

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН



ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ВЫПУСК № 24 (1805)

Серия

«ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»

ВолНЦ РАН продолжает знакомить своих подписчиков с наиболее интересными, на наш взгляд, публикациями, затрагивающими актуальные вопросы российской экономики и политики.

В выпуске представлена статья Ю. Магаршака «Цивилизация между «холодно» и «горячо», опубликованная в «Независимой газете» приложение «НГ-Наука», 12 февраля 2020 г.

Вологда
февраль 2020

Цивилизация между «холодно» и «горячо»

Человечество выжило, потому что умело приспосабливаться,
а не бороться с изменениями климата

За последние месяцы человечество стало проявлять практическую озабоченность изменением климата и влиянием на это изменение человека. На пленарное заседание ООН и руководителей Евросоюза приглашается активная девочка – по версии журнала Time, человек года, – становящаяся главным докладчиком.

При этом все внимание концентрируется на изменении климата под влиянием цивилизации, несмотря на то что антропогенные выбросы лишь один из факторов, которые влияют на климат. Является ли он доминирующим – вопрос, в ответе на который мнения ученых (и даже политиков – см. заявления полностью отрицающего такое влияние президента США) расходятся. Однако тот факт, что климат меняется, сам по себе не вызывает сомнений. При этом надо отчетливо понимать, что на протяжении истории человечества климат менялся неоднократно, тогда, когда даже теоретически влияние homo sapiens на его изменения было равно нулю.

Райский сад континентальных масштабов

Приведем примеры, могущие оказаться неточными в некоторых деталях, о которых ученые спорят, но в целом дающие представление о проблеме, с коей человечество уже сталкивалось и сейчас столкнулось в очередной раз.

Примерно 17 тыс. лет до нашей эры ледниковый период закончился. Началась глобальная весна. За несколько тысячелетий Солнце прогрело Землю. Началась новая эра, которая продолжается по сей день. Начали таять льды Арктики и Антарктики. Океаны стали теплее, Гольфстрим восстановился. Появились регулярные дожди, приведшие к бурному росту зелени. В Европе и Америке стали снова произрастать смешанные леса, а ближе к экватору – тропики и субтропики. И все это произошло, само собой разумеется, без антропоморфного фактора.

В результате таяния ледников повысился уровень океана. На сколько? Давайте оценим. Совре-

менная площадь Антарктиды – 14 млн кв. км. Площадь Мирового океана 361,1 млн кв. км. Средняя толщина льда Восточной Антарктиды равняется 2,5 км, а максимальная – почти 4,8 км. Ледяной покров в Северном полушарии приблизительно такой же, возможно немногим меньше.

Таким образом, если после ледникового периода тысячи лет льды таяли, уровень океана мог повыситься примерно на 100 м. Что совпадает с экспериментальными данными.

Райские условия для всего живого возникли в Азии, Европе, Америке и Австралии. Плодородные земли стали заселять новые животные. Рацион человека стал разнообразнее, добавилась растительная пища. Люди в Европе оказались в райском саду континентальных масштабов.

Были изобретены вяление над костром и соленье – способы, благодаря которым мясо не портилось месяцами. Относительное изобилие пищи и установление климата с регулярной сменой времен года позволило человечеству охотников и собирателей перейти к земледелию, характеризующему неолит, а с ним и к оседлой жизни.

На просторах саванн и степей росла двусемянка с двумя зернами, одно из которых можно было съесть, а другое посадить, чтобы получить два зерна. Люди начали культивировать растения, приручать некоторых животных и пасти их, чтобы потреблять мясо, шерсть, молоко. Возникли гончарное дело,ковка металла и ткачество. А также производство пива и хлеба. Зерно было легко хранить в кувшинах и погребках, чтобы потом есть круглый год и зимою не голодать. Это были новые источники пищи.

Все это – атрибуты оседлой жизни, ставшей возможной благодаря прогрессу, а прогресс – благоприятному климату, который установился без участия человека.

Водный мир и время пустынь

Если в Африке, Азии и Европе таяние снегов создало райские условия жизни, то в Северной Амери-

ке, где ледники не были отделены океаном, а составляли часть континента, произошла катастрофа.

За 6200 лет до н.э. ледяные барьеры растаяли. Вода затопила громадные площади. Холодная вода выливалась и в океан. Приток холодной воды повлиял на Гольфстрим, который перестал согревать Европу. Дожди стали выпадать реже, урожаи гибли.

Новые, недавно по историческим меркам родившиеся аграрные общества, лишились источника существования. Талая вода с Северной Америки вновь, как после ледникового периода, подняла уровень океана более чем на 100 м. Море захватило плодородные земли, устья рек и морские побережья. Примерно 5–10 тыс. лет после ледникового периода уровень моря продолжал подниматься.

Уровень океана оставался необычайно высоким 5 тыс. лет. В Северной Америке появились Великие озера и Гудзонов залив, в Северной Европе – Балтийское море. Япония, Индонезия и Австралия стали островами, тогда как до этого к ним можно было пройти посуху с материка, так же как посуху, через Берингов пролив, являвшийся перешейком, перейти из Чукотки в Аляску. И все это, само собой, без влияния человека на климат.

Африка же выиграла от всемирного наводнения. Появились муссоны, орошавшие земли в сотнях километров от океана и моря. В период между 15 тыс. и 5,5 тыс. лет назад Сахара была зеленой – раем доисторических времен для людей и животных. В то время как большая часть мировой флоры и фауны в это время погибала, в Сахаре жизнь была ключом. Поверхность современной Сахары была покрыта сетью рек и озер. Ее площадь расширялась 7 тыс. лет.

Но внезапно (по геологическим меркам) благоденствие в Сахаре закончилось. Субтропические муссоны дули «всего лишь» тысячи лет. Плодородная саванна превратилась в пустыню.

Примерно в то же время, что в Африке, пустыни стали возникать по всему миру. В Китае - Такла-Макан, в Южной Африке, на территориях современных государств Ботсвана, ЮАР и Намибия, – Калахари. Считается, что именно изменение климата, превратившее саванну Сахару в пустыню, положило конец Древнему царству Египта. Это была климатическая катастрофа, последний вплоть до настоящего времени глобальный сдвиг климатических изменений. Древнему царству Египта пришел конец.

Однако миновали столетия – и египтяне приспособились к изменению климата. Вдоль русла Нила они создали системы каналов с плотинами. В Среднее царство основой питания Египта стало земледелие, развившись до такой степени, что спустя тысячу лет Египет кормил хлебом всю Римскую империю, частью которой сам стал.

Климат в масштабах Земли стал снова устойчивым, что позволило планировать время высадки посевов. Три египетскими временами года стали период наводнений, период роста растений и период сбора урожая.

В эпоху «крайского климата» цивилизации возникают не только в Египте, но также и в Месопотамии и Персии, Китае и Индии, а на Американском континенте – в Мексике и Перу. Несколько позже, чем в дельте Нила, в 2–3 тысячелетиях до н.э., возникли цивилизации: микенцев, минойцев – в районе острова Сантарини, фракийцев и этрусков – в Средиземноморье.

Темные века Средиземноморья

Все изменилось 2 тыс. лет спустя. Наступили «темные века Средиземноморья». Причины упадка и исчезновения цивилизаций микенцев и минойцев неясны. Подозревают, что изменение климата могло определить их упадок. Но письменных свидетельств об этом, как ни странно, нет, хотя государств без письменности не бывает.

Сталагмиты и сталактиты показывают, что в бронзовом веке климат вновь изменился, став более засушливым. Сокращение осадков, выпадавших на Средиземноморье, произошло примерно в 1200 году до н.э. Стало сухо и холодно. Регулярные засухи во всем Средиземноморье стали нормой. Климатические предпосылки для новой катастрофы были налицо. Переселенцы хлынули в Египет, где зернохранилища по-прежнему были полны.

Однако homo из вида sapiens умели приспособляться к любым условиям, что и определило победу наших предков над неандертальцами и их расселение по всей земле – от Заполярья и экватора до лесов Германии и Гималаев.

Очередной расцвет цивилизаций Греции и Персии приходится на неблагоприятный климат. Только после 300 года до н.э. климат восстановился, с теплом и регулярными дождями. Ледники в горах сократились, осадки вернулись к норме, экосистемы во всем мире улучшились, став более разно-

образными. Изобилие было следствием благоприятного климата. Расцвет культуры и религии был неотделим от климатических условий.

Климат был для Рима верным союзником. Вспомним, греки и римляне не носили брюк в отличие от германцев: с полуголым телом им было тепло даже зимой. В I веке до н.э. температура была на два градуса выше, чем в предшествующие века. Снега Альп растаяли, горы стали проходимы для легионов, и Рим завоевал германцев, франков, а затем и Британию без серьезного сопротивления.

Китай тоже вступил в эпоху процветания в это время. Вдоль реки Янцзы тянулись нескончаемые рисовые поля. Благодаря орошению и тягловым животным жизнь китайского народа улучшилась. В империи Цин начинается строительство Великой китайской стены.

Леса современной Германии были вызовом римлянам, так же как и проливные дожди. Германцы умели использовать преимущества климата, в котором они жили, для успешного ведения войн: плохую погоду, грязь, болота. Кстати, русские против Наполеона в 1812-м и Гитлера в 1941-м воспользовались теми же преимуществами.

Но к началу новой эры, отсчитываемой с рождения Христа, Гольфстрим остыл. Как следствие – римские амбары опустели по всей империи. На окраинах империи было еще хуже. Холодные зимы породили массовый голод, особенно в северных провинциях.

Ищите вулкан

Весной 536 года извержение вулкана Илопанга на территории Сальвадора, погубившее 100 тыс. человек и оставившее после себя кратер диаметром 17 км, вызвало похолодание в планетарных масштабах. Из жерла вулкана было выброшено 80 куб. км шлаков, значительная часть которых поднялась в атмосферу. Пепел проник в стратосферу, где мощные потоки воздуха разнесли его над всей землей. Как стало известно в XX веке, скорость потоков воздуха в стратосфере сравнима с ураганами на земле: на высоте 30 км она примерно 200 км/час.

На несколько лет солнце утратило яркость, став тусклым, как во время затмений. От Ирландии до Китая начались снегопады и засухи, а с ними и голод. Климатолог Роберт Далл связывает всемирное похолодание с извержением Илопанги.

Вулканическая зима длилась полтора года. Можно ли объяснить извержением Илопанги похолодание, длившееся столетия, причины которого окончательно неясны? Произшедшие за несколько лет изменения разрушили глобальный водный, климатический и атмосферный балансы, на восстановление которых могли потребоваться столетия после того, как непосредственная причина дисбаланса исчезла.

Климатические трудности на некоторые народы действовали парализующе, тогда как другие стимулировались к приспособлению и созиданию. Например, именно в это время конская упряжь попала в Европу из Азии. Благодаря ей пахать землю стали намного быстрее, эффективнее и глубже.

Новое потепление, из-за которого деревья снега стали расти на высоте более 2 тыс. м, а пшеницу можно было выращивать даже в горах, началось около 1000 года н.э. Перемены в климате позволили строить готические соборы с большими окнами и дома без печей.

Однако во второй половине XIII века в Европе опять наступило похолодание, которое было, возможно, порождено цепочкой извержений вулканов начиная с Тихоокеанского огненного кольца. Извержения начались в Индонезии, затем извергаться стал сицилийский вулкан Этна, а после этого произошло извержение вулкана в Исландии. В результате в атмосферу в громадных количествах помимо вулканической пыли попал сернистый газ, SO₂, разрушающий озоновый слой Земли. Сернистый газ влиял на климат в масштабах планеты в течение 500 лет, по совокупности факторов вызвав повсеместное похолодание. Но это не помешало возникнуть итальянскому и Северному Возрождению, английскому и французскому Просвещению.

Климатолог Рюди Грейглазер описал губительные морозы и другие природные катаклизмы этого времени, в частности небывалые за тысячу лет наводнения в Европе 1342 года. Катастрофические наводнения происходили вдоль всех крупных европейских рек от Рейна до Дуная. Летом 1586 года на Гент налетела буря, водой смывало людей и дома.

500 лет переменчивый климат малого ледникового периода, увековеченный гением Брейгеля в живописных полотнах, по мнению Грейглазера, заставлял людей в каждом поколении бороться за свое существование и выживание, в наиболее твор-

ческих нациях стимулируя культурное и технологическое развитие.

Однако являлся ли так называемый малый ледниковый период результатом извержения вулкана или на него повлияли также другие факторы, в частности изменения магнитного поля Земли, не обязательно связанные со сменой Северного и Южного полюсов? Комплексное решение этой проблемы, включая математическое моделирование влияния магнитных полей на океанические течения, муссоны и озоновый слой Земли, может оказаться важным в предсказании и подготовке к изменениям климата в будущем.

В 1815 году в Индонезии начал извергаться вулкан Томбора. Энергия Томборы была эквивалентна взрыву 800 мегатонн тротила, то есть больше, чем энергия, выделившаяся при взрыве самой мощной из испытанных термоядерных бомб. В результате чудовищного извержения высота вулкана уменьшилась с 4300 до 1600 м. Пепел окутал планету густой пеленой, из-за которой на всех континентах началось очередное похолодание.

Естественный результат – голод по всей Европе. Еще один. Настигший человечество в то время, когда его никто не ждал, так как цивилизация бурно развивалась повсюду. Однако примерно в 1850 году, спустя 35 лет, началось потепление, совпавшее с промышленной революцией, но не определенное ею.

Прервем на этом краткий обзор взаимодействия человека и климата. В нем могут быть неточности, связанные с недостаточностью информации, а также расхождениями в объяснении экспериментально установленных явлений учеными различных направлений и школ. Но в целом он, бесспорно, верный. Попытаемся его осмыслить и оценить.

Антропогенное влияние человека на климат в настоящее время, конечно, есть. Вопрос только, является ли это влияние вторичным или все же доминирующим. Кроме того, пусть даже технологическое влияние на климат сегодня является главным, в случае если произойдет очередной катаклизм континентальных или планетарных масштабов, сведение техногенных выбросов в атмосферу к нулю от катастрофы человечество не спасет. Необходимо готовиться к возможным изменениям климата, по какой бы причине они ни происходили.

Сегодняшний человек зависим от, например, электроэнергии, значительно больше, чем древние

люди от похолодания или наводнения. Если в любом европейском или американском мегаполисе электричество будет отключено хотя бы на месяц, возникнет гуманитарная катастрофа.

Прекрасно, что дети выходят на демонстрации с плакатами «Безопасный климат – одно из основных прав человека» и «Наши родители умрут от болезней. Мы умрем от природных катастроф». Но этого мало. Если дети хотят обезопасить себя от изменения климата, им необходимо учиться и создавать: создавать новые технологии, новые источники энергии, новые средства защиты от ураганов и наводнений.

То же касается руководителей стран, которые, сконцентрировавшись только на техногенных выбросах в атмосферу и в Мировой океан – что само по себе похвально и может приветствоваться, – обязаны понимать, что природные катастрофы могут быть обусловлены не только антропогенными факторами, но также и другими причинами. Как это происходило на протяжении всей истории человечества.

На подготовку к преодолению природных катастроф и изменению климата должно быть выделено около 100 млрд долл., а может, и триллион. Велика ли такая сумма? Триллион евро – сумма, которую Евросоюз решил выделить на протяжении 30 лет для избавления от последствий сжигания углеводородов. Направление правильное, но готовиться нужно не только, говоря образно, к спасению от падения на голову камня. Смерть может наступить, а нормальное существование прекратиться и по другим причинам, кроме, например, взрыва бытового газа или автомобильной катастрофы: от рака, сердечно-сосудистого заболевания, болезни Альцгеймера...

Если концентрироваться лишь на одной возможной причине заболевания или смерти, продолжительность жизни не увеличится, а уменьшится. То же и с климатом.

Человечеству нужно готовиться к любым изменениям климата, неважно по какой причине они происходят. Если меры по спасению человеческой цивилизации от стихийных бедствий и изменения климата независимо от их причин не будут приняты, человечества – всего или значительной его части – просто не станет.

Юрий Магаршак

*Гл. редактор
«Журнала новых концепций» Нью-Йорк*