

История десяти миллиардов

Публикуем на сайте последнюю статью советского и российского учёного-физика С.П. Капицы. В этой статье С.Капица анализирует исторический демографический процесс. Рассматривая его на статистических моделях, он приходит к выводу объективного существования [Закона Времени](#), характеризующегося [сменой логики социального поведения](#). Это процесс С.Капица описывает в привычных для себя терминах.

Давая довольно точную характеристику глобальной демографии, он избегает рассмотрения её с позиции надгосударственного, глобального управления. Судя по признанию самого Капицы, напрашивается вывод о том, что именно субъект надгосударственного управления (т.е. ГП) и подтолкнул учёного к изучению данной темы, и написанию статьи. Тем не менее, считаем статью С.П. Капицы полезной. Весь выделенный **жирным** шрифтом текст, выделен нами.

Всем, интересующимся данной темой, рекомендуем работу [«Глобальная демография»](#).

ИАС КПЕ

История десяти миллиардов

[Сергей Петрович Капица](#) — советский и российский учёный-физик, телеведущий, главный редактор журнала «В мире науки», вице-президент РАН. С 1973 года бессменно вёл научно-популярную телепрограмму «Очевидное — невероятное». Сын лауреата Нобелевской премии Петра Леонидовича Капицы.



После крушения науки в нашей стране я был вынужден провести год за границей – в Кембридже, где я родился. Там я был прикреплен к Дарвиновскому колледжу; это часть Trinity College, членом которого когда-то был мой отец. Колледж занимается преимущественно заморскими учёными. Мне дали небольшую стипендию, которая меня поддерживала, а жили мы в доме, который построил отец. Именно там, **благодаря совершенно необъяснимому стечению обстоятельств, я наткнулся на проблему роста народонаселения.**

Я и раньше занимался глобальными проблемами мира и равновесия – тем, что заставило нас изменить точку зрения на войну с появлением абсолютного оружия, которое может разом уничтожить все проблемы, хотя и не способно их решить. Но **из всех глобальных проблем на самом деле главная – это число людей, которые живут на Земле. Сколько их, куда их гонят. Это центральная проблема по отношению ко всему остальному**, в то же время её меньше всего решали.

Нельзя сказать, что раньше об этом никто не задумывался. Люди всегда беспокоились о том, сколько их. Платон подсчитывал, сколько семейств должно жить в идеальном городе, и у него получалось около пяти тысяч. Таков был видимый мир для Платона – население полисов Древней Греции исчислялось десятками тысяч человек. Остальной мир был пуст – просто не существовал как реальная арена действий.

Подобная ограниченность интересов, как ни странно, существовала даже пятнадцать лет назад, когда я начинал заниматься проблемой народонаселения. **Обсуждать проблемы**

демографии всего человечества было не принято: как в приличном обществе не говорят о сексе, так в хорошем научном обществе не полагалось говорить о демографии. Мне казалось, что начинать нужно с человечества в целом, но такой предмет нельзя было даже обсуждать. Демография развивалась от меньшего к большему: от города, страны к миру в целом. Была демография Москвы, демография Англии, демография Китая. Как заниматься миром, когда учёные едва справляются с районами одной страны? **Чтобы пробиться к центральной проблеме, пришлось преодолеть очень много того, что англичане называют conventional wisdom, то есть общепринятых догм.**

Но, конечно, я был в этой области далеко не первым. Великий Леонард Эйлер, работавший в самых разных областях физики и математики, ещё в XVIII веке написал главные уравнения демографии, которыми пользуются до сих пор. А среди широкой публики наиболее известно имя другого основоположника демографии – Томаса Мальтуса.

Мальтус был любопытной фигурой. Он окончил богословский факультет, но был очень хорошо математически подготовлен: он занял девятое место в кембриджском конкурсе по математике. Если бы советские марксисты и современные обществоведы знали математику на уровне девятого ранга университета, я бы успокоился и считал, что они достаточно математически оснащены. **Я был в кабинете Мальтуса в Кембридже и видел там книги Эйлера с его карандашными пометками** – видно, что он полностью владел математическим аппаратом своего времени.

Теория Мальтуса достаточно стройна, но построена на неверных предпосылках. Он предполагал, что численность людей растёт экспоненциально (то есть скорость роста тем выше, чем больше людей уже живёт на земле, рождает и воспитывает детей), но **рост ограничен доступностью ресурсов**, например еды.

Экспоненциальный рост до полного истощения ресурсов – это та динамика, которую мы видим у большинства живых существ. Так растут даже микробы в питательном бульоне. Но дело в том, что **мы не микробы.**

Люди не звери

Аристотель сказал, что главное отличие человека от животного в том, что он хочет знать. Но чтобы заметить, как сильно мы отличаемся от животных, нет нужды залезать к нам в голову: достаточно просто подсчитать, сколько нас. Все твари на Земле от мыши до слона подчиняются зависимости: чем больше масса тела, тем меньше особей. Слонов мало, мышей много. При весе около ста килограммов нас должно быть порядка сотен тысяч. Сейчас в России сто тысяч волков, сто тысяч кабанов. Такие виды существуют в равновесии с природой. А человек в сто тысяч раз более многочислен! При том что биологически мы очень похожи на крупных обезьян, волков или медведей.

В общественных науках мало точных цифр. Пожалуй, население страны – единственное, что безоговорочно известно. Когда я был мальчишкой, меня учили в школе, что на Земле живёт два миллиарда человек. Сейчас – семь миллиардов. **Такой рост мы пережили на протяжении жизни одного поколения.** Мы можем примерно сказать, сколько народу жило во времена рождения Христа – порядка ста миллионов. Палеоантропологи оценивают популяцию людей палеолита примерно в сто тысяч – ровно столько, сколько нам и полагается в соответствии с массой тела. Но с тех пор начался рост: сначала едва заметный,

потом всё быстрее, в наши дни взрывной. Никогда прежде человечество не росло так стремительно.

Ещё до войны шотландский демограф Пол Маккендрик предложил формулу роста человечества. И **рост этот оказался не экспоненциальным, а гиперболическим** – очень медленным в начале и быстро ускоряющимся в конце. Согласно его формуле, в 2030 году численность человечества должна стремиться к бесконечности, **но это явная нелепость**: люди биологически не способны нарожать за конечное время бесконечное число детей. Гораздо важнее, что такая формула отлично описывает рост человечества в прошлом. А это значит, что скорость роста всегда была пропорциональна не числу живущих на земле людей, а квадрату этого числа.

Физики и химики знают, что означает такая зависимость: это «реакция второго порядка», где скорость процесса зависит не от числа участников, а от числа взаимодействий между ними. Когда что-то пропорционально «эн-квадрат», это коллективное явление. Такова, например, цепная ядерная реакция в атомной бомбе. Если каждый член сообщества «Сноб» напишет комментарий всем остальным, то общее число комментариев как раз будет пропорционально квадрату числа участников. Квадрат числа людей – число связей между ними, мера сложности системы «человечество». Чем больше сложность, тем быстрее рост.

No man is an island: мы живём и умираем не в одиночку. Мы размножаемся, питаемся, мало отличаясь в этом от животных, но **качественное отличие в том, что мы обмениваемся знаниями**. Мы **передаём их по наследству**, мы передаём их горизонтально – в университетах и школах. Поэтому и **динамика развития у нас другая**. Мы не просто плодимся и размножаемся: **у нас происходит прогресс**. Этот прогресс довольно трудно измерить численно, но вот, например, **производство и потребление энергии может быть неплохим критерием**. И данные показывают, что потребление энергии тоже пропорционально квадрату числа людей, то есть потребление энергии каждым человеком тем выше, чем больше население Земли.

Наше развитие заключается в знании – это и есть главный ресурс человечества. Поэтому говорить о том, что наш рост ограничен истощением ресурсов, – это очень грубая постановка вопроса. **В отсутствие дисциплинированного мышления появляется очень много всевозможных страховок**. Например, пару десятилетий назад всерьёз говорили об истощении запасов серебра, которое используется для изготовления киноплёнки: якобы в Индии, в Болливуде, снимается столько фильмов, что скоро всё серебро на земле уйдёт в эмульсию этих кинолент. Так бы, возможно, и было, но тут изобрели магнитную запись, которая вообще не требует серебра. Такие оценки – плод спекуляций и звонких фраз, которые призваны поразить воображение, – несут лишь пропагандистскую и алармистскую функцию.

Пищи в мире хватит всем – мы детально обсуждали этот вопрос в «Римском клубе», сравнивая пищевые ресурсы Индии и Аргентины. Аргентина по площади на треть меньше Индии, но в Индии в сорок раз больше населения. С другой стороны, Аргентина производит столько продуктов питания, что может прокормить весь мир, а не только Индию, если напряжётся как следует. **Дело не в недостатке ресурсов, а в их распределении**. Кто-то, кажется, шутил, что при социализме в Сахаре будет дефицит песка; это вопрос не количества песка, а его распределения. Неравенство отдельных людей и народов существовало всегда, но по мере ускорения процессов роста неравенство

возрастает: уравнивающие процессы просто не успевают сработать. Это серьёзная проблема для современной экономики, но история учит, что в прошлом человечество решало подобные проблемы – **неравномерности выравнивались таким образом, чтобы в масштабах человечества общий закон развития оставался неизменным.**

Гиперболический закон роста человечества на протяжении истории демонстрировал удивительную стабильность. В средневековой Европе эпидемии чумы уносили в некоторых странах до трёх четвертей населения. На кривой роста в этих местах действительно наблюдаются провалы, но уже через столетие численность выходит на прежнюю динамику, как будто ничего и не произошло.

Самое большое потрясение, испытанное человечеством, – Первая и Вторая мировые войны. Если сравнить реальные данные демографии с тем, что предсказывает модель, окажется, что **общие потери человечества от двух войн составляют порядка двухсот пятидесяти миллионов** – втрое больше любых оценок историков. Население Земли отклонилось от равновесного значения на восемь процентов. Но потом кривая за несколько десятков лет устойчиво выходит на прежнюю траекторию. «Глобальный родитель» оказался устойчивым, несмотря на страшную катастрофу, затронувшую большинство стран мира.

Распалась связь времён

На уроках истории многие школьники недоумевают: почему исторические периоды становятся со временем короче и короче? Верхний палеолит продолжался около миллиона лет, а на всю остальную человеческую историю осталось всего полмиллиона. Средние века – тысяча лет, остаётся всего пятьсот. **От верхнего палеолита до средневековья история, похоже, ускорила в тысячу раз.**

Это явление хорошо известно историкам и философам. **Историческая периодизация следует** не астрономическому времени, текущему равномерно и независимо от человеческой истории, а **собственному времени системы. Собственное же время следует той же зависимости, что и потребление энергии или прирост населения:** оно течёт тем быстрее, чем выше сложность нашей системы, то есть чем больше людей живёт на Земле.

Когда я начинал эту работу, то не предполагал, что из моей модели логически следует периодизация истории от палеолита до наших дней. Если считать, что история измеряется не оборотами Земли вокруг Солнца, а прожитыми человеческими жизнями, укорачивающиеся исторические периоды мгновенно получают объяснение. Палеолит длился миллион лет, но численность наших предков составляла тогда всего около ста тысяч – получается, что общее число живших в палеолите людей составляет около десяти миллиардов. Ровно такое же число людей прошло по земле и за тысячу лет средневековья (численность человечества – несколько сотен миллионов), и за сто двадцать пять лет новейшей истории.

Таким образом, наша демографическая модель нарезает всю историю человечества на одинаковые (не по длительности, а по содержательности) куски, на протяжении каждого из которых жило **около десяти миллиардов человек.** Самое удивительное, что именно такая

периодизация существовала в истории и палеонтологии задолго до появления глобальных демографических моделей.

Все же гуманитариям, при всех их проблемах с математикой, нельзя отказать в интуиции.

Сейчас десять миллиардов людей проходят по земле всего за полстолетия. Это значит, что **«историческая эпоха» сжалась до одного поколения**. Не замечать этого уже невозможно. Сегодняшние подростки не понимают, о чём это пела тридцать лет назад Алла Пугачёва: *«...и переждать не сможешь ты трёх человек у автомата»* – какого автомата? Зачем ждать? Сталин, Ленин, Бонапарт, Навуходоносор – для них это то, что в грамматике называется «плюсquamперфект» – давно прошедшее время. Сейчас модно сетовать на разрыв связи поколений, на умирание традиций – но, возможно, это естественное следствие ускорения истории. Если каждое поколение живёт в собственной эпохе, наследие предыдущих эпох ему может просто не пригодиться.

Начало нового

Сжатие исторического времени сейчас дошло до своего предела, оно ограничено эффективной продолжительностью поколения – около сорока пяти лет. Это значит, что не может продолжаться гиперболический рост численности людей – основной закон роста просто обязан измениться. И он уже меняется. Согласно формуле, сегодня нас должно быть около десяти миллиардов. А нас всего семь: три миллиарда – это немалая разница, которую можно измерить и истолковать. **На наших глазах происходит демографический переход – перелом от безудержного роста населения к какому-то другому способу прогресса.**

Многим почему-то нравится видеть в этом признаки надвигающейся катастрофы. Но **катастрофа тут скорее в умах людей, чем в действительности**. Физик назвал бы происходящее фазовым переходом: вы ставите кастрюлю с водой на огонь, и долгое время ничего не происходит, лишь поднимаются одинокие пузыри. А потом вдруг всё вскипает. Вот так и человечество: медленно идёт накопление внутренней энергии, а потом всё приобретает новый вид.

Хороший образ – сплав леса по горным рекам. Многие реки у нас мелководные, поэтому поступают так: строят небольшую плотину, накапливают определённое количество бревен, а потом внезапно открывают шлюзы. И по реке бежит волна, которая несёт на себе стволы – она бежит быстрее, чем течение самой реки. Самое страшное место здесь – это сам переход, где дым коромыслом, где плавное течение вверху и внизу разделено участком хаотического движения. Это и есть то, что происходит сейчас.

Примерно в 1995 году человечество прошло через максимум скорости роста, когда нарождалось восемьдесят миллионов человек в год. С тех пор рост успел заметно уменьшиться. Демографический переход – это переход от режима роста к стабилизации населения на уровне не более десяти миллиардов. Прогресс, естественно, будет продолжаться, но пойдёт в другом темпе и на другом уровне.

Я думаю, что многие беды, которые мы переживаем, – и финансовый кризис, и моральный кризис, и неустроенность жизни – это стрессовое, неравновесное состояние, связанное с внезапностью наступления этого переходного периода. В каком-то смысле мы попали в

самое пекло. Мы привыкли, что неудержимый рост – это наш закон жизни. Наша мораль, общественные установления, ценности были приспособлены к тому режиму развития, который был неизменён на протяжении истории, а сейчас меняется.

Причём меняется очень быстро. И статистические данные, и математическая модель указывают, что ширина перехода составляет меньше ста лет. Это при том, что он происходит неодновременно в разных странах. Когда Освальд Шпенглер писал о «Закате Европы», он, возможно, имел в виду первые признаки процесса: само понятие «демографического перехода» было впервые сформулировано демографом Ландри на примере Франции. Но сейчас процесс затрагивает уже и менее развитые страны: практически остановился прирост населения России, стабилизируется население Китая. Возможно, прообразы будущего мира следует искать в регионах, которые первыми вошли в область перехода, – например, в Скандинавии.

Любопытно, что в ходе «демографического перехода» отстающие страны быстро догоняют тех, кто встал на этот путь раньше. У пионеров – Франции и Швеции – процесс стабилизации населения занял полтора столетия, а пик пришёлся на рубеж XIX и XX веков. А например, в Коста-Рике или Шри-Ланке, прошедших пик скорости роста в восьмидесятых, весь переход занимает несколько десятилетий. Чем позднее страна вступает в фазу стабилизации, тем острее она проходит. Россия в этом смысле тяготеет скорее к странам Европы – пик скорости прироста у нас остался позади ещё в тридцатых, – а потому может рассчитывать на более мягкий сценарий перехода.

Разумеется, есть основания опасаться этой неравномерности процесса в разных странах, которая может приводить к резкому перераспределению богатства и влияния. Одна из популярных страшилок – «исламизация». Но исламизация приходит и уходит, как не раз уже в истории приходили и уходили религиозные системы. Закон роста народонаселения не изменили ни крестовые походы, ни завоевания Александра Македонского. Так же непреложно законы будут действовать и в период демографического перехода. Я не могу гарантировать, что всё произойдёт мирно, но и не думаю, что процесс будет уж очень драматичным. Возможно, это просто мой оптимизм против пессимизма других. Пессимизм всегда был гораздо более модным течением, но я скорее оптимист. Мой друг Жорес Алфёров говорит, что тут остались одни оптимисты, потому что пессимисты уехали.

Меня нередко спрашивают о рецептах – они привыкли спрашивать, но я не готов отвечать. Я не могу предложить готовые ответы, чтобы изобразить из себя пророка. Я не пророк, я только учусь. История – как погода. У природы нет плохой погоды. Мы живём при таких-то обстоятельствах, и надо принимать и понимать эти обстоятельства. Мне кажется, что шаг к пониманию достигнут. Не знаю, как будут развиваться эти представления у следующих поколений; это их проблемы. Я сделал то, что сделал: показал, как мы подошли к точке перехода, и указал его траекторию. Не могу пообещать вам, что самое страшное уже позади. Но «страшное» – понятие субъективное.

Источник:

http://m.pikabu.ru/story/sergey_kapitsa_istoriya_desyati_milliardov_3995327