

И ВНОВЬ О ГЛОБАЛЬНОМ ПОТЕПЛЕНИИ

Кандидат географических наук
Ю. Н. ГОЛУБЧИКОВ

Непотопляемый сценарий потепления

Начало нового века показало, насколько разрушительной может быть погода. От зимних наводнений 2002 г. в Европе погибло около 250 человек. Летние наводнения того же года унесли еще 80 жизней. Огромные страдания и ущерб были причинены миллиону людей. Летом 2003 г. в Европе от жары погибло 35 тысяч человек. В одной Франции с 1 по 20 августа этого года число дополнительных смертей достигло 15 тыс. В Испании за жаркий август 2003 г. было зарегистрировано на 6 тысяч смертей больше, чем обычно. В мае 2004 г. в США прошло 562 торнадо, что побило все рекорды.

Летом 2006 г. волны раскаленного воздуха обрушились уже почти на весь мир. Побережья Северного и Балтийского морей напомнили средиземноморские пляжи. В плавающих асфальте увязали автомобили. В необорудованном кондиционерами метро Лондона температура воздуха достигала +45, +52°C. В Польше такого жаркого июля не видели с 1779 г. Новые рекордные отметки термометра зафиксировали в Петербурге (+34.3°), Пскове (+35°), Архангельске (+29.8°), Котласе (+30.6°). Многолетний рекорд июня был побит в Китае, где в Сиане температура достигла 42.9°. В странах Южной Европы погибли большие посевные площади пшеницы, кукурузы, риса, шампиньонов, фруктовые сады и огороды.

Самые высокие температуры в США, с начала регистрации там данных о погоде в 1895 г., установились в первые семь месяцев 2006 г. В две июльские недели температуры в Калифорнии поднимались до +50°. Жертвами изнуряющей жары стали более 80 человек. Во многих городах США были организованы спе-

циальные ангары с низкой температурой, где можно было охладиться. Почти круглосуточно на всю мощь повсюду работали кондиционеры. Из-за них стали устанавливаться новые рекорды потребления электроэнергии. Начались регулярные аварии на линиях электропередач. На протяжении пяти июльских дней несколько десятков тысяч жителей Нью-Йорка оставались без электричества. В жилых домах встали лифты, на улицах отключились светофоры. На одной из веток метрополитена часами стояли в туннелях поезда. Обесточен был даже международный аэропорт Ла Гардиа.

Палящее солнце 2003 и 2006 г. вновь напомнило о предсказываемом глобальном потеплении. Сценарий ожидаемых от него бедствий напоминает фильм ужасов. На месте наиболее густонаселенных районов планеты будет плескаться океан. Чуть ли не все страны Европы лишатся своих столиц. Париж, Берлин, Лондон, Рим, Мадрид, Санкт-Петербург окажутся на дне морей Атлантического океана. Целые регионы подвергнутся опустыниванию и станут непригодными для сельского хозяйства. Рисуется картины тропической Великобритании, малярийной Франции, пустынной Испании. Тропические комары смогут существовать в умеренных широтах, из-за чего их жители начнут заболевать доселе им невиданными тропическими болезнями. Прежде невинные виды насекомых превратятся в злостных вредителей. Небывалые засухи вызовут нехватку питьевой воды. Наряду с повышением температуры это будет способствовать размножению патогенных бактерий и микробов. Вспыхнут инфекционные диарея, дизентерия, холера, тиф, гепатит. По всей планете начнутся войны уже не из-за нефти и электроэнергии, а из-за пищи и воды.

За последние 100 лет средняя температура воздуха у земной поверхности повысилась от 0.3 до 0.7° и более. Оценки расходятся, потому что неясно, на основании каких критериев судить о средней температуре планеты. Чем-то она напоминает среднюю температуру всех пациентов в больнице. Особенно быстро среднегодовая температура планеты росла с начала 1980-х гг. Последние два десятилетия оказались самыми теплыми с 1860-х гг., когда начались инструментальные метеонаблюдения. Причем наиболее теплыми из них были 2004 и 2005 гг.

Считается, что глобальное потепление климата охватывает всю планету, но в России

оно происходит в три раза быстрее из-за обширности суши, которая нагревается быстрее, чем водная поверхность. В Восточной Сибири и на юге нашего Дальнего Востока прирост среднегодовой температуры за 100 лет составил 3.5°. Но что из этого следует? Что тут может сказать наука? Например, что будет с бассейном какой-нибудь речушки, если циркулирующая в ней вода изменится хотя бы на один градус. А на два, на три градуса? Наука не ответит на такие простые вопросы.

Неизвестен науке сценарий предсказываемого потепления климата. Возрастание площади испарения с освободившейся ото льдов поверхности Ледовитого океана может обернуться столь обильными снегопадами, что завершится страшным оледенением. Оледенелые сектора Арктики, как раз и есть самые в ней теплые. Потоки пресной воды, формирующиеся в результате таяния арктических льдов, вполне способны поглотить теплый Гольфстрим и обречь Северную Америку и Европу на холодные зимы. Этот сценарий нашел отражение в фантастическом американском фильме "Последавтра", в котором американцы бегут в Мексику, спасаясь от чрезвычайно холодной погоды.

Напротив, похолодание климата, в силу возрастания его континентальности, может привести к наступлению леса на тундру. На холодном и континентальном Таймыре, например, леса достигают своих самых северных в мире пределов.

Вовсе неясны и причины потепления. Обычно их связывают с ростом концентрации в атмосфере "парниковых" газов – водяного пара, углекислого газа, метана, закиси азота и целого ряда хлорсодержащих веществ. Эти газы подобны пленкам над огородным парником или стеклам в теплице. Они пропускают лучи Солнца, но поглощают тепловое излучение Земли в космос. Без парниковых газов (главным образом – водяного пара) среднегодовая температура у поверхности Земли была бы значительно ниже.

О чем молчат международные соглашения по климату

В 1997 г. странами Евросоюза был предложен Киотский протокол. Его участники увязывают главную причину потепления с ростом концентрации углекислого газа. Они взяли на себя обязательство уменьшить к 2010 г. выбросы углекислого газа на 8% по сравнению с

1990 г. Каждая из 38 стран, присоединившихся к протоколу, получает разрешение на выброс определенного количества парниковых газов со своей территории. Если какие-то из этих стран превышают свою квоту выбросов, то должны закупать лицензии (квоты) на объемы превышения у тех стран, выбросы которых меньше выделенной квоты.

США, Австралия, Китай, Индия пожелали дистанцироваться от Киотского протокола. Официально отказ присоединиться к нему был мотивирован сомнениями в реальности глобального потепления и его связью с деятельностью человека. Протокол оказался выгоден в основном странам Евросоюза, потребляющим, а не производящим продукцию электроэнергетики и металлургии (с этими отраслями индустрии связан основной выброс антропогенных парниковых газов). В нашей стране уровень промышленного производства снизился по сравнению с 1990 г. Поэтому Россия присоединилась к Киотскому протоколу, решив выгодно продавать другим странам свою долю на право выбрасывать углекислый газ в атмосферу. Тем самым, Россия возложила на себя выполнение всех предусмотренных протоколом обязательств.

На прошедшей в конце июля 2006 г. двухдневной конференции министров энергетики и экологии стран "Большой восьмерки" в Лондоне обсуждался ход выполнения Киотского протокола. Британский премьер и одновременно председатель "Большой восьмерки" и Евросоюза Тони Блэр, похуже, засомневался в действенности механизма установления лимитов на выбросы углекислого газа. Между тем, многие его коллеги по-прежнему убеждены, что правительства обязаны внедрять в своих странах эти лимиты.

Чем же так опасен углекислый газ? Ведь он нужен всем растениям для их роста, тем же деревьям – главным поглотителям парниковых газов и очистителям среды. Содержание углекислоты в атмосфере составляет 0.037%. Чтобы его извлечь, растения приходится прокачивать через себя огромные объемы воздуха. Если углекислый газ перестанет поступать в атмосферу, растения исчерпают его запас всего через 8–11 лет, после чего все живое прекратит свое существование.

Казалось бы, международные соглашения должны быть ориентированы на снижение выбросов огромного количества сернистого газа, угарного газа, окислов азота, бенз(а)пирена, сажи, тяжелых металлов. Все эти веще-

ства отличаются высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью. Их концентрация легко измеряется и связана к тому же с созданием парникового эффекта. Рост концентрации этих вредоносных аэрозолей и должен был бы, прежде всего, волновать правительства. А углекислый газ сам по себе нетоксичен.

В научном плане связь между ростом концентрации углекислого газа в атмосфере и глобальным потеплением никак не доказана. Целый ряд видных ученых утверждают, что основной причиной потепления является периодические колебания температуры Мирового океана. В его поверхностном слое растворено углекислого газа в 57–60 раз больше, чем в атмосфере. Если температура океана хотя бы немного поднимается, то в атмосферу в процессе испарения воды высвобождаются гигантские запасы углекислого газа. Суммарные объемы выделения и поглощения океаном углекислого газа в 5 раз превосходят его промышленные выбросы. Возможно, что потепление также связано с ослаблением магнитного поля Земли или повышением светимости стареющего Солнца.

В книге заведующего кафедрой метеорологии и климатологии географического факультета МГУ профессора А.В. Кислова "Климат в прошлом, настоящем и будущем" утверждается, что "несмотря на, казалось бы, очевидный факт роста температуры, вывод о глобальном потеплении делается с некоторым сомнением". Хотя бы потому, что многие гидрометеостанции, изначально находившиеся внутри природных ландшафтов, оказались со временем на городских территориях. Иными словами, можно опасаться, что фиксируемое ими "глобальное потепление" является на самом деле очень локальным.

Подобным образом произошло и повышение температуры в Восточной Сибири и на юге нашего Дальнего Востока. Редкая сеть метеостанций (большая часть которых заложена более полувека назад) приурочена к межгорным равнинам и котловинам. Зимой там скапливаются тяжелые "инверсионные" воздушные массы Сибирского антициклона. Под их воздействием устанавливается очень морозная и безветренная погода. Со временем сеть метеостанций существенно расширилась. Станции вышли на склоны гор, побережья морей. Зимой там существенно теплее, хотя ветренее и снежнее, в результате новые метеостанции, расположенные в горах, стали фик-

сировать более высокие температуры, чем старые, "долинные". В то же время созданные в безлюдной тайге лет сто назад метеостанции обросли поселками и котельными со всеми их тепловыми стоками. В слабо вентилируемом воздухе межгорных котловин все загрязнения застаиваются и вносят свою лепту в повышение среднегодовой температуры воздуха. Вот вам и повышение среднегодовой температуры на всем пространстве Восточной Сибири на целых три градуса. Такое вот потепление.

Россия, подписав Киотский протокол, обязана не превышать уровня выброса парниковых газов по состоянию на 1990 г. По достижении этого уровня (что возможно при существующем темпе экономического роста уже через несколько лет) российская теплоэнергетика, газовая и угольная промышленность попадет в жесткие рамки международного экологического контроля. Для дальнейшего увеличения производства нужно будет закупать европейское оборудование, предотвращающее выбросы углекислого газа, платить штрафы европейским чиновникам за увеличение выработки электроэнергии. Стоимость электроэнергии существенно возрастет. А ведь половину произведенной энергии Россия расходует на зимнее отопление. В отличие от Испании или Франции, где центрального отопления в домах вообще не предусмотрено, в России оно нужно просто для выживания. Дополнительные выбросы углекислого газа в российских условиях неизбежны.

Главный же фокус Киотского протокола состоит в том, что в случае потепления Россия, по прогнозам, станет колоссальным источником углекислого газа даже безотносительно роста ее экономики. Прежде всего из-за таяния самого большого в мире массива вечной мерзлоты. По оценкам, его площадь в связи с потеплением может сократиться к середине XXI в. на 12–15%. В течение многих тысячелетий в сибирских вечномерзлых торфяниках были скованы миллиарды тонн метана и двуокиси углерода. Во льдах западносибирских торфяников содержится до 70 млрд. т метана – четверть его мирового запаса. Если мерзлота начнет таять, то высвободится огромное количество метана и двуокиси углерода, соизмеримое с выбросами от сжигания всего угля, газа и нефти на планете.

Таять мерзлота начнет не только сверху, но и снизу. А там, в форме ледяных кристаллов, залегают (особенно на континентальном

шельфе) у нас самые большие в мире залежи метаногидратов (газогидратов). Углерода они содержат больше, чем все остальные виды топлива вместе взятые, на порядок больше, чем во всей живой материи на Земле. Газогидраты термодинамически неустойчивы. Даже при относительно небольшом потеплении они начнут таять. Поднимаясь к поверхности, сразу же будут переходить из твердой фазы в газообразную, выделяя в атмосферу колоссальные объемы метана и углекислоты.

Более холодные экосистемы удерживают и большее количество углекислого газа. Наши самые большие в мире таежные и тундровые болота и почвы содержат огромные запасы мертвого органического вещества, в основном в виде торфа. С потеплением из "хранилища" углерода и метана они превратятся в источник их выделения в атмосферу.

С потеплением учащаются пожары в сибирских лесах, а с ними будет поступать в атмосферу еще большее количество углекислоты и золы. Любой пожар приводит к выбросу в атмосферу парниковых газов. При подземных возгораниях торфяников количество высвобожденного углекислого газа и окиси азота еще больше увеличится. Тушить же таежные пожары при отсутствии дорог практически невозможно. К тому же леса у нас еще намеренно поджигаются для продажи поврежденного (по гарям) дешевого леса в Китай.

Никаких вышеперечисленных источников углекислоты в Западной Европе нет. Вот и будет она получать гигантские барыши даже при полностью остановленной промышленности России. Киотский протокол несомненно станет хрестоматийным примером того, как можно заставить страну платить за воздух.

Грядущее глобальное потепление связывают также и с утоньшением озонового слоя и появлением озоновых дыр. Этот слой пропускает энергию солнца полезную для жизни и не задерживает губительные ультрафиолетовые лучи. Монреальское международное соглашение увязало появление озоновых дыр с выбросами хлорфторуглеродов (фреонов). Они широко используются в качестве хладореагентов, пенообразователей, растворителей, аэрозолей. Многие ученые возражали против подписания Монреальского соглашения, утверждая, что хлорсодержащие фреоны, выбрасываемые преимущественно в северном полушарии, не способны вызывать утончение озона над Антарктидой. Ведь воздухообмен между северным и южным полу-

шариями незначителен и его доля составляет всего 10% в мировой циркуляции воздушных масс. Контраргументом в споре стали опыты в лабораторных пробирках, где отделившийся от фреонов хлор разрушал озон. Россия, подписав Монреальское соглашение, запретила производство в своей стране фреонов, разрушив тем самым свою холодильную промышленность. Позже выяснилось, что хлор вступает в реакцию с озоном только в пробирках, а в природе он вступает в реакцию с водородом и в виде соляной кислоты вносит свою лепту в известные "кислотные дожди". Причину же разрушения озона уместнее оказалось искать в полетах сверхзвуковых самолетов в стратосфере и запусках твердотопливных ракет. Они выжигают кислород, а ракеты еще распыляют хлористый водород, окислы хлора и азота. Выходит, следует запретить сверхзвуковые полеты и исследование космоса?

Появление в структуре ценообразования экологических квот чревато многими последствиями. Сегодня их вводят на углекислый газ, завтра установят за "экологически чистые продукты", послезавтра – за пространство. Раз Россия самая большая страна, то пусть и берет на себя обязательства платить маленькой Монте-Карло и всем остальным.

А что будет потом? Не окажется ли, что содержать огромные сибирские просторы России просто не по карману. Царь Аляску продал и без эмиссии углекислоты. Вот и окажется мудрым шагом следующего руководства, освободиться от этих эмиссионных пространств. Продать их, скажем, США или Китаю. К Киотскому протоколу они не присоединились и столь дорогой ценой эти пространства им не обойдутся.

Сегодня проворные завсегда и высоких международных совещаний по климату не устают убеждать российское правительство: "Нужно срочное объединение усилий стран в противодействии угрозе потепления. Надо подписывать новые международные конвенции. Страна, на квадратный километр которой приходится больший прирост температуры, должна и платить больше сообществу цивилизованных стран. Не хотим же мы смотреть на их круглых столах какими-то неполноценными!" Хорошим тоном стало выражение озабоченности проблемой потепления и у наших политиков на всевозможных саммитах.

Теоретически Россия могла бы не платить за воздух своих огромных пространств, а сама

извлекать из него прибыль. Если бы, к примеру, потребовала квот для стран на потребление кислорода с учетом возможностей его восстановления. Тогда бы мы наступали на Европу, брали бы с нее плату. Ведь именно наши леса и вечномерзлые болота, где все процессы гниения очень замедлены, являются главным поставщиком кислорода планете. Благодаря им и в воздухе России отмечается самое высокое содержание кислорода на планете.

Весь кислород может быть потреблен на дыхание животными и людьми всего за 2 тыс. лет. Вместе с тем, если бы кислород не расходовался на дыхание, то растения и водоросли меньше чем за месяц могли бы наработать его содержание в атмосфере и гидросфере. Атмосферная циркуляция быстро выравнивает его концентрацию. Поэтому проследить истощение земного кислорода приборами не удастся, измеряются его очень усредненные значения.

Создавать кислород могут только растения в процессе поглощения углекислого газа. Непрерывное уничтожение лесов угрожает человечеству не столько возрастанием углекислого газа, сколько лишением кислорода. Мы часто слышим о том, что леса это "легкие планеты" и их необходимо охранять. Кстати, в легких кислород поглощается, а не выделяется. Но дело не в этом, а в том, что вся сегодняшняя цивилизация целиком зиждется на потреблении кислорода. Ни одно из миллионов различных производств не способно кислород производить.

По оценкам энергетика Николая Ткаченко, за последние 100 лет человечество в основном за счет сжигания топлива и коррозии, изъяло из атмосферы уже не менее 10^{13} т кислорода. А его всего там $1.5 \cdot 10^{15}$ т. Иными словами, содержание кислорода в атмосфере уменьшилось почти на 1%. Только сжигание газа, нефти и угля ежегодно отбирает из атмосферы 35 млрд. т чистого кислорода. Много его расходуется на коррозию. При условии ежегодного 5% роста потребления кислорода на промышленно-энергетические нужды содержание его в атмосфере через 180 лет уменьшится на 2/3, а при ежегодном росте на 10% это произойдет уже через 100 лет. Все надежды цивилизации на чистейшую водородную энергетику, отмечает Ткаченко, разбиваются о простейшее уравнение горения водорода: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, из которого следует, что 1 кг водорода при горении безвозврат-

но уничтожает 8 кг атмосферного кислорода, навсегда связывая его в воду.

Похоже, грозят России не потепления, а те международные соглашения (и соответствующие санкции), связанные с ним. Нам не следует бояться потепления. Ведь выращивали при царе Алексее Михайловиче Романове в Измайлово виноград, дыни, миндаль, финики, пытались выращивать там и тутовые деревья. И ничего, как-то пережили эти лихолетья. Бывало еще хуже. У Пушкина в "Евгении Онегине" читаем: "Зимы ждала, ждала природа, снег выпал только в январе". Так что запугивать нас потеплением – все равно, что голодных бомжей – высококалорийным питанием.

Сюрпризы глобального потепления: шанс для России

При любых изменениях климата в России всегда останутся значительные площади, комфортные и для проживания, и для выращивания сельскохозяйственных культур. Только у нас складывается такое уникальное сочетание континентальности и полярности, которое при потеплении климата станет огромным национальным достоянием.

Каждая точка земного шара получает равное количество часов солнечного освещения. Но только на Севере подавляющее их большинство приходится на начало вегетационного периода. Если продолжительность солнечного освещения измерять не сутками, а теми часами, когда идет фотосинтез, то по сумме световых часов высокие широты намного превзойдут умеренные. Полярность (северность) таким образом создает самый благоприятный световой режим, а континентальность климата обеспечивает самые высокие летние температуры на данных широтах. Беда в том, что вегетационный период на Севере короток. Наилучшие световые часы приходятся на май-июнь, когда еще не прогрелась почва.

В то же время, вопреки всем ожиданиям зарубежных политиков, высокая степень континентальности не позволит солнцу растопить наш самый мощный массив мерзлоты. Он сам по себе не столько продукт полярности, сколько континентальности климата. Чтобы убедиться в этом – достаточно взглянуть на область распространения вечномерзлых пород.

Географического и климатического пределов "осеверения" сельского хозяйства – считал Н.И. Вавилов – не существует и рассматривал продвижение земледелия на Север как

важнейшую часть создания продовольственной независимости страны. Одно из преимуществ северного земледелия в том и состоит, считал Н.И. Вавилов, что применительно к суровым, зато устойчивым климатическим условиям, можно выработать надежную агротехнику. Там каждое лето холодное, тепло – лимитирующий фактор возделывания сельскохозяйственных культур. Но зато и известно, чего от каждого вегетационного сезона ждать. Удобрения и тепломелиоративный эффект навоза могут существенно нейтрализовать пагубное воздействие холода, улучшить микробиологические и питательные режимы почв. В сценарии потепления эти территории станут одними из лучших для полеводства. Напротив, двигаясь с растениеводством на юг, доказывал Н.И. Вавилов, мы вступаем в зону “рискованного” земледелия. Здесь ничего нельзя предусмотреть. Предстоящий год может быть и дождливым, и засушливым.

До коллективизации сельского хозяйства на российском Севере получали неплохие урожаи овощей и зерновых (наш журнал писал об этом неоднократно – прим. ред.). Граница полярного земледелия в открытом грунте ныне существенно сдвинулась к югу. В северных районах страны, где раньше хлеба вызревали, теперь они перестали вызревать. Некоторые усматривают в этом проявление похолодания климата, но, как справедливо указывал эколог Н.Ф. Реймерс, трудности северного земледелия скорее в другом. Раньше малостойчивые подзолистые почвы пахали сохой. Она выворачивала землю на глубину 10–12 см. Ниже лежали белесые подзолистые горизонты. Вывернуть их наружу – получить пустые закрома. С коллективизацией на эти почвы был запущен структуроразрушающий тракторный плуг с глубиной вспашки в 25 см. В результате поля стали уподобляться дорогам – в сухую погоду они сплошная пыль, во влажную – грязь. Тяжелые трактора весной по полю не пройдут, приходится ждать, пока можно будет пахать, сеять начинают еще позже, вот и не успевает вызреть урожай.

Знаменитый полярный исследователь В. Стефансон писал, что исторически человечеству хорошо были известны проблемы южных стран. В Египте и Вавилоне были пустыни, но их умели орошать и не стремились к освоению таких “холодных стран”, как Греция и Италия. В свою очередь ученые греки и римляне утверждали, что туманный и морозный климат Франции и Германии задерживает высшее раз-

витие человека и что от этих стран и народов едва ли можно ожидать чего-нибудь хорошего.

В места со страшно холодным климатом ссылали нередко опасных граждан Римской Империи. Один из них, римский поэт Публий Овидий Назон, с ужасом писал о суровом климате места своей ссылки – территории современной Молдавии:

...Здесь замерзает вино, сохраняя форму сосуда;

Вынут из кадки – не пьют: колют, глотая куском.

Высказать вам, как ручьи промерзают до дна от морозов,

Как из озер топором ломкую воду берут?

Этим суждением вторил арабский историк XIV в. Ибн-Хальдун: “...от жителей таких стран нельзя ожидать успехов в науке и ремеслах, поскольку слишком много сил уходит у них на то, чтобы противостоять враждебным силам природы”.

Но всех мыслителей прошлого в подобных высказываниях превзошли наши современники. «Никогда еще, – пишет один из них, – цивилизованные идеи не приходили из стран с коротким летом и восьмимесячной великой зимой. Наоборот, история показывает, что из этих стран в периоды климатических оптимумов и локальных демографических взрывов приходили только “лихие люди”, способные лишь к насилию и бессмысленному разрушению и в лучшем случае к растворению в более благоприятной среде». А авторы книги “Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?” заявляют: “Необходимо создание законов, в которых призывы и действия, ведущие к дальнейшему освоению Севера, Сибири, Дальнего Востока России расценивались бы как самые серьезные преступления против народов России.”

Многим нашим современникам кажется, что в стремлении человечества к своим высокоширотным пределам достигнута последняя черта, за которой царит неодолимый холод. На самом деле сегодня просматриваются принципиально новые пути и подходы к природопользованию в этих пока еще суровых для нас средах. Глобальное потепление смягчает суровость российских пространств, создает благоприятный тепловой и световой режим северных континентальных агроэкосистем. Возможно, это позволит найти стране свое, только ей принадлежащее место в мире, а миру не выйти на порог нового витка ресурсных войн и экологических катастроф.