появляется не менее тысячи наименований новых книг (из них более 200 — советские). Любопытно, что в 1800 г. в мире издавалось 100 научных журналов, в 1850 г. — около 1000, в 1900 г. — более 10 тысяч, в 1950 г. — примерно 100 тысяч. Если тенденция роста сохранится, то к концу нашего столетия на земном шаре будет издаваться что-то около миллиона научных журналов.

Умы людей захватывает археология, возникшая лишь в прошлом веке, их волнуют судьбы древних цивилизаций и малейшие следы их, не уничтоженные временем, — человечеству вдруг потребовалось узнать свою собственную историю со всеми ее сложностями и противоречиями.

Возник и утвердился новый жанр литературы — научно-фантастический. Если обычная литература прежде всего утверждала человеческое в человеке, утверждала человека в его общественном окружении, то наиболее перспективное и прогрессивное направление в научной фантастике утверждает уже не человека, а человечество в окружающем мире. Бурно развивается детективный жанр в литературе, в лучших своих образцах учащий логическому мышлению.

Наконец, человек вышел в космос, и сначала аппараты его достигли других небесных тел, а потом и сам человек высадился на ближайшей к нам планете — Луне.

Случайны ли все эти совпадения? Объявить их случайными проще всего. Неизмеримо труднее понять логику исторического

ва АН СССР, ф. 518, оп. 1, ед. хр. 149—151). Не исключено, впрочем, что в такой предполагаемый естественный ход эволюции каким-то образом вмешиваются «умные» машины, уже сегодня значительно увеличившие возможности человеческого мозга.

развития, приведшую к этим «странным» совпадениям, неизмеримо труднее понять причину совпадений, цель, закон, обусловивший их.

Вообще же определенно создается ощущение, что человечество как некое явление природы, как организация, «организм» — и тут совершенно прав В. И. Вернадский — исподволь готовится к выполнению каких-то новых своих жизненных функций, что какие-то имманентные причины выводят его на неведомые новые рубежи и поэтому человечество набирается сил, перестраивается, самоорганизуется, подчас мучительно страдая при этом и преодолевая свои страдания.

Очевидно, и эти «возрастные изменения» могут быть объяснены только в том случае, если мы выясним, что такое человечество.

Круг проблем, таким образом, замыкается, а в точке соединения по соседству оказываются демографический взрыв и прорыв в космос. Это обстоятельство и помогает распутать клубок.

Зададим себе сначала простейший вопрос. Еще Циолковский предвидел освоение человеком околосолнечного пространства, а сегодня мы убеждены, что так оно и будет, что человек расселится по другим планетам, создаст искусственные базы в космосе. Но можно ли освоить околосолнечное пространство, располагая всего тремя миллиардами «человеко-единиц»? Нет, разумеется. Пожалуй, такого количества людей не хватит и для более скромной и близкой задачи — для управления планетарными процессами на собственном земном шаре.

Стало быть, два совершенно очевидных факта — взрывное увеличение численности людей и выход в космос — не случайно соседствуют во времени. Признавая закономерность выхода человека в космос, мы должны признать закономерным и взрывной количественный рост человечества, признать его необходимым, неизбежным и, следовательно, необратимым.

Расселение по околосолнечному пространству — это, однако, лишь внешняя сторона дела. Еще Вернадский писал, что человечество, как и все живые существа, является «необходимой и закономерной частью сложного космического механизма», или, скажем точнее, процесса. Но части механизма, или компоненты единого процесса, находятся и во взаимосвязи, и во взаимодействии, причем каждый из них играет свою особую роль.

Я уже писал, что биогеносфера есть антиэнтропийная система.

Человечество как высшее проявление жизни, разумеется, тоже противостоит второму закону термодинамики. Об этом сейчас пойдет разговор более подробный, а пока отметим, что в

будущем, научившись управлять биогеносферой, человечество сможет регулировать и антиэнтропийные ее начала.

С точки зрения статистической что ли человек, как и любое животное,— это центр уменьшающейся энтропии, или отрицательной энтропии (так нередко пишут в последнее время, хотя термин этот и не очень хорош). Но организм человека и животного противостоит увеличивающейся энтропии за счет внешних связей, за счет обмена веществ, а собирают, аккумулируют энергию все-таки растения. Животное и человек — они лишь потребители. До тех пор, правда, пока техника, созданная человеком, не начинает использовать, концентрировать солнечное тепло. Советский ученый П. Г. Кузнецов справедливо, на мой взгляд, утверждает, что общим как для машин и механизмов, так и для живых организмов является выполнение ими определенных антиэнтропийных функций.

Но машины, механизмы, как уже отмечалось, по определению К. Маркса, суть «овеществленная сила знания» (разрядка моя.— И. З.). Стало быть, мы можем выделить еще один антиэнтропийный процесс, наиглавнейший, пожалуй,— процесс накопления знания как силы, как энергии, направляемой на внешнюю природу,— процесс, наиболее полно выражающий феномен человечества.

Энтропии противостоят и явления, производные от человеческой деятельности,— техносфера и ноосфера.

Здесь (так по крайней мере кажется автору) нетрудно сделать вывод из изложенного: цель человечества — противостоят энтропии, его назначение — избавить некий локальный участок мироздания от тепловой смерти, по крайней мере замедлить ее наступление.

Все так и не так. Мы близки к завершению анализа, но еще не дошли до конца.

Что человечеству не избавиться от выполнения во все возрастающем масштабе антиэнтропийных функций, в общем-то очевидно, и особых доказательств тут не требуется (с созданием гелиоэнергетики, кстати сказать, люди начнут самым непосредственным образом аккумулировать и использовать солнечное тепло).

Но важнее другое. Человечество — это своего рода штопор, вырывающий пробку из гигантской бутылки — Земли и выпускающий жизнь на просторы мироздания. Зеленый лист, рассеянный с помощью человека в околосолнечном пространстве, станет реальным антиэнтропийным заслоном в жизни нашей звездно-планетной системы, заслоном, способным замедлить возрастание энтропии. Любопытная деталь: наша Земля — маленькая плане-

та и по размерам не идет ни в какое сравнение с планетами-гигантами. Но зато сравнима с ними общая площадь зеленого листа: она равна примерно площади поверхности Юпитера, самой крупной планеты солнечной системы, ибо растения многоярусны.

Выполняя свои антиэнтропийные функции, человечество когда-нибудь создаст, наверное, вокруг Солнца внешнюю сферу, иначе говоря, искусственную обитаемую эктосферу, многообразно населенную, широко использующую солнечную энергию (земной шар получает менее одной двухмиллиардной доли излучаемой Солнцем энергии).

Но накопление энергии никогда не было и не будет для человека или человечества самоцелью, энергия всегда нужна для какого-то дела, и поэтому человечество больше, чем просто антиэнтропийная система. И потом человечество, хотя оно и очень широко использует накопленное жизнью солнечное тепло, уже сейчас осваивает иные формы энергии, термоядерную энергию в первую очередь. Получение термоядерной энергии приведет к резкому возрастанию антиэнтропии человечества, но это ведь не концентрация рассеянной энергии в изначальном смысле.

Все, что сейчас происходит с человечеством, подводит его вплотную к выполнению действительно только ему посильной задачи — задачи, которую и предвидели великие умы: подводит к управлению природными процессами сначала на земном шаре, а потом и в околоземном пространстве. По-моему, только приняв это положение, можно понять и объяснить те «странные» совпадения, те бурные изменения, затрагивающие буквально все стороны жизни, которые происходили и происходят в XX веке. Человечество — это не только природа, сама себя познающая, как мы привыкли считать, но и сама собою управляющая природа¹. Разумная жизнь как высшая сила противопоставлена более простым законам природы. Естественно, она их не отменяет, но она их использует, организует и направляет. Вероятно, во вселенной существуют разные формы самопознания и самоуправления, но в солнечной системе возникла вот такая — человечество. И здесь

¹ Нашему замечательному писателю-природоведу М. Пришвину принадлежат следующие мысли: «Преобразование природы и управление ею начинается с себя: с малолетства нас учат управлять собой, и «умными» мы называем тех, кто научился управлять своей природой, своим талантом. А если так, то почему же нам не управлять и внешней природой?.. Ее тоже надо изменять, воспитывать... Природа, как мы ее понимаем теперь, есть гармоническое воздействие человека на хаос... Творчество природы и творчество человека различается отношением ко времени: природа создает настоящее, человек создает будущее» («Глаза земли». М., 1957, стр. 439).

мы противостоям хаосу, противостоям увеличивающемуся, как еще говорят, беспорядку. А космические базы — это лишь базы нашего управления природой.

Попробуем теперь, исходя из управленческой миссии человечества, еще раз коснуться особенностей его социальной, научно-технической и духовной эволюции в XX столетии.

С демографией как будто все ясно. Но можно ли представить себе, что человечество станет всемогущим законодателем в солнечной системе, оставаясь в то же время разделенным на классы, на государства, оставаясь разобщенным и внутренне противоречивым, что неизбежно при классовой и государственной структуре? Ответить на этот вопрос совсем несложно, и потому приходится признать, что коммунизм, призванный снять внутренние антагонистические противоречия в жизни человечества, способный дать новый толчок развитию производительных сил, — приходится признать, что коммунизм закономерно возник на Земле в канун космического старта.

Устраняя антагонистические противоречия, коммунизм ликвидирует и эксплуатацию человека человеком. Отсюда всеобщее распространение идей социального и национального равенства, крушение колониализма, самосознание человечеством своего единства.

Любопытна такая внешняя аналогия. Человеческие коллективы имели бесклассовую структуру, не знали внутренних антагонистических противоречий на заре истории, когда враждебные им природные силы планеты требовали от них единства, коллективных усилий в борьбе со стихиями. И в наши дни человечество вновь объединяется, но уже на научно-коммунистической основе, перед лицом космоса. Единое, цельное, могучее, знающее, оно как бы бросает природе вызов бороться «один на один».

Знающее... Знающее уже сейчас баснословно много, но вот что необходимо выделить: астрогеографией установлено наличие биогеносфер, подобных земной оболочке, на ближайших соседних планетах. Но если в принципе управляема земная биогеносфера, то в принципе управляемы и биогеносферы других планет. Совсем не исключено, что в будущем человечество превратит такие небесные тела, как Марс и Венера, в плането-базы, на которых люди будут жить так же свободно, как сейчас живут на Земле.

Разумеется, никакие серьезные деяния в космосе невозможны без завершения научно-технической революции. Лишь автоматизированное производство может стать реальной основой преобразования природы, управления природными процессами, а автоматам предстоит прокладывать дорогу человеку — автоматам,

управляемым на расстоянии, что делает обязательным дальнейшее улучшение средств связи.

На заселенных планетах, естественно, возникнут, как и на Земле, локальные техносферы, и опыт Земли, где техносфера складывалась стихийно, окажется бесценным на других небесных телах. А со временем, когда появятся в околосолнечном пространстве многочисленные искусственные очаги жизни, гигантская техносфера как составная часть эктосферы охватит своим подвижным кольцом наше светило, заполнив межпланетные пространства, и скромный сегодняшний опыт землян приобретет истинне космический размах.

Всякое дело требует энергии, и опять-таки закономерно, что практически одновременно с началом штурма космоса ученые занялись проблемой термоядерной энергии.

И наконец, только высокообразованное, много знающее и много умеющее человечество способно осуществить свою миссию в природе. Так что интеллектуализация всего человечества тоже не случайно приняла столь широкий размах в XX столетии.

В. И. Вернадскому принадлежит утверждение, что жизнь на земном шаре стала наиболее постоянно действующей и могущественной геохимической силой в его пределах, «великим, постоянным и непрерывным разрушителем химической косности нашей планеты». «Руководимая», условно говоря, человечеством, жизнь со временем станет «разрушителем» всяческой косности уже не в земном, а в космическом масштабе. «Растекание жизни — движение, выражающееся во всюдности жизни»¹, также обретет космический характер.

Едва ли этот процесс растекания жизни — всегда вместе с человеком — имеет замкнутый в пространстве и времени характер: освоение околосолнечного мира откроет дорогу к другим мирам. И хотя все во вселенной, кроме материи и движения, конечно и смертно, совсем не исключено, что разумная жизнь и тут противостоит низменным законам: обладая возможностью менять местожительство, разумная жизнь как бесконечная цепь сменяющихся поколений, очевидно, бессмертна или, точнее, в принципе бессмертна (приходится учитывать возможность космических катаклизмов). Иначе говоря, пространственная разомкнутость бытия, освоение человечеством бесконечного пространства открывает перед ним принципиальную возможность вечно существовать во времени (см. пятую главу).

Как же все-таки определить человечество, как ответить на вопрос: что это такое?

¹ В. И. Вернадский. Биосфера, 1926, стр. 30 и 36.

Казалось бы, все просто: совокупность людей, человек, населяющих земной шар в данный момент, и есть человечество. Но такое определение если и выглядит убедительным, то лишь с позиций формальной логики, а не диалектической. Вспомним, сколько мучений доставило ученым определение человека, то есть своей собственной персоны, в частности. Одни акцентировали внимание на разуме, другие — на членораздельной речи, третьи — на свободных передних конечностях; нашелся наблюдательный исследователь, который даже обнаружил, что во всем животном мире только у человека мягкие мочки уха, и предложил определить человека вот так: животное с мягкими мочками.

Сейчас, однако, самым удачным считается определение, предложенное В. Франклином: человек — животное, делающее орудия.

Маркс в свое время определял научное мышление как восхождение от абстрактного к конкретному, причем конкретность у него выступает как единство многообразного, о чем уже вскользь пришлось упомянуть. Тема эта сложнейшая и специальная, и поэтому здесь я просто приведу формулировку закона научного мышления, предложенную на основе анализа работ Маркса философом Э. В. Ильенковым: «...теоретическое мышление должно выражать в форме исходного всеобщего определения предмета такую сторону этого предмета, которая служит простейшим *необходимым условием существования* всех остальных сторон того же предмета и одновременно столь же *необходимым и всеобщим следствием, продуктом* взаимодействия всех остальных сторон того же предмета, притом следствием, которое *воспроизводится движением, жизнью предмета во все расширяющихся масштабах*»¹.

Иначе говоря, на основе анализа самых различных форм проявления предмета нужно найти по возможности одно-единственное, выражающее его суть. Как мягкая мочка уха не может выразить сути человека, так и определение человечества как совокупности человекoв ничего не дает для понимания его сути как явления природы.

Обобщая исторический опыт, прозорливые высказывания выдающихся мыслителей прошлого, приходишь в конечном итоге к такому как будто обоснованному определению:

человечество — это «часть природы» (Маркс), как бы орган ее, способный управлять стихийными силами.

¹ Э. В. Ильенков. О диалектике абстрактного и конкретного в научно-теоретическом познании.— «Вопросы философии», 1955, № 2, стр. 49.

Такова его функция в природе, таково его место в космическом процессе¹. Естественно, что осуществляется это управление не голыми руками, а при помощи техники, которая, по К. Марксу (это я сознательно повторяю), есть «природный материал, превращенный в органы власти человеческой воли над природой или в органы исполнения этой воли в природе. Все это — *созданные человеческой рукой органы человеческого мозга*; овеществленная сила знания»².

С этих более абстрактных позиций, как бы изнутри, человечество — это естественно-историческая система, обладающая способностью использовать мысль, знание для изменения природной среды.

Оба этих определения, взятые в совокупности, насколько можно судить, достаточно полно выражают феномен человечества³. Кроме того, они подчеркивают всеобщий характер закономерного развития материи. В прямой форме принцип этот отрицается не часто, но когда дело доходит до человека или человечества, на первый план почему-то выдвигается случайность — случайность его появления на Земле, непризнание его закономерного возникновения в ходе космического процесса (мог возникнуть, а мог и не возникнуть...) и непризнание его закономерного участия в современной стадии космического процесса. Впрочем, казуализм — учение, признающее случайность основой мироздания, — имеет некоторое распространение среди ученых, в том

1

Так связан, съединен от века
Союзом кровного родства
Разумный гений человека
С творящей силой естества...
Скажи заветное он слово —
И миром новым естество
Всегда откликнуться готово
На голос родственный его.

Так писал еще в 1844 г. Ф. И. Тютчев.

² См. главу седьмую.

³ В последнее время в философской литературе все настойчивее обнаруживается тенденция к определению человечества через духовное начало. Так, известный итальянский философ-коммунист Чезаре Лупорини определяет человека как животное, обязанное (я бы сказал, способное) отвечать за свои поступки. Мне представляется, что тут нет прямой противоположности определению Франклина: мысль, как это теперь ясно, тоже орудие труда и тоже создается в таком своем виде определенным животным.

Подобное относительное раздвоение возможно и при определении — начальном во всяком случае — и человечества. Но предлагаемое мной (после первых публикаций) уточнение, по-моему, снимает противоречия в материальном, так сказать, и духовном определении сущности явления; впрочем, разговор этот не окончен.

числе крупных, так что его проявление в сфере антропономии по-своему закономерно.

Но право же, если к появлению человечества и привело энное в энной степени количество случайностей, то очень уж эти случайности последовательны и... закономерны в своей последовательности.

Едва ли все-таки стоит сомневаться в определенной закономерности эволюционного процесса в нашей части вселенной¹, той закономерности, которая уже на высших стадиях процесса привела через цефализацию — к появлению очагов разума, а через ноотехнизацию — к новой стадии в развитии планеты, к новой стадии в бытии планеты и человечества, приводит к теперь уже близкому ноогену², который сменит социоген после наступления развитого коммунизма.

Нооген — «эпоха разума» подготавливается двумя процессами — социогенезом и ноотехногенезом.

Социогенез, как уже отмечалось, обуславливал смену общественно-экономических формаций, а ноогенез играл при этом весьма и весьма подчиненную роль, хотя в позднем социогене и привел к возникновению ноосферы, нового планетного явления. В дальнейшем ноогенез вберет в себя в снятом виде некоторые черты социогенеза и приобретет такое значение, что будет полностью определять человеческое бытие как в земном, так и в космическом масштабе. Ноотехнизация, эта хорда предшествующей ноогену истории, войдет составной частью в ноогенез, который обретет и ярко выраженные социально-экономические черты, ибо станет доминантой, не только определяющей, но и направляющей бытие.

Обратим внимание на такую подробность.

Когда человек расселялся в неолите по земному шару, он не владел научными знаниями и продвигался вперед ощупью.

Когда человек заселял в новое время земной шар, наука, вдруг чем-то подстегнутая, торопилась за ним, то обгоняя его, то отставая и формируясь в пути в нечто целое, причем ведущее значение принадлежало географии.

¹ «Человек... не что иное, как эволюция, осознавшая саму себя». Эта отличная формулировка принадлежит английскому биологу и философу Джулиану Хаксли (цит. по книге Тейяр де Шардена «Феномен человека», стр. 217). Месту человека во вселенной, его роли («целесообразной») в космосе была посвящена статья Д. Хаксли «Ключ к будущему — гуманизм», опубликованная в «Литературной газете» (1967, № 44).

² О ноогене подробнее см. И. М. Забелин. Человечество — для чего оно? Статья вторая. Главы «Нооген» и «Черты ноогена» («Москва», 1968, № 5).

Теперь, когда человечество готовится к новой временной стадии бытия — ноогену и к новой пространственной фазе существования — космической фазе, наука намного опережает его сложное движение: научный компонент ноосферы играет роль локомотива, прощупывая и налаживая дорогу в будущее, и мы вправе говорить о локационной функции науки, как о новом ее состоянии.

Состояние это на данном этапе наиболее полно, пожалуй, отражает геокосмология и будет отражать антропономия.

Я не имею возможности анализировать в этой книге нооген сколько-нибудь подробно и отмечу лишь две его особенности, продолжающие давние традиции. Первая из них заключается в том, что в раннем ноогене произойдет третья пространственная революция и в истории ноогена выделится «эпоха косморасселения». Вторая особенность заключается в том, что в среднем ноогене произойдет четвертая пространственная революция, а в истории ноогена выделится «эпоха космозаселения», которая и определит характер дальнейшего бытия человечества.

Давно известно, что наша солнечная система находится на «краю» Галактики, и почему-то в этом обычно усматривается нечто, так сказать, понижающее значение нашей обители. Но с позиций эволюционного учения о вселенной¹ совсем не исключено, что наша солнечная система, наша планета в первую очередь, — это своеобразная галактическая «точка роста» (одна из «точек роста», а иные тяготеют к «краям», а не к «центрам»), за которой — будущее. Может быть, будущее всей Галактики. Но во всяком случае будущее в том смысле, что окрепшие «побеги», вырвавшиеся за пространственные пределы «точки роста», возьмут под свой контроль, заключат в свои сети нижерасположенные эволюционные ряды и, стало быть, космический процесс в нашей части мироздания.

При таком понимании роли человечества, его места во вселенной можно смело утверждать, что предсказанное марксизмом полное раскрытие способностей каждого человека — а через каждого человека и всего человечества как системы — не будет направлено в пустоту, не будет бессмысленным духовным накопительством. Все силы человечества, все его способности, выражающиеся как в материальных, так и в духовных проявлениях, будут включены в космический процесс, будут выявляться и реализовываться в деянии.

¹ См. И. М. Забелин. Физическая география, астрогеография и эволюционное учение о вселенной. — «Философские вопросы естествознания», т. 3. «Геолого-географические науки», 1960.

Деяния эти не обещают быть легкими. Но в преодолении препятствий уже не человек, а все человечество обретет истинную свободу, и в этом смысле свободу можно рассматривать как имманентную цель человечества.

Понятия о воле человечества, о цели человечества, о свободе человечества в соотнесении с остальной природой еще ждут своего философского, естественноисторического, этического и эстетического осмысления. Здесь — почти целина, но орудия для вспашки ее уже закаляются в горниле науки.

И не стоит откладывать работу: она обещает быть фантастически увлекательной и прекрасной.

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Читателям этой книги приходилось, видимо, слышать об особенностях современной научно-технической революции и ее социальных последствий. При этом речь все чаще идет не только о наблюдаемых, так сказать текущих, но и об ожидаемых, предстоящих последствиях. Одно из них охватывает широчайшую проблему, условно именуемую «природа и общество». Суть ее сводится к тому, что современные наука и техника придали человечеству мощь, которая в равной мере позволяет ему либо полностью преобразовать поверхность земного шара в желательном направлении (при научном подходе к делу), либо нанести природе непоправимый ущерб в глобальных масштабах с катастрофическими для себя последствиями. Эта дилемма сравнительно давно уже осознана учеными. Первое издание только что прочитанной вами книги, вышедшее в 1963 г., как раз и явилось одним из первых в мире глубоко обоснованных научных выступлений, предупреждавших о катастрофе, которая может произойти, если будет продолжаться хищническое отношение к природе, столь характерное для мира капитализма, и содержавших программу исследований, призванных помочь оптимальному решению проблемы.

Книга сохранила актуальность и по сей день. Мало того, она стала одним из первых произведений, стимулировавших развертывание исследований в области географического прогнозирования — важного направления прогнозирования перспектив развития социальных процессов.

Исследования по проблемам социального прогнозирования (известные часто под образным названием «футурология») получили за последние годы большое развитие и в Советском Союзе, и за рубежом, охватив широкий круг проблем, связанных с перспективами развития науки и техники, социальных отношений и

экономики, военного дела и политики, а также — отнюдь не в последнюю очередь! — с перспективами дальнейшего освоения Земли и космоса. В известном смысле это была реакция современной науки на вставшую перед ней проблему изучения тенденций и перспектив научно-технической революции и в особенности ее социальных последствий.

Что касается географического прогнозирования, то в этой области начаты очень интересные исследования, связанные с оценкой перспектив борьбы против эрозии почвы, загрязнения водных и воздушных бассейнов, с перспективами освоения пустынь и районов вечной мерзлоты, тайги, джунглей, Мирового океана и других слабоосвоенных районов земного шара, с перспективами регулирования флоры и фауны, погоды и климата, стока внутренних вод и морских течений, вообще важнейших природных процессов, наконец, связанные с перспективами начавшейся по существу реконструкции земной поверхности посредством системы трубопроводных магистралей и дорожных трасс, речных и морских плотин, водохранилищ и зон искусственного орошения.

В новое издание своей книги И. М. Забелин включил интересные материалы по некоторым из этих вопросов.

И еще одно. Прогностические исследования — особенно исследования перспектив дальнейшего освоения Земли и космоса — придают особую остроту издавна волновавшей людей проблеме смысла существования человечества. Статьи И. М. Забелина на эту тему получили широкую известность, и очень хорошо, что автор дополнил второе издание книги специальным разделом, в котором изложил свои мысли на этот счет с учетом дискуссии, вызванной в свое время его выступлениями.

В общем и целом получилась, на мой взгляд, интересная книга, которой сейчас самое время прийти на смену первому изданию, давно уже ставшему библиографической редкостью и, естественно, в некоторых отношениях устаревшему. Это не значит, конечно, что в книге не осталось спорных положений. Напротив, многие высказывания автора носят заведомо дискуссионный характер. Но это не недостаток, а скорее еще одно большое достоинство книги. Исследования по проблемам географического прогнозирования, собственно, только начинаются, и попытки установления «истин в последней инстанции», минуя обязательную для всякой подлинной науки стадию творческих дискуссий, здесь были бы особенно вредоносны и недопустимы. А актуальность изучения социальных последствий научно-технической революции (в том числе рассматриваемых в этой книге) исключительно

велика — время не ждет. Чем шире будет масштаб исследований и связанных с ними дискуссий по этим проблемам, тем более значительным будет вклад науки в строительство коммунизма в нашей стране. И чем больше откликов вызовет эта книга, тем значительнее будет ее роль в изучении и обсуждении важных вопросов современности.

*И. В. Бестужев-Лада,
доктор исторических наук*

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>1 глава. Коммунизм и науки о природе</i>	9
<i>2 глава. Учение о биогеносфере</i>	20
<i>3 глава. Физическая география и биология</i>	34
<i>4 глава. Физическая география и эволюционная антропология</i>	40
<i>5 глава. Проблема возникновения человечества и география</i>	51
<i>6 глава. Физика, физическая география и принципы гуманизма</i>	64
<i>7 глава. Физическая география и натурсоциология</i>	76
<i>8 глава. Черты новейшей планетной эволюции. Проблема ноосферы</i>	104
<i>9 глава. Коммунизм, космос и геокосмология</i>	126
<i>Заключение. О человечестве</i>	148
<i>Послесловие</i>	173

Забелин, Игорь Михайлович

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И НАУКА БУДУЩЕГО

Редактор *Т. М. Галицкая*

Младший редактор *Т. С. Положенцева*

Оформление художника *А. Куценко*

Художественный редактор *А. Г. Шикин*

Технический редактор *О. А. Барабанова*

Корректор *Л. Ф. Селютина*

Сдано в набор 17 июля 1969 г. Подписано в печать 18 ноября 1969 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆, № 1. Усл. печатных листов 10,23. Учетно-издательских листов 11,16. Тираж 26000 экз. А07897. Цена 38 коп. Заказ № 122.

Издательство «Мысль». Москва, В-71, Ленинский проспект, 15.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.