

УДК 314.01+550.343

ЧЕЛОВЕК В БИОСФЕРЕ: СТАНОВЛЕНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗ

UDC 314.01+550.343

MAN IN THE BIOSPHERE; FORMATION, PROBLEMS, FORECAST

В. Б. Кадацкий,

доктор географических наук, профессор кафедры географии и методики преподавания географии Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка

V. Kadatsky,

Doctor of Geography, Professor of the Department of Geography and Methods of Teaching Geography, Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank

Поступила в редакцию 21.06.2019.

Received on 21.06.2019.

Анализируются палеогеография и история развития главнейшего биосферного фактора – человека, рост его популяции, взаимодействие с природным окружением, возникновение демографической проблемы, возможные пути ее оптимального решения. Затрагивается вопрос космического распространения организмов и мотивируется отсутствие жизни на Марсе.

Ключевые слова: биосфера, Homo sapiens, демографическая проблема, человек и природа, жизнь на Марсе.

The paleogeography and the history of the development of the most important biosphere factor – a man; the growth of their population, interaction with the natural environment, the emergence of a demographic problem, possible ways of its optimal solution are analyzed. The issue of the cosmic distribution of organisms is touched upon and the lack of life on Mars is motivated.

Keywords: biosphere, Homo sapiens, demography problem, man and nature, life on Mars.

Введение. Для человека (общества) всегда было важно представлять свое будущее. Особенно это актуально сейчас в связи с ростом человеческой популяции и ее усиливающимся воздействием на окружающую среду. Отсюда возникают многие глобальные проблемы: истощение естественных ресурсов, загрязнение природных сред, сокращение видового разнообразия и т. д. У ряда ученых складывается мнение, что цивилизация подошла к некому эпохальному рубежу своего благополучного существования и в ближайшем будущем ее ждут серьезные осложнения во взаимоотношении со средой обитания.

В этой связи преподавателям учебных заведений (прежде всего педагогических) важно совершенствовать научное представление о возникновении и становлении человека, путях его расселения в различных природных зонах и росте численности людей как главной угрозе стабильности ландшафтов. Обычно грядущее рисуется нам как про-

должение настоящего, но с учетом субъективного опыта каждого. В таком случае и порождаются разнообразные оптимистические, пессимистические либо нейтральные представления. Что касается науки, то она ищет подходы к выяснению будущего исходя из достоверных источников и различных, но обоснованных методов.

Как следует из учения В. И. Вернадского и что сейчас осознано большинством ученых, главная геологическая сила на планете – это сумма всех организмов, предки которых способствовали формированию биосферы – «области пронизанной жизнью» [1]. В будущем биосфера под воздействием научной деятельности человека трансформируется в новое состояние – ноосферу (ноос – разум). Поэтому важно все, что относится к этому процессу.

Подчеркнем и другой чрезвычайный методологический аспект. Еще античные философы подметили способность природы удовлетворять всем потребностям человека. Эта же

особенность отмечалась последующими поколениями ученых, что в наши дни содействует осознанию антропного принципа. В упрощенной трактовке его суть сводится к тому, что в наблюдаемой части Вселенной с неизбежностью должно было возникнуть мыслящее существо, которое выступает закономерным результатом и исследователем ее генезиса и эволюции. То есть, антропный принцип согласуется с идеей Вернадского о космической значимости человека, что позволяет объединять оба эти подхода для прогнозирования развития жизни на Земле и за ее пределами.

Становление человека. Генеалогическая (родословная) история мыслящего существа все еще схематична. Древнейшие гоминиды выделились из отряда приматов (наиболее высокоорганизованные млекопитающие) около 9–2 млн лет назад (таблица 1). Со временем из семейства гоминид обособился предок человека современного типа (*Homo sapiens*). Произошло это в Африке около 200–100 тыс. лет назад. Позже он был назван кроманьонцем, поскольку фрагменты его скелета впервые были обнаружены в пещере Кро-Маньон в Южной Франции. В Европу он проник примерно 40 тыс. лет назад, где обитал другой разумный вид – неандерталец (*Homo neanderthalensis*). Его название происходит от находки первого черепа в долине р. Неандерталь в Германии.

Таблица 1 – Три главных события в истории жизни на Земле

Событие	Время появления
Возникновение живых организмов на планете и формирование биосферы как системы [2]	Миллиарды лет назад
Появление австралопитека (переходная форма между высшими приматами и человеком)	9–2 миллионов лет назад
Становление вида <i>Homo sapiens</i>	Примерно 200–100 тыс. лет назад

Взаимоотношения между этими видами, претендующими на одну экологическую нишу, не были дружественными и примерно через 20 тыс. лет неандерталец исчезает. Его вымирание или естественное увядание представляет для науки очередную загадку. Тем не менее такое событие стало не только важным, но и весьма целесообразным для последующей эволюции кроманьонца, так как жесткое противостояние двух разумных видов могло бы привести к их взаимной гибели.

Племена древнего человека постоянно мигрировали в поисках пропитания и осваивали все новые территории. В этом им помогало умение пользования огнем, изготовление каменных орудий и долговременных жилищ, теплой меховой одежды. В позднем палеолите отдельные языки континентальных ледников в ряде регионов северных и умеренных широт достигали значительной мощности (до 1–3 км), способствуя изъятию огромных масс воды из гидросферы и понижению уровня Мирового океана на десятки метров. Прибрежные неглубокие моря становились сушей, местами формировались своеобразные мосты между разделенными территориями. По-видимому, благодаря этим обстоятельствам и используя примитивные плавательные средства, люди освоили многие острова, сумели попасть в Австралию, а на уровне 15–12 тыс. лет назад проникли в Северную Америку и обжили весь континент, включая Огненную Землю. Недоступным материком осталась только Антарктида.

В начале современной межледниковой эпохи – голоцене (греч. *holos* – весь, полный и *kaipos* – новый), охотничье-собираТЕЛЬСКАЯ деятельность уже перестала удовлетворять пищевым потребностям растущего количества людей. Такая ситуация способствовала переходу к производящим методам ведения хозяйства: животноводству и земледелию. Это в свою очередь вызвало новый более динамичный этап в развитии общества. В ряде благоприятных для земледелия районов мира формируются древние государства и рождаются первые цивилизации. Вместо устно передаваемых из поколения в поколение знаний, навыков и традиций появляются письменные записи, правила и законы, устанавливается общественно-социальная иерархия и получает развитие культура. Культура (лат. *cultura* – возделывание, воспитание, образование, почитание) в отличие от природы вмещает в себя все то, что непосредственно создано самим человеком. Сюда входят мифы и верования, приготовление пищи, различные артефакты, формирование духовных ценностей, письменность, искусство, образование, зарождение научных знаний, технические устройства и технологии.

Динамика количества жителей Земли. Изменения в жизнедеятельности людей сопровождалась прогрессирующим увеличением их численности, порождая дополнительное давление на природу. Причем чело-

век, в отличие от других существ, способен быстро преодолевать вековую роль ландшафтов и трансформировать их в своих интересах. Например, появление сельскохозяйственных полей на месте девственных лесов, антропогенные сооружения взамен «гиблых» болот, орошаемые оазисы в засушливых регионах и мн. др.

При анализе динамики численности населения важно выяснять его численность в связи с естественными причинами (рождаемость, смертность, продолжительность жизни, общий прирост) и изменением социальных условий. Как оценивают ученые, к концу палеолита (~10 тыс. лет назад) количество людей на планете достигло примерно 5–10 млн. В начале новой эры население Земли составляло уже 250 млн чел., а миллиарда оно достигло в 1830 г. К середине XXI в. численность землян, возможно, приблизится к 10 млрд чел. (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика численности населения планеты

Год	Количество жителей Земли (расчеты специалистов и оценка фонда ООН по народонаселению)
10 тыс. лет до н. э.	~5–10 млн чел.
01 тыс. лет н. э.	~250 млн чел.
1830 г.	1 млрд чел.
1930 г.	2 млрд чел.
1960 г.	3 млрд чел.
1974 г.	4 млрд чел.
1987 г.	5 млрд чел.
1999 г.	6 млрд чел.
2011 г.	7 млрд чел.
середина 2019 г.	7,6 млрд чел.
конец XXI в.	~10,0–12,0 млрд чел.

В начале XX в. получила широкую известность работа английского экономиста

Т. Мальтуса [3]. Он считал, что в будущем ожидается перенаселение планеты, которое приведет к нехватке продуктов питания. Его выводы, как оказалось впоследствии, были неверными, но они привлекли внимание многих ученых. Ряд расчетов показал, что Земля будет обитаема, пока сумма поступающего тепла от Солнца и человеческой деятельности не превысит величину, отдаваемую в Космос. Иначе биосфера просто перегреется. Такая численность составляет 1,3 квадриллиона, что больше нынешнего количества людей в 200 тыс. раз. Для их размещения потребовалось бы покрыть всю планету многоэтажными строениями и места для естественных ландшафтов не останется. Понятно, что природные ресурсы закончатся прежде, чем количество людей приблизится к этой отметке. Просто был показан возможный предел населения планеты.

Другой подход к выяснению проблемы народонаселения, при котором использовались методы статистики и теоретической физики, предложил популярный советский ученый С. П. Капица. Он основывался на явлении глобального перехода от высоких темпов рождаемости (демографический взрыв) к замедленному снижению этого показателя (рисунок 1), обозначившемся в современное время [4].

При общем увеличении численности населения темп его прироста в последние десятилетия стал замедляться. Максимальным он был в 1969 г. – 2,11 %, в 1979 г. снизился до 1,77 %, в 1999 г. – до 1,35 %, а в 2015 г. составил всего 1,14 %. Это должно привести к стабилизации численности населения, свидетельствуя о достижении зрелого демографического перехода. Дополнительно, исходя из независимости своего метода Капица допускал, что «при разумных предположениях Земля может поддерживать в течение длительного времени до 15–25 млрд людей». По оценкам демографов, в городах в настоящее время

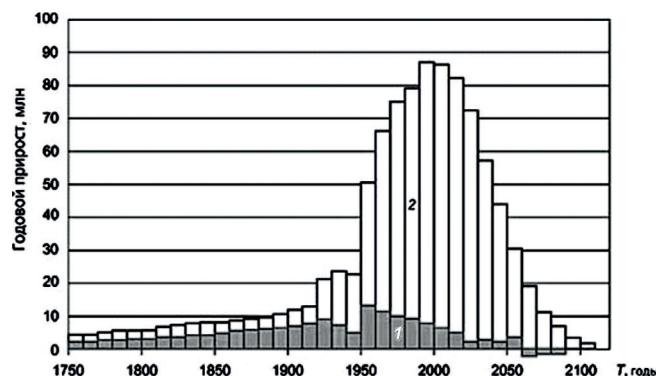


Рисунок 1 – Демографический переход в 1750–2100 гг. Прирост населения мира, усредненный за декады: 1 – развитые страны; 2 – развивающиеся страны

проживает уже более половины населения мира и процесс урбанизации продолжает усиливаться. Это закономерный исторический этап развития общества, охвативший многие страны. Люди стремятся в город в поисках лучших условий жизни, работы, медицинских услуг и больших возможностей для получения образования. На протяжении тысячелетий поступающие новости не оказывали влияния на количество населения. Но в последние десятилетия увеличение объема знаний происходит такими темпами, что заставляет продлевать сроки обучения молодежи и отодвигать репродуктивный период у женщин на более поздние сроки. Отчасти поэтому в городах семьи не так многочисленны, как в сельской местности.

Ныне грандиозный демографический эксперимент завершается в Китае. Во второй половине минувшего века власти страны пришли к заключению, что растущее население будет испытывать трудности в обеспечении основными жизнеобеспечивающими ресурсами, решение которых невозможно без контроля над рождаемостью. Была разработана демографическая политика, предусматривающая «нормальную семью» с одним, в крайнем случае, с двумя детьми. Эти меры, с одной стороны, оказались весьма эффективными, так как видна устойчивая тенденция к снижению рождаемости и стабилизации количества жителей страны. Однако параллельно население Поднебесной становится все более стареющей нацией, что требует применения более гибких подходов.

Глобальные проблемы «природа – общество». В конце минувшего века оформился перечень проблем несущих, как считается, угрозы мировой цивилизации. Однако их анализ с помощью палеогеографических и исторических материалов показывает замечательную способность человека при необходимости всегда находить приемлемый выход из возникающих затруднений (таблица 3).

Таблица 3 – Минувшие решенные проблемы человечества

Проблема	Решение
Негативные явления для древних людей: холод, голод, жара, угрозы конкурирующих племен, хищников и т. д.	Использование огня, убежищ, совершенствование способов борьбы за выживание, включая защиту и нападение и т. д.
Лимит продовольствия в конце мезолита – начале неолита	Изобретение производящего ведения хозяйства

Проблема	Решение
Инцест (близкородственное кровосмешение)	Установление брачных отношений
Недостатки орудий труда из камня дерева, кости	Открытие способов выплавки металлов
Потребность в новых территориях, природных ресурсах, торговых путях	Результаты эпохи Великих Географических открытий

Поэтому наблюдаемый процесс урбанизации, сокращение автохтонного (коренного) населения в экономически развитых странах, «демографический эксперимент Китая», а также противоположные меры по стимулированию рождаемости в ряде государств, испытывающих сокращение населения, несомненно позволят обществу регулировать свою численность в оптимальных пределах. Кроме того, не следует опасаться возможного роста количества жителей Земли. Имеются футурологические исследования (научное прогнозирование будущего) о том, что часть населения планеты в будущем станет необходимым фактором при колонизации Солнечной системы.

Прогнозирование жизни в соседних мирах. Демографическая проблема порождает идеи о колонизации соседних планет. Поэтому интересен и важен вопрос – есть ли жизнь на других космических объектах? Кстати, основатель учения о биосфере полагал реальным наличие жизни «...для всех так называемых земных планет, то есть для Венеры, Земли и Марса» [5], что объясняется скудными эмпирическими материалами, имеющимися на то время. Во второй половине минувшего века начались уже конкретные поиски признаков жизни на подходящих объектах, прежде всего на Марсе, поскольку выяснилось, что его газовая среда обладает отдаленным сходством с земной. Сейчас известно, что чрезвычайно разреженная атмосфера Марса в основном состоит из углекислого газа. В качестве примеси помимо ряда инертных газов отмечаются следы кислорода и водяного пара. Хотя на экваторе в летнее время температура в дневное время положительная, в целом природные условия здесь не пригодны для земных организмов. Средняя температура поверхности планеты отрицательная и составляет по разным оценкам от -20 °C до -40 °C. Начальные исследования не исключали возможность встречи с любыми и даже с разумными существами. Позже они сменились надеждой получить ка-

кие-либо доказательства, свидетельствующие о присутствии хотя бы микробной жизни либо о наличии ее в прошлом. Пока эти ожидания безрезультатны.

Основываясь на биосферной концепции и сравнивая земную природу с мирами планет земной группы, можно обосновывать гипотезу, в соответствии с которой Марс всегда был необитаемым [6]. Проверить это удастся в ближайшие годы, благодаря постановке целевых исследований, включая планируемую высадку специалистов на его поверхности.

Заключение. Во второй половине XX в. ряд специалистов (ученые, философы, науковеды) приходит к пониманию, что дальше развивать современную зрелую науку необходимо, базируясь на конкретных концепциях. То есть познание должно оперировать фактами, которые уже «теоретически нагружены». В данном случае вопросы о возникновении, распространении, возможностях жизни, а также о ее прогнозе должны опираться, прежде всего, на учение о биосфере, охватывающем все эти аспекты. Применительно к поиску жизни на соседних планетах, и прежде всего на Марсе, следует учитывать фундаментальные научные положения о жизни, которые обосновывают следующее:

1. Живое, появившись на Земле загадочным путем (принцип Реди – все живое от живого), не приспособливается пассивно к исходной обстановке, а активно трансформирует ее в оптимальную для себя среду обитания (биосферу) и в последующем контролирует ее параметры в своих интересах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
2. Кадацкий В. Б. Биосфера как система / В. Б. Кадацкий. – Минск: Беларуская навука, 1997. – 151 с.
3. Марк Блауг. 100 великих экономистов после Кейнса / пер. с англ. Марк Блауг; под ред. М. А. Сторчевого. – СПб., 2005. – 352 с.
4. Капица, С. Парадоксы роста: Законы развития человечества / С. Капица. – М.: Альпина нон-фикшн, 2012. – 204 с.
5. Вернадский, В. И. Несколько слов о ноосфере / В. И. Вернадский // Успехи современной биологии. – Т. 18. – № 2. – 1944. – С. 113–120.
6. Кадацкий, В. Б. Уроки Биосферы / В. Б. Кадацкий // Современные проблемы состояния и эволюции таксонов биосферы. – М.: ГЕОХИ РАН, 2017. – С. 28–34 (Тр. Биогеохим. Лаб.; Т. 26).

2. Вопреки внешним и внутренним катаклизмам: вспышкам сверхновых звезд, падениям крупных метеоритов, движениям литосферных плит, глобальным оледенениям, вулканизму и т. д., – организмы всегда эволюционируют от низших форм к высшим. Другими словами, живое на планете в принципе неуничтожимо и постоянно совершенствуется вплоть до возникновения разумного существа.

3. Палеогеография и минувшая история доказывают, что человек всегда успешно преодолевает возникающие трудности, используя при необходимости ресурсы биосферы. Это же относится и к современным проблемам, но такой аспект требует специального рассмотрения.

4. В пределах одной звездной системы (в нашем случае Солнечной) не могут параллельно быть обитаемы две планеты, поскольку обязательная эволюция живого приведет к появлению на них разумных существ. В дальнейшем, по мере колонизации ими соседних миров, их взаимоотношение может повторить сценарий, случившийся на примере кромабонца и неандертальца.

5. Последствия взаимоотношения цивилизаций различных миров станут более серьезными, чем между двумя видами древних людей. А это противоречит обеим существующим концепциям: о будущем переходе «биосферы в ноосферу» и антропному принципу, которые независимо обосновывают, что появление разума только начало его дальнейшей безграничной эволюции.

REFERENCES

1. Vernadskiy, V. I. Nauchnaya mysl kak planetnoye yavleniye / V. I. Vernadskiy. – M.: Nauka, 1991. 271 s.
2. Kadatskiy V. B. Biosfera kak sistema / V. B. Kadatskiy. Minsk. Belaruskaya navuka, 1997. – 151 s.
3. Mark Blaug. 100 velikikh ekonomistov posle Keynса / per. s angl. Mark Blaug; pod red. M. A. Storchevogo. SPb., 2005. 352 s.
4. Kapitsa, S. Paradoksy rosta: Zakony razvitiya chelovechestva / S. Kapitsa. – M.: Alpina non-fikshn, 2012. – 204 s.
5. Vernadskiy, V. I. Neskolko slov o noosfere / V. I. Vernadskiy // Uspekhi sovremennoy biologii. – T. 18. – № 2. – 1944. – S. 113–120.
6. Kadatskiy, V. B. Uroki Biosfery / V. B. Kadatskiy // Sovremennyye problemy sostoyaniya i evolyutsii taksonov biosfery. – M.: GEOKhI RAN, 2017. – S. 28–34 (Tr. Biogeokhim. Lab.; T. 26).