

СЛЪНЧЕВИЯТ ПУЛС И СЕЗОНИТЕ НА ИСТОРИЯТА

Борис Комитов

1. Обективна реалност или политическа кампания?!...

В края на 2007 година бившият американски вицепрезидент Ал Гор получи Нобелова награда за мир. Същата той подели с 3000 учени от различни страни. Основанието за присъждането на наградата е добре известно – борбата срещу “глобалното затопляне” на климата и последиците от него за човечеството. Позицията, на която наградените застават по отношение на климатичните промени е добре известна – човешката дейност е главната причина (между 67 и 92%) за затоплянето на климата на нашата планета с около 0.7 градуса Целзий за последните 150-160 години.

Всеки един по-критично мислещ човек обаче би си задал въпроса: А защо е присъдена награда, която е по същество политическа, а не за наука – например Нобелова награда по физика? В края на краищата проблемът за климатичните промени е научен и се отнася преди всичко до метеорологията и геофизиката, а не както е добре известно, са физически науки!?!...

До голяма степен отговорът на този въпрос е: Защото сред учените има не само резерви, но и сериозно противодействие срещу теорията за “антропогенното затопляне” на климата. Нещо повече, може да се каже, че привържениците на това схващане са в много по-малка степен сред научните кръгове, колкото измежду политиците и хората на изкуството например. Ето само два факта: Под специална петиция до Белия дом, Сената, Конгреса и Държавния департамент на САЩ с възвание да не се подписва Протокола от Киото застанаха около 19000 американски учени от областта на естествените науки. Няколко месеца преди това шоу-кампанията на Ал Гор “Спасете Земята” бе подкрепена с участие на голям брой музикални и артистични знаменитости.



Фиг.1 “Глобалното затопляне е мистификация” – заглавие в сп. “Нюзуик” от 2007 г.

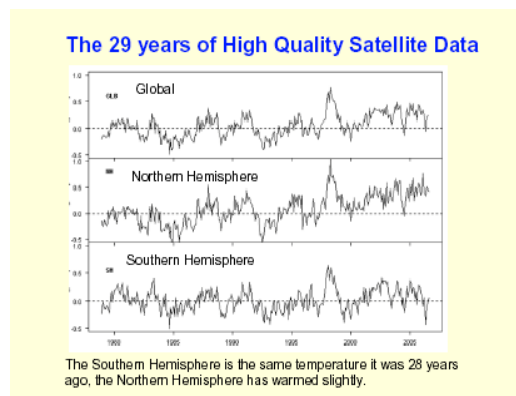
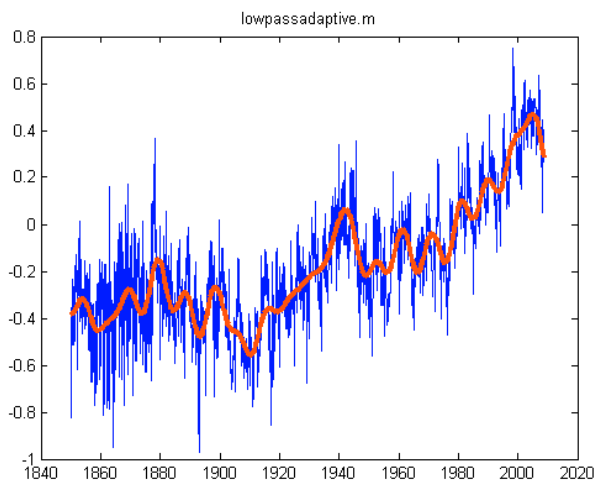
И докато благодарение на медиите аргументите на привържениците на теорията за “антропогенното глобално затопляне” са добре известни, то за обикновения читател остава въпросът: “А какви са основанията на другата страна?...”. На първо място трябва да се запитаме – има ли доказателства за климатични промени в по-далечното минало, чиято амплитуда и посока да наподобяват и дори да са по-големи от тези през последните 150 години – епохата на съвременното глобално затопляне? Защото в края на краищата природните закони са действали и действат по един и същи начин както сега, така и преди 500, 1000 години или в някоя далечна геоложка епоха. Най-естествено е да се

предположи, че причинителите на подобни климатични промени в миналото, които във всяко съмнение биха били от естествен произход, действат и днес. А това ще означава, че “антропогенното глобално затопляне” е едно напълно излишно обяснение. Следващият въпрос в този ред на мисли би бил: “Кой или кои са потенциалните причинители на климатичните промени, каква е тяхната физическа природа?” Дали поведението им е в същия синхрон с климатичните промени и със същата амплитуда, както в миналото?”. Ако отговорът на последния въпрос е положителен тогава теорията за “антропогенното глобално затопляне”, наистина ще се окаже напълно излишна. В този ред на въпроси и отговори ще продължим по нататък.

2. Климатичните цикли

Всъщност периодът на редовните инструментални измервания на температурите по света се “припокрива” с епохата на съвременното “глобалното затопляне”. Националните метеорологични мрежи на повечето страни в Европа, Азия и двете Америки са започнали да функционират в средата и края на XIX век. Преди 1840 година метеорологични наблюдения са правени само в единични станции в Европа и Северна Америка. Така, че всъщност за климата въз основа на преки измервания можем да говорим едва от около 150-160 години насам. От 1978 година прецизни наблюдения се правят и от борда на изкуствени спътници на Земята.

Първото нещо, което прави впечатление като гледаме изгладената графика на усреднената планетарна температура е, че затоплянето на климата след 1850-та година никак не е протичало гладко. Има периоди, през които то се е ускорявало, а в други се е забавяло и дори процесът е тръгвал назад (фиг.2 отляво).



Фиг.2 Вляво: Изменение на среднопланетарната температура за периода 1850-2006 г (червената линия представя изгладените данни); вдясно: среднопланетарната температура по спътникови измервания (1978-2007 г)

Вижда се, че след относителното затопляне около 1880-та година климатът на Земята е застудял значително (с 0.4 градуса Целзий!) до 1912-1915 година. Следва бързо затопляне и само за около 25-30 години среднопланетарната температура се покачва с цели 0.6 градуса до 1940 година. Нова, макар и по-слабо изразена тенденция на застудяване започва в началото на 40-те години на XX век, която достига своята максимална дълбочина около 1965-1970 година и се задържа приблизително на това ниво до края на 70-те години. Следващата фаза на

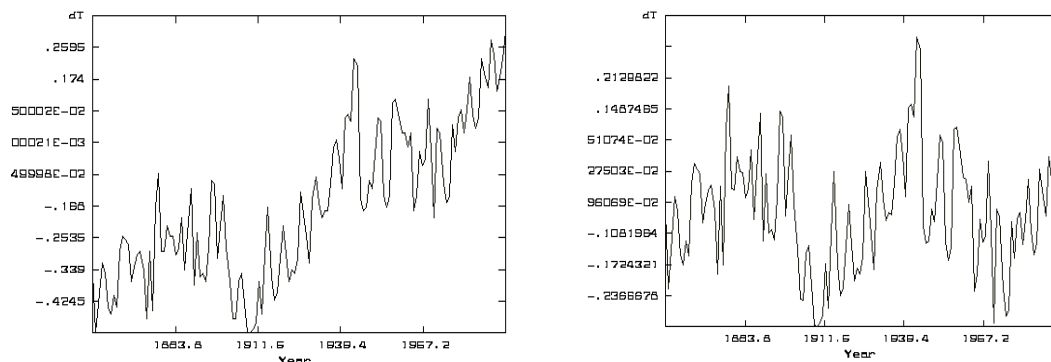
затопляне продължава приблизително до 2000-та година. Последните 7-8 години се характеризират с нова фаза на застудяване - до този момент (2009 г) с около 0.1 градуса спрямо 2000-та година.

В такъв случай може ли да се каже, че “глобалното затопляне” като процес поне засега се е прекратило някъде около 2000-та година ? Ще разгледаме и данните от спътниковите измервания (фиг.2. отдясно). Графиката се състои от три части : най долната показва промените на средната температура в Южното полукълбо, средната част се отнася за Северното полукълбо, а най-горната част дава промените на среднопланетарната температура. Става ясно, че според тези данни средната температура на Южното полукълбо почти не се е променила и през 2007 година тя е практически същата, каквато е била преди около 30 години, т.е. през 1978 година. Прави впечатление добре очертаният кратък температурен пик през 1998 година. След 2003-та година се наблюдава ясна тенденция към застудяване.

Ситуацията в Северното полукълбо е по-различна. Затоплянето след 1985-86 година е много ясно изразено. То е бързо до около 2000-та година, а след това видимо се забавя. Изолираният пик около 1998 година е дори още по-добре очертан отколкото в данните за Южното полукълбо. Обобщените данни за среднопланетарната температура пък показват добре изразена тенденция към затопляне в периода 1978-2000 година и относително постоянно ниво след това.

Би ли могло да се твърди, че моментът около 2000-2003-та година е един вид “пределен” за глобалното затопляне , и че наблюдаваното дългосрочно нарастване на температурите е приключило?

Не, дотук нямаме основание за такова заключение . Обаче от лявата графика, която е получена въз основа на традиционните метеорологични измервания може чрез числен анализ да се докаже нещо друго: А то е, че върху общата тенденция на глобалното затопляне се наслагва доста мощен цикъл с продължителност 60-65 години. Неговите минимума всъщност са причинители на периодите на временно застудяване в началото и средата на ХХ век, а неговите максимуми съответстват на по-топлите периоди около 1880, 1940/42 и 2005та година. Може да се каже, че 60-65 годишният цикъл е втората най-важна особеност на съвременните климатични промени след общата тенденция на затопляне. Освен това същият е много добре изявен в температурите на Северното полукълбо и Световния океан, докато в Южното полукълбо е почти незабележим. На какво се дължи той? Климатолозите избягват отговора на този въпрос. Ако все пак понякога го дават, то обяснението е – поради вътрешни собствени колебания на климатичната система, т.е няма никаква специална външна причина. Дали обаче наистина това е така? Ще се опитаме да отговорим на този въпрос по-нататък.



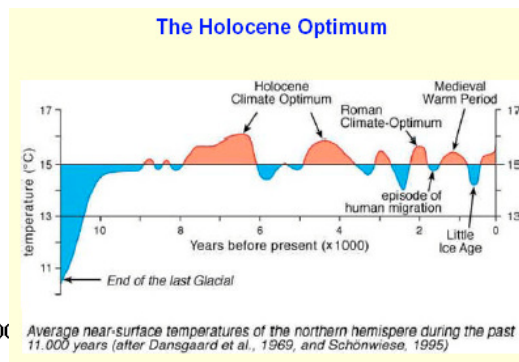
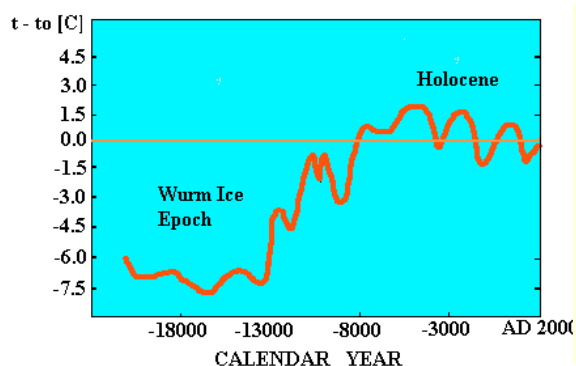
Фиг.3 Вляво: Средната относителна температура на Световния океан за периода 1856 –1995 година спрямо стойността на същата през 1940 г. ; вдясно: След отстраняването на общата възходяща тенденция посредством математическа процедура много добре се вижда 60-65 годишният цикъл

В поведението не само на температурите, но и на всички останали по-важни климатични параметри (валежи, налягане, влажност, дебит на реки, ниво на езера и др.) се наблюдават и по-краткосрочни циклични промени с продължителност 2.5, 3.5 –3.75, 5-6, 10-11, 18-24, 35-36 и 50-55 години. Някои от тях се проявяват по-добре в данните за отделни райони, а други – както в рамките на цялата Земя, така и в отделни райони. Например квази-двудесетилетните цикли (20-22 г) са много добре видими в промяната на параметрите описващи атмосферния пренос. Установената от автора 20-22 годишна цикличност в количеството на падащите в България валежи през топлото полугодие е следствие именно на присъствието на подобни вариации в поведението на атлантическите и средиземноморските циклони.

Защо възникват циклите в климата и доколко те са устойчиви? А не е ли възможно наблюдаваната през XX век обща тенденция към затопляне просто да е част от някакъв много продължителен естествен климатичен цикъл?

За целта са необходими доста по-дълги редици от климатични данни. Такива обаче инструменталните измервания не могат да дадат. На помощ идват индиректните данни, с които работи палеоклиматологията – ширините на дървесните годишни кръгове и пещерните образци, физическите характеристики и съдържанието на различни изотопи в континенталните и планински ледници и океанските седиментни скали, следите от различни микроорганизми в геоложките образци, анализ на ландшафта на различни райони по земната повърхност и условията, при които той се е формирал и др.

Палеоклиматичните данни за последните 10-11000 години („следледниковата“ епоха, наречена Холоцен) сочат, че за това време Земята е преминала през 4-5 последователни фази на затопляне и застудяване, при което среднопланетарната температура се променя в рамките на около 2-2.5 градуса Целзий. Най-студените фази на този цикъл с продължителност 2200-2400 години се наричат „малки ледникови периоди“. Последният такъв е бил между XV и XVIII век, а абсолютният температурен минимум е в интервала 1650-1720г. Тогава температурата е била с около 1.25-1.5 градуса по-ниска от съвременната. Предходните подобни събития през Холоцена са били съответно преди около 2500-2800, 4700-5000, ~ 7000-7300 и 9500 години, средната им продължителност е около 300-400 години.



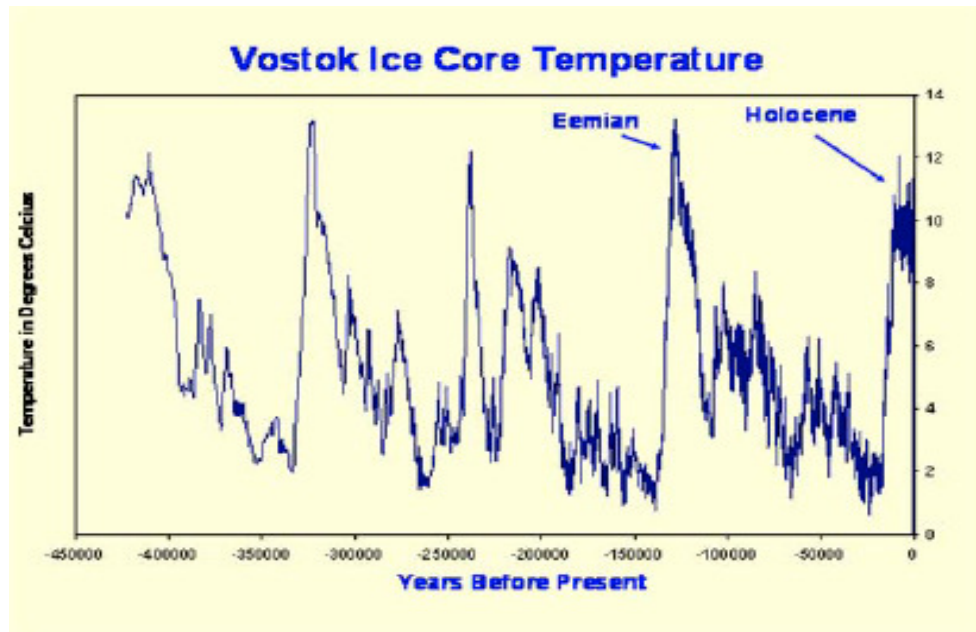
Фиг.4 Вляво: Изгладени относителни температури на приземния слой въздух в Северното полукълбо според Борисенков (1976) и Имбрее и Имбрее (1978) през последните ~23000 години в края на Вюрмския ледников период и съвременната епоха (Холоцен). Личат добре 2200-2400 годишните климатични вариации; Вдясно: Най-топлите и най-студените епохи през последните 11000 години според Дансгаард (1969) и Шьоневайзе (1995)

В околоредоксимумните фази на 2200-2400 годишния климатичен цикъл среднопланетарните температури са били обикновено от 0.5 до 1 градуса по-високи от съвременните. Това са периоди с много топъл климат на средни и високи ширини. Последната подобна епоха обхваща периода от 800-та до 1200 г.н.е. и е известна като “Средновековен температурен максимум”. Точно по това време една експедиция от викинги под ръководството на Гунбьорн потегляйки на запад от Исландия достига до Гренландия. Скандинавците са поразени от приветливия бряг, покрит със зелени ливади и храсталаци. Наричат новооткритата земя “Grunland” (зелена страна). Завръщайки се в Исландия те разказват за откритието си. Към Гренландия се запътват флотилия след флотилия с преселници. През XII век скандинавското население на острова достига 12000 души-за сравнение днес то е само около 5000 души. След 1200-та година обаче климатът започва доста бързо да застудява. Ледниците настъпват, растителността изчезва. Към средата на XV век положението става критично и през 1461 година кралят на Дания и Норвегия издава указ за евакуация на гренландските колонисти. Новото заселване на острова от скандинавците датира от XVIII век.

2200-2400 годишният климатичен цикъл на “малките ледникови епохи” е открит в края на 60-те години на XX век от американските геолози Дентън и Карлен. Те са изследвали динамиката на високопланинските ледници през Холоцена и Вюрмския ледников период. Той може съвсем ясно да бъде проследен през последните 20-25000 години по данните за температурните промени , представени на графиката на фиг.4. Може да се проследи обаче по голям брой други климатични параметри- промените в нивото на Световния океан, промени на нивата на множество езера и вътрешноконтинентални морета (Аралско, Каспийско) и др. Археолозите, които са изследвали миграциите на народите в Крайния руски север през Холоцена са открили доказателства, че в демографските процеси, протичали в този район се наблюдава 2200-2400 годишна цикличност. Но щом това е така, дали подобен цикъл не се наблюдава и в другите миграционни процеси по света и изобщо в историята!?

В климата са установени и голям брой циклични вариации, които са с продължителност от порядъка на един до няколко века. Най-отчетливо и с най-голяма мощност измежду тях обаче е този със средна продължителност около 200-210 години. По отношение на среднопланетарната температура той се проявява в циклични промени с амплитуда между 0.4 и 1 градуса Целзий. Най-добре е забележим във вътрешността на континентите- например в Централна Азия, но в различна степен може да се проследи в почти всички райони на света. През последните 1000 години неговото действие се забелязва в относителното захлаждане през нечетните календарни столетия спрямо предходните четни- XI век е по-студен от X век , XIII от XII век и т.н.

“Великите ледникови периоди” са събития , свързани със силни понижения на средната температура на Земята – до 7 –8 градуса Целзий спрямо съвременните стойности на високи и средни географски ширини . Характерни са за Кватернера /четвъртичната епоха/ . Те са също циклично повтарящи се събития средно през 95-100 000 години . Това много добре се вижда от представените данни за температурите в района на руската изследователска станция “Восток” в Антарктида за последните ~450 000 години (фиг.5). Последният от тези “велики ледникови периоди- Вюрмският е приключил само преди около 10-11000 години. Вижда се също, че съвременната, относително топла междуледникова епоха (Холоцен) е просто поредния максимум на този квази-100 000 годишен цикъл. От друга страна поведението на климата в дългосрочен план показва и някои други закономерности- например цикли с продължителност между 20 и 50 хиляди години и амплитуда от 3 до 5 градуса.



Фиг.5 Средни температури в района на станция “Восток”(Антарктида) през последните 450 000 години.

От този преглед се вижда, че изменението на климата във времето е сложен процес, който се изразява преди всичко и до голяма степен в едновременното действие на голям брой повтарящи се циклични тенденции. Поради това и приблизителната повтаряемост на едни или други климатични събития, включително и свързани със затопляне и застудяване са нещо естествено и закономерно. Темата за климатичните цикли е изключително неприятна за привържениците на “глобалната екология” по понятни причини. Отнема се възможността съвременното “глобално затопляне” да се разглежда като някакво уникално явление, за което да се търси обяснение извън природните фактори, т.е. в човешката дейност. Както обаче читателят сам има възможност да се убеди, климатичните цикли са една реалност, която следва да бъде обяснена. Иначе не бихме могли да разберем основни неща, свързани с климатичните промени, нито да строим адекватни прогнози за бъдещето.

Първите опити за обяснение на климатичните цикли датират от средата на XIX век. Това са тъй наречените “астрономически хипотези”. Тяхната основна цел е била преди всичко да обяснят цикличността на “великите ледникови периоди”. Общото за тях е, че те търсят обяснение за климатичните промени в цикличните изменения на параметрите на земната орбита около Слънцето или наклона на земната ос. Последните би следвало да променят условията за слънчево греене, което пък от своя страна да води до циклични промени в климата. Най-добре развита теория от този тип обаче е разработена в средата на XX век от сръбския геофизик и астроном Милутин Миланкович. Същата е официално възприета от климатологията като добре обоснована от физическа гледна точка картина за възникване на големите циклични залеждания на Земята през последните ~ 1-2 милиона години. Описва сравнително добре (около 60%) наблюдаваните вариации на температурите през посочения период от време.

Въпреки това обаче теорията на Миланкович не може да обясни напълно всичко около 100000 годишния цикъл, а изобщо нищо не може да каже за краткосрочните колебания като например цикъла на “малките ледникови

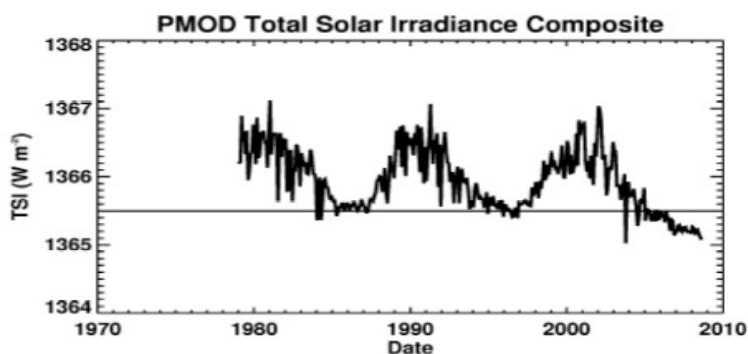
периоди”, 200-210 годишния цикъл и т.н. Налага се да е търси друг причинител за тези промени.

3. Слънчевата активност и връзката “Слънце-климат”

Главният фактор, “виновник” за многобройните циклични вариации на климата през Холоцена е Слънцето с неговата активност. Идеята по принцип датира още от времето на първите наблюдения на слънчевите петна през телескоп в началото на XVII век . Търсенето на връзки “Слънце-климат” става обаче особено популярно през XIX век след откриването на 11-годишния петнообразователен цикъл от швейцарците Хайнрих Швабе и Рудолф Волф. Въпреки всичко метеоролозите и климатолозите дълго време пренебрегват резултатите от този род изследвания. Причината за това е, че почти до края на XX век не са открити категорични доказателства за връзката между слънчевото петнообразуване и промените в общата слънчева светимост.

През 1978 година НАСА изпраща в орбита около Земята спътника Nimbus-7. Неговата апаратура функционира близо 15 години, до м. май 1993 година. Част от нея беше предназначена да проучи дали има значими за климата вариации на слънчевото светене в областта на видимите лъчи и т.нар. ”близък ултравиолет” - тази част от слънчевото ултравиолетово излъчване, която прониква в средната и ниска атмосфера на Земята и частично дори достига до нейната повърхност.

След 1993 година наблюденията бяха продължени с помощта на други спътници. Оказа се, че слънчевата светимост, която се представлява от тъй наречения индекс TSI (*Total Solar Irradiation*) наистина зависи от нивото на слънчевата активност. Тя е най-висока около максимумите на 11-годишните цикли на Швабе-Волф и най-ниска около неговите минимуми. Вариациите на слънчевата светимост на пръв поглед изглеждат незначителни – само около една хилядна част от общото излъчване на Слънцето. В същото време обаче те са климатично значими – предизвикват изменения в средната температура до 0.1-0.12 градуса Целзий . В отделни пунктове и райони на Земята този ефект е особено силен и може да се изрази в още по-големи температурни колебания. Поради това се и наблюдава по-голямата вероятност за студени зими около минимумите на 11-годишните слънчеви цикли . Явлението се проследява много добре навсякъде на средни и високи географски ширини. Авторът е установил този феномен за климата в България въз основа на свой анализ още в началото на 80-те години.



Фиг.6 11-годишна цикличност в изменението на общата слънчева светимост (индексът TSI) по спътникови данни. Последният слънчев минимум , който започна през 2005 година е свързан с по-дълбок минимум на TSI от предишните два.

Смяната в началото на всеки 11-годишен цикъл на поляритета на групите петна в двете полукълба на Слънцето е открито от Джордж Хейл преди около 90 години. Вследствие на това общото слънчево магнитно поле сменя своя знак с 20-22 годишен цикъл. Климатичният ефект от този слънчев цикъл е значителен и се проявява много силно в атмосферната циркулация- интензивност и траектория на циклоните. Едно от неговите следствия конкретно за Балканския полуостров е, че има редуване на периоди от относително по сухи и горещи с по-дъждовни и студени лета през 20-22 години. Промяната на знака на слънчевото магнитно поле влияе върху условията за проникване на потоците протони и електрони, идващи от Слънцето в атмосферата на Земята.

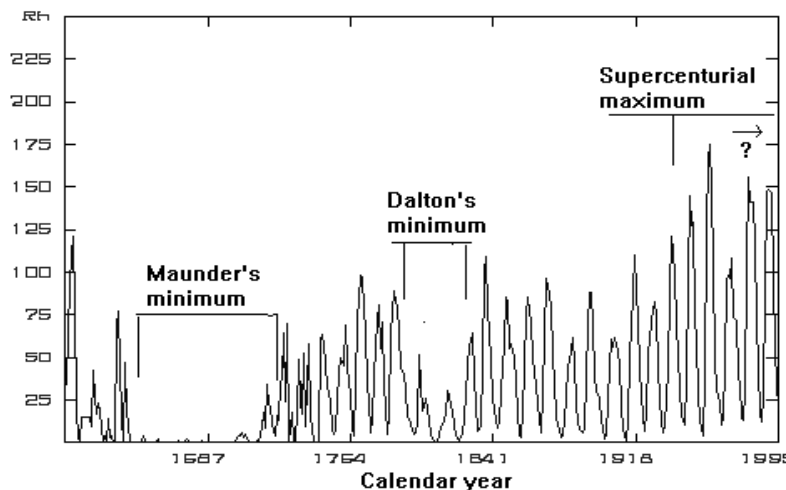
От първото наблюдение на Слънцето през телескоп, проведено от Галилей през 1610г до днес са минали 400 години. Тези наблюдения са систематизирани още в края на XIX век от Рудолф Волф – съоткривателят на 11-годишния цикъл заедно с Х. Швабе. Най-голямото по-нататъшно развитие на работата на Волф е направено в средата на XX век от един друг швейцарец- Валдмайер. Ето защо благодарение на тези двама изследователи днес науката разполага с т.нар. “Цюрихски ред”. Това е непрекъснатата редица след 1 януари 1749 година от средномесечни и средногодишни данни за индекса “Волфово число”. Той днес е приет за международен еталон за оценка нивото на слънчевата петнообразователна активност. След 1818 година Цюрихския ред съдържа и среднодневните стойности на този индекс. През 1998 година двамата американски астрономи Дъглас Хойт и Кенет Шатън представиха нова редица от инструментални данни за слънчевата активност, която включва целия 400 годишен период, започвайки с първото наблюдение на Галилей през 1610 година. Както обаче те самите признават- данните за XVII век са много несигурни. Каква е причината за това ? Дали защото астрономите са наблюдавали по-рядко Слънцето през XVII век? Или има и нещо друго...

През 1893 година британският астроном и геофизик Едуин Маундер пръв обръща внимание на един много интересен факт- в продължение на повече от 70 години – между 1642 и 1715 година на Слънцето почти не са се наблюдавали петна!... Маундер повторил своята констатация и в друга статия 30 години по-късно, през 1924 година. Нито в първия нито във втория случай обаче астрономите обърнали особено внимание на въпросния факт. А той бил от изключителна важност. Показвал, че има периоди, в които Слънцето съвсем не изглежда така , както сме свикнали днес да го виждаме. Ако липсата на петна през XVII век е била реално явление, то това означава, че в определени периоди от време, продължаващи с десетилетия 11-годишният цикъл може и да не действа или да е съвсем слаб.

През 1944 година Глайсберг анализирайки Цюрихския ред пръв обърна внимание на един друг слънчев цикъл с продължителност от около 80-90 години. В средата на 50-те години американецът Андерсън и българинът Ангел Бонов правят независимо един от друг извода , че в дългосрочното поведение на слънчевата активност съществува и цикъл, чиято продължителност е около 180 години или приблизително двойно на цикълът на Глайсберг. Един от видимите негови ефекти е, че минимумът на 80-90 годишния цикъл в началото на XIX век , известен още като “Минимум на Далтон” (1798-1835г) е значително по-дълбок от този в началото на XX век (“Минимум на Глайсберг-Гневишев”, 1898-1923 г).

Един друг учен обаче тръгва по доста по различен път. Той е Дерек Шове-британски геофизик и историк. Интересува се от поведението на Слънцето в далечни исторически епохи – векове и хилядолетия преди началото на наблюденията през телескоп. За целта Шове решава да използва разнородна информация , съдържаща се в писмени съобщения от миналото и отнасяща се до наблюдавани полярни сияния, видими с просто око слънчеви петна, съобщения за силни земетресения и др. явления . Всички те косвено или пряко са свързани с протичащите на Слънцето процеси. Друг допълнителен източник на данни , които

Шове използва са измервания за ширините на годишни кръгове на дървета. В резултат на дългогодишна работа през 1955 година се появява първата редица от данни за поведението на Слънцето в миналото. Тя се нарича “Ред на Шове” . Съдържа информация за приблизителните календарни години на минимум и максимум на 11-годишните цикли, както и приблизителната им мощност за последните почти 2200 години. За отделни цикли има данни и отпреди 2600 години. За последните 1700 години информацията в Реда на Шове е непрекъсната.



Фиг.7. Слънчевата петнообразователна активност , изразена в индекса “число на групите слънчеви петна “ между 1610-1995 г (според Хойт и Шатън, 1998г). Ободначени са свръхвековите минимуми на Маундер и Далтон и Модерният (съвременен) свръхвеков максимум (1940-1996 г)

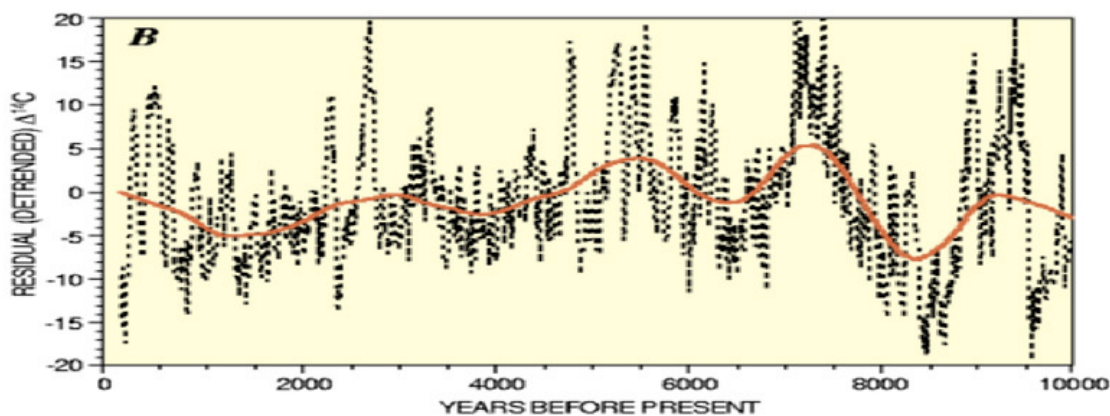
От средата на XX век картината на поведението на Слънцето в миналото се изучава и по данните за т.нар. “космогенни радиоизотопи”. Става въпрос за атоми на тежките изотопи на въглерода, берилия, хлора и др. химични елементи. Те се образуват в средната атмосфера на Земята, на височини от около 35-40 км над земната повърхност под действието на частици с високи енергии (протони , неутрони и др.) , идващи от далечния космос - квазари, активни ядра на галактики, избухващи свръхнови звезди, пулсари и др. Това лъчение от частици се нарича галактични космически лъчи (ГКЛ). Образуваните в стратосферата атоми на въглерод-14, берилий-10 и др. се включват в специфичния за всяко едно от тези вещества кръговрат и в края на краищата достигат и до земната повърхност.

Пристигащият до Земята поток на ГКЛ обаче е в обратна връзка с нивото на слънчевата активност. Ако последната е висока , то и плътността на слънчевия вятър, а оттам и на междупланетното вещество е по-висока. Проникващите в Слънчевата система и достигащи до Земята ГКЛ са доста силно отслабени. Тогава в стратосферата се образуват доста по-малко космогенни радиоизотопи в сравнение с епохите, когато слънчевата активност е ниска. Тази обратна връзка между нивото на слънчевата активност и потока на ГКЛ се нарича “Форбуш-ефект”. Главно по натрупванията на въглерод-14 в годишните кръгове на дърветата и пещерните образувания (сталактити и сталагмити) или на берилий-10 на различни дълбочини в континенталните ледници на Гренландия и Антарктида се съди за хода на слънчевата активност в миналото. Резултатите, получени по различните методи водят до приблизително една и съща картина за това какво се е случвало на Слънцето в миналото. Нека да се спрем на последните 10-11 000 години.

Един от първите факти, на който изследователите се натъкнали било изключително високото съдържание на въглерод-14 в годишните кръгове на

дърветата в периода между XV и XVII век. Подобен феномен бил установен и при радиовъглеродния анализ на картините на ренесансовите художници, особено от епохата на късния Ренесанс през XVII век. Отначало било предположено, че повишеното образуване на радиовъглерод се дължи на избухнала относително близо до Слънчевата система свръхнова звезда, което е довело до повишаване на фона на ГКЛ в тази част на нашата Галактика. Анализът на дървесните образци от по-далечното минало обаче показал нещо още по-неочаквано. Концентрациите на въглерод-14 са се повишавали периодично до нива, съизмерими с тези през Ренесанса на всеки 2200-2400 години! Което пък от своя страна показва, че подобно явление може да се дължи само на цикличен фактор. Хипотезата със свръхновата звезда отпаднала. Такъв цикличен фактор би могло да бъде само Слънцето. Така бил установен мощният слънчев 2200-2400 годишен цикъл, наречен “Халшадтцайт”.

И тогава през 1975 година се сетили за откритието на Маундер, направено преди близо 80 години – липсата на петна през по-голямата част от XVII и началото на XVIII век. Дж.Едди от университета в Болдър (Колорадо, САЩ) прави връзка с високите съдържания на радиовъглерод в дървесните образци през същата епоха. Минимумът на Маундер се оказва реално явление. Той и подобните нему събития от по-далечното минало маркират началото на 2200-2400 годишните слънчеви цикли. Оказало се, че тези маундеро-подобни минимума съвпадат по време с всяка една от “малките ледникови епохи” !



Фиг.8 2200-2400 годишния цикъл в съдържанието на радиовъглерод в годишните кръгове на дърветата. Горизонталната ос предствя брой години назад в миналото.

Изключително дълбокият Маундеров минимум през XVII век се вижда добре не само в радиовъглеродните данни, но и във всички останали редици, описващи свръхвековото поведение на слънчевата активност .

Във всички тези редици, описващи свръхвековата динамика на Слънцето се наблюдават по няколко цикли, чиято продължителност е между 100 и 2000 години. Като по-главен измежду тях се проявява един с дължина около 200-210 години. Неговите минимума след 1000-та година от.н.е. са в нечетните календарни столетия. За тях са възприети имената на учени, имащи принос в тяхното установяване. Това са минимумите на Оорт (XI в), на Волф (XIII-нач.XIVв.), на Шпърер (XVв), на Маундер (XVII в) и на Далтон (XIX в). Както читателят би могъл лесно да се ориентира на минимумите на слънчевия 200-210 годишен цикъл съответства минимум на климатичния цикъл със същата продължителност.

Всички тези минимума на Слънцето , които възникват поради настъпващ минимум на 200-210 годишния цикъл се наричат “свръхвекови слънчеви минимума”. Те не са обаче еднакво дълбоки и всичко зависи от това как конкретният двувекови минимум взаимодейства с останалите дългосрочни

тенденции. Голямата дълбочина на минимума на Маундер например е резултат от това, че минимума на 200-210 г цикъл през XVII век съвпада по време и с поредния минимум на Халшадтцайт (2200-2400 г.цикъл).

В резултат от изследванията през последните двадесетина години включително и на автора, свързани с 2200-2400г днес се познава доста добре неговата структура и неговите основни фази, както и свързаните с тях климатични събития. Схематично това е илюстрирано на фиг.9.



Фиг. 9 Структура на 2200-2400 годишния (Халшадтцайт) слънчев цикъл (от мултимедийния диск "Хелиотараксия" - автор Б.Комитов)

В началото е маундеро-подобен минимум, който съвпада с "малък ледников период". 11-годишните петнообразователни цикли на Швабе-Волф са силно потиснати, а среднопланетарната температура е с около 1.5 градуса по-ниска от съвременната. Следва началната активна фаза на Халшадтцайт, която продължава около 300- 350 години. Мощността на 11-годишните цикли постепенно нараства, а климатът бързо се затопля. Процесът обаче не е съвсем гладък. На 2-3 пъти през това време той се забавя и задържа за по 20-30 години в резултат на минимумите на двувековия и вековия цикъл. Трета фаза на Халшадтцайт се нарича "плато". Тя е един доста продължителен и сравнително спокоен период, който продължава по 400-500 години. 11-годишните цикли са сравнително мощни, а климатът остава като цяло топъл . През това време има кратки периоди на захлаждане от около 0.4- 0.8 градуса, свързани с минимумите на двувековите цикли. След платовидната фаза започва "вторичният минимум", който продължава до 300-400 години. Амплитудата на 11-годишните цикли намалява, а климатът застудява с около 1 градус. Следва "главната активна фаза" , продължаваща близо 400 години. Климатът бързо се затопля, достигайки

своя максимум в рамките на Халшадцайт. Среднопланетарната температура е с около 0.5- 1 градуса по-висока от съвременната. Последната подобна фаза е бил Средновековният температурен максимум. Последната низходяща фаза на 2200-2400 годишния цикъл продължава 600-700 години. Свръхвековите слънчеви минимума стават все по-дълбоки, а климатът застудява. Всичко завършва с нов маундеро-подобен слънчев минимум и “малък ледников период”.

Описаната схема съответства в максимална степен на ситуацията, която се наблюдава през последните 10 000 години (Холоцена).

Четейки всичко това човек би си поставил два основни въпроса.

Първият въпрос: “Нима представителите на официалната климатология не знаят тези факти? Кой и къде греша?...”

А вторият въпрос е: “Как ще се промени слънчевата активност през следващите десетилетия и как би се отразило това на климата?”.

4. “Скритите” 75 процента. В началото ли сме на нов свръхвекови минимум?

Привържениците на теорията за антропогенното затопляне на климата днес, за разлика отпреди 20 години не отричат съвсем влиянието на слънчевата активност. Те обаче го подценяват около 4-5 пъти. Вече споменахме, че общата слънчева светимост се изменя в хода на петнообразувателния 11-годишен цикъл с около 0.1% за периода откакто се наблюдава с прецизна спътникова апаратура. Съответните вариации на средната температура на Земята са около 0.1- 0.12 градуса. Има разработени теоретични модели, за които се счита, че представят много добре връзката между слънчевата петнообразувателна активност и слънчевата светимост. Когато обаче те се приложат за епохата на Маундеровия минимум и съответно “Малкия ледников период” се оказва, че затоплянето на климата оттогава досега би трябвало да бъде само около 0.4 градуса, докато в действителност затоплянето е с 1.5 градуса, т.е. почти 4 пъти повече.

Разликата, която е почти 75% от общото изменение на температурата не може да бъде обяснена просто чрез нарастването на слънчевата активност от началото на XVIII век досега. Това несъответствие се използва от “глобалните еколози” като аргумент, че трябва да има друга основна причина за затопляне на климата и това е човешката дейност. Силно доказателство срещу значителното влияние на Слънцето върху климата те намират също във факта, че между измененията на общата слънчева радиация (индексът TSI) и климатичните промени между 1978 и 2005 година се наблюдава по-скоро обратна връзка.

Следният факт, който задължително трябва да бъде обяснен е: Защо все пак двувековите климатични минимума са толкова твърдо привързани по време към “обикновените” слънчеви свръхвекови минимума, а “малките ледникови епохи” към дълбоките “маундеро-подобни минимума”?

Дали теоретичните модели за връзката “слънчеви петна – светимост” не са вярни? Или има и други механизми, чрез които слънчевата активност влияе върху климата?

Без напълно да се изключва първата възможност фактите по-скоро са в полза на втората. През 1997 година датските геофизици Свенмарк и Фриз-Кристенсен дадоха доказателства, че малката част от ГКЛ, които все пак проникват в ниската атмосфера на Земята предизвикват йонизация на въздуха, макар и много слаба. Образованите йони при взаимодействие с водните пари и в присъствието на малки количества сярна киселина стимулират образуването на аерозоли, а оттам и на облачност. Това води до увеличаване на отражателната способност на земната атмосфера. По този начин по-голяма част от слънчевата радиация се отразява обратно в космическото пространство. Крайният резултат е изстиване на повърхността и приземния въздух и застудяване на климата. Достигащият до Земята поток на ГКЛ обаче е най-силен именно при ниска

слънчева активност. Ето защо в епохите на слънчевите минимума към слабия ефект на охлаждане, свързан с намаляване на слънчевата светимост се добавя значително по-силен ефект, породен от по-интензивното образуване на аерозоли. Изводите на Свенмарк и Фриз-Кристенсен бяха потвърдени и от други автори включително и чрез анализите на спътниковите наблюдения на атмосферата на Земята, както и по голям брой други данни. Количествените физически модели, които бяха разработени през последните 10 години показаха, че промените в потока на ГКЛ освен това влияят върху мощността и траекторията на циклоните, атмосферното налягане над полярните райони и други важни за климата на Земята параметри.

Някои резултати и изводи на автора от 2007 и 2008 година показват, че в най-външните части на слънчевата атмосфера (короната) протичат мащабни процеси, които по всичко изглежда имат мощен ефект върху земния климат. Те предизвикват проникване на слънчеви частици с висока енергия (главно протони) в ниската атмосфера на Земята, а оттам и процеси подобни на вече описаните за галактичните космически лъчи. Една от най-важните особености на тези явления е, че при тях се наблюдава много силен 60-65 годишен цикъл. Максимумите му съответстват на минимумите на климатичния 60-65 годишен цикъл и обратно. Откритото явление хвърля светлина не само върху произхода на 60-65 годишния климатичен цикъл, но и обяснява защо привидно липсва връзка между слънчевата активност и климата през последните три десетилетия. Причината е, че точно този тип активни явления в короната през посочения период от време са с много ниска интензивност. Дългосрочната тенденция за отслабване на интензивността и честотата на слънчевите изригвания е ясно забележима още от началото на 80-те години, но най-вече след 1992г. Изолираните периоди на много висока еруптивна активност, каквито са т.нар. “Хелоуински бури” от м.октомври –ноември 2003 г. не се отразяват особено на тази обща тенденция.

Връзката между слънчевата активност и земетресенията е забелязана отдавна. Установено е, че предпочитаните периоди за силните земетресения са винаги около минимумите или максимумите на 11-годишните слънчеви цикли. През последните години обаче се появиха изследвания, които показаха, че все пак приоритет имат периодите на ниска слънчева активност. В минимумите на 11-годишните цикли общото количество отделена сеизмична енергия в рамките на цялата Земя е по-голямо отколкото при средните и околномаксимумните фази на същите. Изводът се отнася до отделената сеизмична енергия в рамките на цялата планета и по никакъв начин не дава информация тази енергия при какъв общ брой и с каква мощност земетресения ще се отдели, нито пък къде точно те ще се случат. Особено активни в сеизмично отношение са епохите на свръхвековите слънчеви минимума.

Дали обаче няма подобна връзка и с вулканичните явления? Нали и земетресенията и вулканизма са явления с доста обща природа и се дължат на протичащите в земната кора процеси? Анализът на данните сочи, че подобна връзка е твърде вероятна. Измежду 15-те най-мощни вулканични изригвания през последните 500 години, за които климатолозите са категорични, че сериозно са повлияли върху земния климат абсолютно всички са станали около минимумите или максимумите на 11-годишните цикли, а 6 от тях – по време на минимума на Далтон (1798-1835г). При вулканичната дейност в атмосферата на Земята се отделят много химически активни газове, вкл. и сернокиселинни молекули. А те, както вече казахме стимулират образуването на аерозоли и облачност, водейки до охлаждане на климата.

По този начин по време на ниска слънчева активност действат еднопосочно (към климатично охлаждане) поне два, а най-вероятно и свързани със Слънцето процеси: понижението на слънчевата светимост, увеличеният поток на ГКЛ и активизирането на вулканичната дейност. Това обяснява защо

климатичните свръхвекови минимума са толкова дълбоки. Ако към това прибавим и ефектите породени от очевидно слънчевия по произход 60-65 годишен цикъл става ясно , че привличането на човешки фактор за обясняване на съвременните климатични промени се оказва напълно излишно.

Средата и края на XX век са епохата с най-високата слънчева активност през целия 400-годишен период на инструментални наблюдения на Слънцето. За него вече има и прието име: “Модерен свръхвекови слънчев максимум”. Със сигурност това е най-активния период на нашето светило поне за последните 1000 години. Без да се впускам в повече подробности ще кажа само че анализите на всички основни видове използвани данни посочват сегашния 2200-2400 годишен цикъл (Халщадцайт) като най-мошен измежду последните четири, а Модерния свръхвекови слънчев максимум като най-високото средно ниво на слънчевата активност от около 7500-8000 години насам! Какво може да се очаква от Слънцето и климата в близко бъдеще?...

Първото нещо, за което можем да сме в много голяма степен сигурни, е че периодът на активната начална фаза на настоящия Халщадцайт вече е приключил . 300 години след Маундеровия минимум Слънцето е навлязло вече във фазата на “платото “, където по-нататъшното затопляне на климата ще се преустанови. Само по себе си това изключва в близко бъдеще да настъпят събития, подобни на Маундеровия минимум и “Малкия ледников период”. Не така обаче стоят нещата по отношение на 200-210 годишния слънчев цикъл и негов предстоющ минимум.

Още в края на 90-те години и непосредствено след 2000-та година авторът самостоятелно или заедно с колеги от Русия, САЩ и Италия в няколко последователни изследвания на дългосрочното поведение на Слънцето стигна до извода за нов свръхвекови слънчев минимум, който трябва да започне между 2005 и 2010 г и да обхване по-голямата част от XXI век. От друга страна по своята дълбочина той ще наподобява минимума на Далтон от XIX век, т.е. няма да бъде много дълбок. Климатът ще реагира на това събитие със застудяване, при което среднопланетарната температура ще се понижи с около 0.4 градуса до 2030-35г спрямо нивото от 2000-та година и с още 0.3 градуса, т.е. общо 0.7 към 2070-та година.

До 2006-та година тази прогноза изглеждаше малко вероятна за много учени. Може да се каже, че събитие като свръхвекови слънчев минимум практически не се е разглеждало като някакъв фактор със значително влияние върху климатичните процеси. Доколкото все пак това се е имало предвид се е отнасяло до вариации в рамките на 0.1-0.12 градуса, което съответства на ефекта от вариациите на слънчевата светимост в рамките на 11-годишния цикъл. Както вече обаче посочихме един нов свръхвекови слънчев минимум най-вероятно ще “пречупи” глобалното затопляне. А социално-икономическите последици от това могат да се окажат нещо съвсем различно от всичко , което до момента се дискутира и за което обществото може да се окаже в максимална степен неподготвено от всякаква гледна точка...

Към края на 2006 и особено през 2007 година на Слънцето започнаха да се наблюдават явления, които изненадаха повечето изследователи. Те продължиха през цялата 2008 и началото на 2009 година. Какво точно се случва?...

1. Много дълъг и дълбок петнообазувателен минимум. От април 2006 до началото на февруари 2009 година се събират около 480 дни , през които на Слънцето не се е виждало нито едно петно. Подобно събитие не се е случвало от 1913 година насам. Няма никакви признаци, че този период скоро ще приключи. Всички подобни периоди през последните 70 години не са включвали по повече от 240-250 дни без петна.

2. Общото магнитно поле на Слънцето е най-слабото от 50 години насам. Плътноста на слънчевия вятър също е рекордно ниска за целия период откакто се наблюдава (над 40 години).

3. Намалението на слънчевата светимост след 2006 година е доста по-голямо от обичайното за слънчев 11-годишен минимум

4. Последният петнообразователен слънчев цикъл, чийто максимум бе през 2000-та година е необичайно дълъг - по груби предварителни оценки около 12.5 години при средна стойност 11.04 за последните ~1700 години (според косвените данни в Реда на Шове) или 11.03 от 1749-та година насам по инструментални данни (Цюрихският ред).

5. Почти пълно отсъствие на геомагнитна активност през цялата 2008 година.

Всички тези събития означават само едно – *Слънцето е в началото на поредния си свръхвекови минимум!....*



Фиг.10. Регулирано градско кръстовище в щата Минесота-14 януари 2009 г. На този ден сутрешните температури в северните части на САЩ паднаха до –52 градуса Целзий

Опитите на “глобалните еколози” да внушават на обществото, че глобалното затопляне не е спряло, продължават да се радват както на поддръжката на медиите, така и на общественото доверие и популярност. Фактите от последните няколко години обаче все повече сочат в обратната посока. Започвайки от 2001 година се наблюдава явна тенденция на зачестяване на метеорологични и климатични събития, които показват начало на “глобално застудяване”. Ето някои от тях: а) Необичайно студени зими в САЩ (2001, 2007 и 2009 г) за пръв път от около 200г насам, температури до –50-52 градуса Целзий в щатите Минесота, Северна Дакота и др.; б) Няколко тежки зими в Източна Европа и Сибир, вкл. отрицателни температурни рекорди и в България – в Севлиево (под –30 градуса през 2005 и 2008г), в много райони на Централна Европа сутрешните зимни температури паднаха около и под –35 градуса, през януари 2009 г холандските канали замръзнаха за пръв път от десетилетия насам, необичайно сурова зима на Пиренейския полуостров през 2009 г, в Източен Сибир – сутрешни температури около и под –60 градуса; в) студени зими в Централна Азия и Индия, зимата в Китай през 2008г, обхванала и тропичните райони на страната е най-тежката от 100 години насам; г) Сняг и отрицателни температури на Арабския полуостров през 2008 и 2009 г; е) Студени зими в Южното полукълбо – през 2008 година в Сидни вали сняг за пръв път от 165 години насам, сняг в Буенос Айрес през 2007 г за пръв път от 1917 година насам; ж) от 2007 година се наблюдава тенденция към захлаждане на летата в Западна и Централна Европа; з) Нарастване на общата маса на антарктическият континентален ледник след 2000 г с около 5%- в случая с Антарктида медиите обикновено акцентират върху разкъсването на ледниците на Антарктическият полуостров, докато натрупването на ледена маса във вътрешността на континента не се коментира.

Тези факти , наред с данните от графиките на фигура 1 показват, че затоплянето като климатична тенденция вече е прекратена в много райони по света . По всичко личи , че *Земята навлиза в епоха на свръхвекови климатичен минимум.*

Какво следва от това за хората?

5. *Как Слънцето е белязало човешката история?*

През II век пр.н.е. известният римски учен и политически деец Марк Порций Катон (Стари) в своя трактат "За земеделието" (De Agri Cultura) съобщава за циклични вариации в добивите и цените на зърнените култури в Италия със средна продължителност от около 10 години. Той обаче не можел да обясни причината за това явление. През 1800-та година астрономът Уйлям Хершел показва, че съществува много тясна връзка между броят на слънчевите петна и цените на зърното на Лондонската зърнена борса. Около 80 години по-късно един друг британец (Джонес) забелязва цикличност в икономическите кризи в Англия , които според него се повтарят на всеки 10-11 години синхронно с петнообразувателния цикъл на Швабе-Волф.

Всички тези примери показват нещо много важно – между икономическата среда и слънчевата активност съществува връзка. Очевидно някои от нейните прояви са твърде силни за да бъдат забелязани от хора, които не са ползвали съвременни математически методи и компютърна техника за анализ на своите данни.

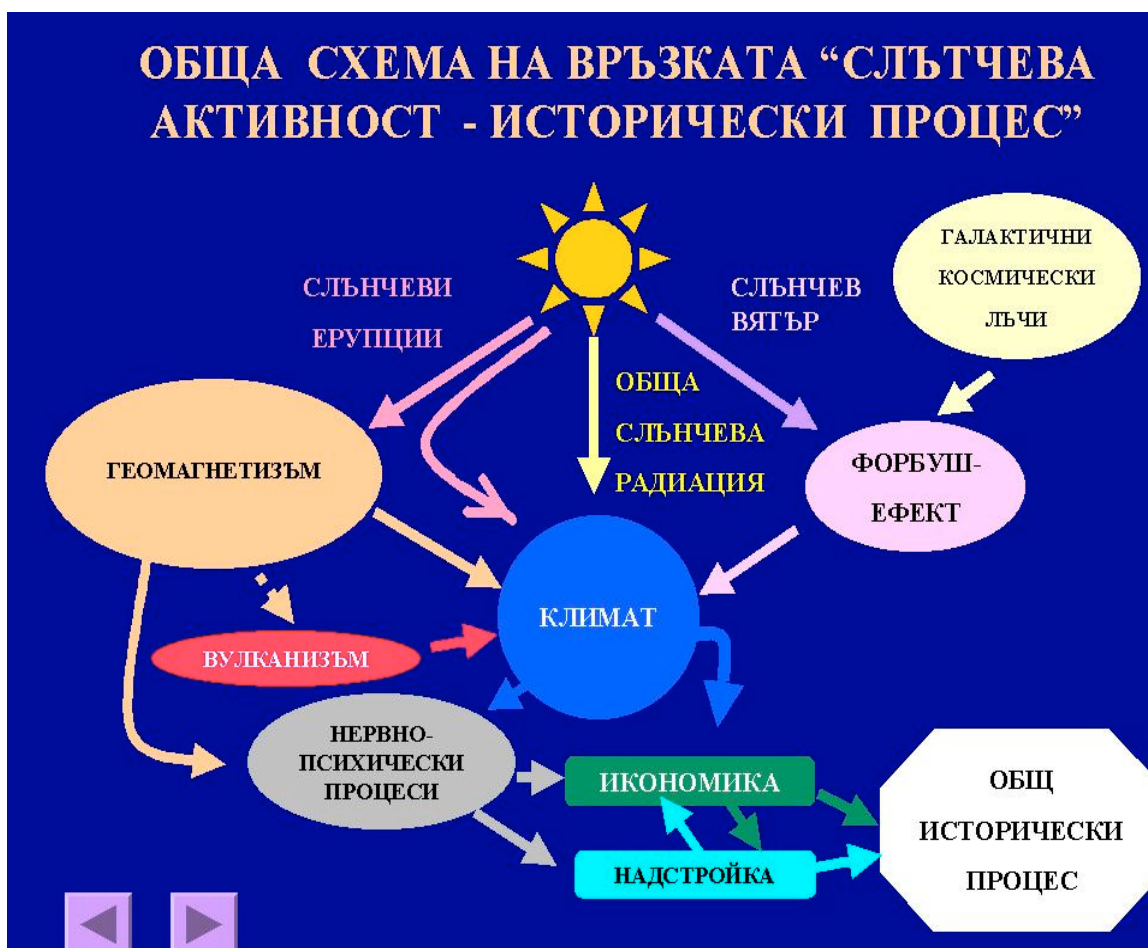
Активната страна във връзката “природа-човек” е била , е и вероятно много дълго време занаят ако не и винаги, ще бъде природата. Според тезата, която ще се опитам да защитя тук не технологичният прогрес и смяната на икономическите отношения на различните етапи на човешкото развитие са първопричината за историческото развитие. Те са следствие от стремежа на човешките общности да реагират адекватно, но понякога и с известно закъснение на промените на околната среда и преди всичко на климата. Така предизвиканите от природните фактори промени в технологиите (т.е. и средствата за производство) , водят до промени в икономическите отношения и оттам върху елементите на “надстройката” (духовен живот, държавно-политическо устройство , правна система и др.). Следователно, икономическите промени са междинно стъпало, а първопричината е в природата.

В предните части бе показано, че активните процеси протичащи на Слънцето са били основният активен външен фактор провокирал всички значими климатични промени през следледниковата епоха, наречена Холоцен. Показано бе, че тези промени следват циклични тенденции. Ако обаче нашата формулирана теза е вярна и модулираните от Слънцето климатичните промени са водещият външен фактор за историческото развитие, то следва че в последното също трябва да се наблюдават *циклични тенденции...*

Несъмнено слънчевото влияние върху историческите процеси би било най-силно чрез климата. Причината за това е , че ключови отрасли на икономиката като аграрното стопанство и условията за продоволствие , транспорта, добивът на енергия и енергоносители, водните запаси и др. са пряко свързани с климатичните условия и техните промени. Климатичният фактор е важен при формирането на различни битови навици, вкл. начини на хранене , обличане, ритуали, а те са важни елементи в менталитета и културата на всяка една човешка общност.

На второ място идва възможността активните процеси на Слънцето посредством магнитосферно-йоносферните процеси и геомагнетизма да влияят върху невро-физиологичната дейност и процесите на възбуждане и задържане, предизвиквайки масови прояви на агресия или апатия. Пионер в това изследователско направление е руският лекар и учен Александър Чижевски още в

20-те години на XX век. Оттогава досега са публикувани може би десетки хиляди научни статии в тази област, доказващи важността на слънчевите и геомагнитни въздействия върху различни аспекти на нервно-психическата дейност и човешкото поведение.



Фиг.11. Обща схема на връзката “Слънце- исторически процес” (от мултимедийния диск “Хелиотараксия” - автор Б.Комитов)

Ще се спра накратко на един възглед за историческото развитие, който има важна връзка с темата.

Става въпрос за “цивилизационната теория” на британския историк Арнолд Тойнби. Този учен разработва през първата половина на XX век теория, която в която се опитва да изведе и обобщи най-главните тенденции в известната ни писмена история, стъпвайки на всички най-важни известни му до момента факти. Следвайки своя анализ Тойнби стига до извода, че целият исторически процес от последните 5000 години може да се опише като независими едно от друго развития на 22 етнокултурни (цивилизационни) общности. Сред по-важните от тях и с относително най-голяма тежест са шумерската, египетската, елинската (античната), китайската, хиндуистката, съвременната западна (евроатлантическа), източно-православната (гръко-славянска, византийска), ислямската, майанската и южноамериканската (инкска) в Америка и др. Една такава цивилизационна общност включва обикновено повече от една народностна или племенна група. Те обаче са обединени от обща религиозно-културна идентичност и произтичащи от това общи ценности, сходни обществено политически възгледи, икономическа организация, държавно устройство, правна система и др. Цивилизациите обитават еднина и обособена територия,

характеризираща се със специфични природни дадености. Тяхното възникване, възход, разцвет и упадък според този автор е резултат почти единствено от вътрешното им развитие и в съвсем слаба степен поради взаимодействия с други такива общности.

На територията на дадена загинала цивилизация обикновено възниква нова такава. Тя в много отношения е наследник на своята предшественица и изминава аналогично на нейното развитие.

В живота на всяка цивилизация Тойнби различава повторение на едни и същи фази: възникване и възход, вътрешен цивилизационен разкол (“смутно време”), “универсална държава” (империя) и разпад и гибел. По този начин индиректно идеята за цикличност е заложена в “цивилизационната теория”. Тойнби обаче не може да даде рационално обяснение на причините, поради които цивилизациите изпадат в криза и загиват. Според него излиза, че причините са субективни – егоизмът и глупостта на управляващите елити. Възниква обаче въпросът как тези човешки качества не са оказвали негативно влияние в началото на съществуване на цивилизационните общности, но са станали фатални на един по-късен етап.

Може би най-важните събития, които маркират големите “вододели” в човешката история са масовите миграции на много на брой цели народности и племенни групи от северните и централни части на Евразия, известни като “велики преселения на народите”. През последните 5000 години приблизителните епохи на “великите преселения” са 3500-3200 г.пр.н.е. (“M1”), 1800-1700 г.пр.н.е. (“m1”), 1200-1100 г.пр.н.е. (“M2”), 370 –700 г.от н.е. (“m2”) и 1000-1100 г.н.е. (“M3”). Вижда се, че между всеки две съседни велики преселения се редуват два вида времеви интервали. Едните са по-дълги от 1700-1800 години, а другите са по-къси – от по 500-600 години. По такъв начин общият времеви интервал включващ три такива последователни събития е средно 2200-2400 години, т.е. равен на Халшадтцайт и цикъла на “малките ледникови епохи”!

Ако решим да проверим в какви точно фази на квазидвухилядолетния слънчево-климатичен цикъл са се случили “великите преселения” ще видим, че три от тях (“M1”, “M2” и “M3”) са около или непосредствено след главните максимуми на предишните три Халшадтцайт-цикли, а другите две – по време на вторичните минимума на два от тях. Оттук и следва извод – причина за “великите преселения” са или началните фази на дългосрочните и дълбоки застудявания, свързани с прехода към “малки ледникови периоди” или застудявания, свързани с вторичните минимума на 2200-2400 годишните цикли.

Това са епохите когато в северните райони на Европа и Централна Азия в резултат на застудяването настъпва проблем с изхранването на населението и възникват “демографски излишъци”. Докато в Северна Европа основният проблем е застудяването, то в евразийските степи на юг и изток от Урал в проблем се превръща и свързаното с това засушаване. Водните ресурси на този район се формират не толкова от валежите, свързани със силно отслабените атлантически циклони, колкото от водите на извиращите от ледниците в планините на “Покрива на света” реки. Застудяването на климата води до натрупване на водата под формата на ледена и снежна маса в тези планини и съответно по-малък отток и дебит на реките. За да излязат от създадалата се ситуация както за северните (арийски) така и за средноазиатските степни народи решението е едно – масово преселение към райони с по-благоприятен климат. Такъв райони са най-вече Средиземноморието, Британските острови и Южна Европа, Месопотамия, долината на Нил, Северна Индия и Северен Китай (долината на Хуанхъ).

Тези процеси винаги са били свързани с големи промени на етническия състав на населението на посочените райони, изчезване на цели народи и тяхната култура и държавни устройства и началото на нови такива. Точно това са

епохите когато старите цивилизационни общности загиват, а на тяхно място възникват нови.

По такъв начин 2200-2400 годишните слънчево-климатични цикли се явяват и естествен цикъл на зараждане възход и гибел на цивилизационните общности . За последните 5000 години на документирана човешка история в Западна Евразия могат да се проследят частично или напълно три цивилизационни 2200-2400 годишни цикли : 1. шумеро-египетско - минойски /3500 до около 1700 г.пр.н.е.+междинна епоха 1700-1200 г.пр.н.е./, 2. античен /1200 пр.н.е. до 500 г.н.е.+ междинна епоха (Ранното Средновековие) 500-1000 г.н.е ; 3. съвременен - след 1000-1050 г.н.е.Следва да покажем как техните фази се вписват в схемата на Арнолд Тойнби и фактически обясняват последната.. По-детайлно са разглеждаме процесите в Европейско –Средиземноморския район, но предложеният модел успешно “работи” и за други части на света.

Подробно описание на 2200-2400 годишния цивилизационен цикъл авторът е дал в своите книги “Циклите на Слънцето, климата и цивилизацията” и “Слънчевата машина на времето”. Различават се 6 основни фази, които имат аналози в поведението на Слънцето и климата (фиг.12).

1. *Зараждане на цивилизационната общност /'героична епоха'/* - Свързва се с преход на Слънцето от околномаксимумна фаза на квазидвухилядолетния цикъл към свръхвекови спад, което предизвиква дългосрочна тенденция към захлаждане на климата. Продоволственият недостиг в Северна Европа и степите на Западна Евразия довежда до демографски излишък и масови миграции към Централна , Южна Европа, Северна Африка , Близкия изток. Образуват се нови държави начело с представители на военната аристокрация на завоевателите. Резултатите на завоеванието обикновено са нетрайни извън Европа и островите в Средиземно море. Там започва да се развива новата цивилизация. Начален възход на градовете-държави.

2. *'Велика морска експанзия' и Ренесанс* - Това е епохата съответстваща на минимумите на 2200-2400 годишните слънчеви и климатични цикли. Студеният климат тласка обществото към усвояването на нови знания и технологии. Възход на науката и философията. Религията е в началото на дългосрочно отстъпление. Реалистични тенденции в изкуството. Застудяването на климата поражда демографски излишъци дори и в Южна Европа. Решение на проблема се търси в посока на морската експанзия и колонизация на далечни земи. Борбата между родовата земеделска аристокрация и търговско - занаятчийското съсловие достига своя връх в конфликти като Пелопонеската (431-403пр.н.е.) и Тридесетгодишната война (1618-1648г).

3. *'Смутно време'* - Съвпада с началната активна фаза на 2200-2400 годишния слънчев цикъл, предизвикващо дългосрочно и бързо затопляне на климата. Подобряването на природните условия едновременно стимулира повишаването на жизнения стандарт и възможностите за нови инвестиции в областта на технологиите и духовната сфера. Научно-философските възгледи изтикват още повече на заден план религията. Порасналите възможности на европейската цивилизация и нейния стремеж към увеличаване на жизненото пространство я тласкат към нова колониална експанзия, чийто обект е цялата позната до момента част от света. Този опит няма траен успех и завършва с провал. Излишъците от материални блага пораждат стремеж за тяхното преразпределение , в резултат на което започват вътрешноцивилизационни войни и междукласови борби. С последното е свързан разцветът на учения от социалистически тип, както и опити за реорганизация на обществото на социалистически принципи.

4. *'Универсална' държава /империя/* - Слънцето преминава от активната в спокойната /платовидна фаза/ на 2200-2400 годишния цикъл. Климатичните условия не се влошават, но спират да се подобряват. Това предизвиква криза в цивилизационната общност, тъй като възникват симптоми на конфликт между

навикът на обществото да консумира в нарастващи темпове материални блага и невъзможността на природната среда да отговори на това изискване. Възникват идеи от тип 'устойчиво развитие'. Развитието на науката и технологиите се забавя. Стихват вътрешноцивилизационните войни, а впоследствие и външната експанзия. Цялата цивилизация се обединява в единна 'универсална' държава-структура без дългосрочни цели, чиято функция е единствено да пази статуквото и социалната стабилност. Развива се юриспруденцията. Религията отново е във възход. Възникват религии за 'умиращия' и 'възкръстващ' бог. .

5. *Разпад* - Вторичният минимум на слънчевия 2200-2400 годишен цикъл поражда трайно и дълбоко захлаждане на климата в Северна Европа в съчетание със застудяване и засушаване в Централна Азия. Породените в резултат на това масови миграции слагат край на универсалната държава. Това е краят на старата цивилизация, но все още не е началото на новата.

6. *Междинна епоха /'рециклирана империя'/* - Климатът отново се затопля и миграциите стихват. Започва бавно възстановяване на духовния живот и материалната инфраструктура. Споменът за загиналата империя е още жив и започват опити за нейното възстановяване. Възникват "рециклирани" версии на империята –оригинал. Типични примери в това отношение са Франкската държава между битката при Поатие (738г) и Вердюнския договор (843 г) и Византийската империя между 717 (втората арабска обсада на Константинопол) и 1071 година. Всички тези процеси продължават до настъпването на нов спад в 2200-2400 годишния слънчев цикъл , които предизвестяват приближаването на нов 'малък ледников период'.



Фиг.12. Цивилизационният 2200 – 2400 годишен цикъл от мултимедийния диск "Хелиотараксия" - автор Б.Комитов)

За разлика от Халшадтцайт следите от 200-210 годишните слънчево-климатични цикли не са толкова впечатляващи. Все пак те са достатъчно добре забележими. Както бе казано, този цикъл е много добре видим в климата на вътрешността на континетите и особено на Евразия. Ето защо периодичните дълбоки засушавания на климата там пораждат относително по-малки по-мощаби преселения на степни народи на запад, югозапад и юг. В по-слаба степен подобни влияния касаят и миграциите на нордическите племена от Северна Европа. Някои от тях съвпадат по време с “великите преселения”. Такива масови миграции по посока към Европа и Средиземноморието през последните 1700 години са: готи (III век) германци и хуни (IV-V век), араби, авари славяни, българи и хазари (VII век), варяги и маджари (IX век), печенегите, узи, кумани, нормани и турци (XI век), монголци (XIII век), турци и монголци (XV век), шведската военна експанзия в Европа (XVII век).

6. За универсалния характер на хелио-цивилизационните връзки

Палеоклиматичните данни сочат, че най-видимите климатични промени, през Холоцена, включително и тези свързани с влиянието на 2200-2400 и 200-210 годишните цикли са се проявили на високи и средни географски ширини, т.е. в областите над 30 градуса северна и южна географска ширина. Тропичните и екваториални райони на Земята (без високопланинските територии) са били винаги относително по-слабо повлияни. Липсата на значими циклични природни предизвикателства е довела и до липсата на значими стимули за развитие. Ето защо обществения прогрес там е вървял много бавно, а на места и практически е отсъствал. Само до известна степен изключение правят доколумбовите цивилизации в Средна Америка. От друга страна обаче климатът в полярните райони никога не е позволявал през последните 10 000 години някакво по-голямо растително и животинско разнообразие. Поради това населението на Арктика през почти цялото това време винаги е живеело на ръба на оцеляването и не е можело да заделя излишъци за някакъв по-голям материален и духовен просперитет.

За разлика от екваториалните и тропични равнинни райони цикличните 2200-2400 и 20-210 годишни климатични промени в пояса между 30 и 60 градуса ширина, както и във високопланинските тропични райони винаги са били значими. Техните амплитуди и интервали са били такива, че винаги са позволявали цикличното настъпване на епохи с относителен излишък на ресурси. Поради това тези райони се характеризират с голяма динамика на историческите процеси и фактически са главният терен на цивилизациите и тяхната писана история.

Когато става въпрос за високопланинските тропически райони и свързаните с тях цивилизации неизбежно се сещаме, че най-известната от тях е андската (инкската). Тя е наследник на по-стара перуанска цивилизация – Наска. Възникнала е в долината Куско през XI век като резултат от настъпващото по това време дългосрочно застудяване и засушаване в района при прехода на климата към “Малкия ледников период” (XV-XVIII век). Изграждането на иригационни съоръжения – канали и изкуствени тераси е характерният отклик на индианците-кечуа към природното предизвикателство. По-нататъшното застудяване на климата обаче тласка кечуа, под предводителството на управляващата династия-инки към завоевание на по-ниско разположените и с по-топъл климат земи. Завоевателната политика силно се активизира при владетелите Пачакутек и Тупак Инка Юпанки през XV век по време на минимума на Шпърорер. При Капак Инка (1483-1527г) държавата вече обхваща цяло съвременно Перу и Еквадор, по-голямата част от Боливия, части от Южна Колумбия и най-северните райони на Чили.

Погрешно е да се счита, че държавата на инките е от “универсален тип” и е аналог на Римската империя в Средиземноморието. Епохата и обстоятелствата, при които възниква дават основание тя да бъде разглеждана като система от колониална метрополия (долината Куско) и колониална периферия. За разлика от метрополиите Испания и Португалия, които поддържат морска връзка с колониалната си периферия, колониалната система на инките поради специфичните географски условия е от континентален тип. Инките са типичен пример за “вертикално” действие на историческия 2200-2400 годишен цикъл. В този случай районът с демографски излишък се намиран не на голяма географска, а на голяма надморска височина. Тази цивилизация е едно от малкото изключения по теорията на Тойнби- нейното естествено развитие е прекъснато поради контакта с испанците и тяхното смазващо технологично и военно превъзходство.

Само ще отбележа, че Българското Възраждане (XVII-XIX век) е друг интересен пример за “вертикален” хелио-цивилизационен ефект. За съжаление тук няма възможност той да бъде по-подробно дискутиран.

Почти по същото време, когато Португалия в лицето на принц Хенрих (Мореплавателят) (XV в) започва активна колониална морска политика в Далечния изток, в Китай се наблюдава почти същото нещо. Династията Мин, дошла на власт през 1370 година построява огромен флот. С негова помощ по крайбрежието на Индокитай, във Филипините и Индонезия се прехвърлят внушителни маси китайски заселници. През 1415 година флотилия от няколко стотин кораба начело с адмирал Чен Хо пресича Индийския океан и достига остров Мадагаскар. На острова слизат близо 60 000 колонисти, след което Чен Хо се връща в Китай. Нос Добра надежда и Атлантическия океан се оказали буквално под носа на китайските мореплаватели. Как ли биха се развила световната история и връзките “Изток-Запад” ако през 1433 година под влияние на група държавни чиновници императорът не беше издал заповед за унищожаване на флота и не бе забранил със закон далечните морски експедиции!?!...

Посочени бяха само два от многото примери, че слънчево-климатичните влияния върху историческите процеси имат общопланетарен характер, а не са някаква особеност само на района на Западна Евразия и Средиземноморието.

7. “Фатализъм ли е това?...”

Нима нашето минало, настояще и бъдеще са до такава степен предопределени от природните сили и природните цикли? Не звучи ли това твърде фаталистично? – биха се запитали доста читатели.

На практика обаче нашият живот е свързан с много природни цикли. Ние добре ги знаем, приели сме ги като установена даденост и се съобразяваме с тях без да ги възприемаме като някакви фатални обстоятелства. Ето два примера – денощният цикъл, свързан с въртенето на Земята около оста или сезонният (годишен) цикъл, който е резултат от орбиталното движение на Земята около Слънцето и наклона на земната ос спрямо равнината на орбитата. Благодарение на първия има смяна на ден и нощ, а благодарение на втория – четири сезона поне в географския пояс, в който живеем. Не само, че не се дразним от промените, породени от тези цикли, но умело и ефективно ги ползваме в своя живот и дори приемаме, че както денят така и нощта, както и пролетта, лятото, есента и зимата имат своите предимства и чар.

Каква е тогава разликата, когато става дума за природните цикли с векова и свръхвекова продължителност? Преди всичко ключовият момент се съдържа в думата “продължителност” и най-вече как последната се съотнася към дължината на човешкия живот. Денощният цикъл в течение на един средно продължителен човешки живот се наблюдава по 25-30000 пъти, годишният 75-80

пъти, а цикълът на Швабе-Волф и свързаните с него земни природни цикли – 7-8 пъти. По-дългите природни цикли (векови или свръхвекови) са съизмерими или много по-дълги от продължителността на човешкия живот. Тенденциите свързани с тях са доста по-незабележими в краткосрочни мащаби. Те могат да бъдат забелязани обикновено в рамките на съседни поколения. Променените природни условия се отразяват и върху социално-икономическата среда .

Тази промяна обаче крият в определени случаи някои много коварни капани. Такъв един подвеждащ момент (по-правилно би било да кажем епоха) е преходът на слънчевия Халщадтцайт цикъл от началната активна фаза към “платото”. В исторически план на това събитие съответства преходът от “смутното време” към “универсалната държава”. В стремежът си да стабилизира обществото и да запази властта си в условия на относителен недостиг на ресурси, управляващият елит провежда политика на икономия на средства за области , които той намира за твърде авангардни , без значима краткосрочна социална полза и до известна степен опасни за облагодетелстващото го статукво. Потърпевшите в случая се оказват естествените науки, развитието на новите технологии и свързаното с тях образование.

Историята на античния свят при прехода от смутната елинистична епоха към “устойчивия” социален модел на Римската империя е много добър пример за това. Застоят в науката и технологиите започва още през II век пр.н.е. паралелно с трайното установяване на римската доминация в античния свят. Изключително революционни за времето си открития като платноходният кораб, първия прототип на парна турбина (“елеолипилът” на Хиерон) потъват в забравата. Робовладелският елит на ранната Римска империя няма интерес от тях, нещо повече: Те са опасни за него , защото биха изместили робския труд, а заедно с това и него самия от власт. Образованието се “хуманитаризира” – произвежда предимно юристи, ретори, историци-коментатори на по-стари автори и много на брой философи, занимаващи се с морално-етични и социални въпроси. Ученият-натурофилософ или инженерът-инноватор практически липсват като краен продукт на римската имперска образователна система. “Римският мир” от времето на императорите Октавиан Август до Александър Север включително е епоха на пълна доминация на Рим над околния свят, на материално благополучие и безгрижие, на “хляб и зрелища” , но в същото време то е “проспано” за нови научни идеи или технически нововъведения.

Варварските съседи на империята се възползват перфектно от тази ситуация. Те усвояват всички ключови антични технологии, развити през “смутното време” в областта на земеделието, металургията и металообработването, корабостроенето и военното дело. Ако до III век те все още купуват различни римски технически изделия, то към средата на това столетие вносът е напълно прекратен. Варварите на север от Дунав и на изток от Рейн вече всичко си произвеждат сами, включително и оръжия с римското качество. И когато при поредния двувекови минимум през средата на III век подгонените от глад и студ варвари (предимно готите) нахлуват в империята изведнъж се оказва, че силите са вече равни , на моменти дори с превес за нашествениците.

Рим реагира на това предизвикателство , най-вече в лицето на император Галиен, който реорганизира армията и се опитва да стимулира духовния живот , включително и науката. За много неща обаче е вече твърде късно. Приемствеността с водещите научни школи от елинистическия период е прекъсната, вече липсват достатъчно хора с качествено образование. Затоплянето на климата към края на III век е нещо-то , което временно спасява империята. Варварският натиск отслабва за около един век. Диоклециан и Константин използват това време преди всичко за да укрепят военно-бюрократичния апарат и императорската власт. Следващият удар –германо-хунската инвазия през IV –V век вече е фатален. Вторичният минимум на слънчевия Халщадтцайт (IV-VII век) е свързан не само със силно застудяване на климата и продължителен недоимък,

но и всякакви други природни бедствия- земетресения, епидемии и др. Решаването на проблемите изисква технологични иновации, което ще рече и съответните научни знания и кадри. Знанието обаче вече липсва. С убийството на математичката Хипатия (415 г) Александрийската научна школа фактически престава да съществува, а две десетилетия преди това фанатици-християни унищожават голяма част от Александрийската библиотека. Римската аристократична младеж е вече напълно неграмотна. В публикуваната във Византия през VI век “Християнска космография” се твърди, че Земята е плоска и има форма на правоъгълник, чийто страни са в съотношение 3:2!!!...Както се вижда, Аристотел, Ератостен и Евклид са вече напълно забравени!

Отказът от научен и технически прогрес в края на активната фаза и началото на платото на предишния (“античния”) Халщадтцайт цикъл в името на устойчивостта и съхранението на социалното статукво се оказал фатален за гръко-римската цивилизация. Подобряването, а впоследствие и запазването в относително устойчиво състояние на климата в продължение на няколко века са били нещо като приспивна песен и за управляващите и за обикновените граждани. Нищо не стимулирало градивните човешки стремежи и най-вече към творчество и познание. Настъпил обаче вторичният минимум на 2200-2400 годишен слънчево-климатичен цикъл, а заедно с него и нов исторически “сезон”. Античният свят не бил подготвен за тази промяна и загинал. Не заради варварите, нито заради християните. Природата наказала античния човек...

Но защо ли се спирам толкова подробно на този конкретен пример?! *Защото той е актуален именно днес, в нашата съвременна епоха.* И за съжаление вече са налице твърде много предпоставки историята да се повтори, при това в далеч по-тежка форма.

Преди всичко параметрите на околната среда са сходни с тези в края на II, началото на I век пр.н.е. Слънчевата активност навлиза в епохата на “платото” на настоящия Халщадтцайт, което предполага преустановяване на глобалното затопляне и началото на няколко вековен климатичен оптимум. Всички съвременни цивилизационни общности са на прага на своята “универсална” фаза. Може да се каже, че Европейският съюз е праобраз на бъдещата универсална държава на западната цивилизация. Едва ли обаче скоро той наистина ще прерасне в такава, а по-скоро този процес ще се отложи във времето с около един век. По –вероятно е дори да тръгне временно назад. Причина за това ще бъде настъпващият свръхвекови минимум, с който ще бъде свързан и климатичен такъв. Изхождайки от историческите аналогии дотук можем да предполагаме силно динамична икономическа и политическа обстановка в света през следващите десетилетия. В никакъв случай това няма да е благоприятно за каквито и да са устойчиви социални модели, което е ключово условие за “комфорта” на една универсална държава. Така, че европейската интеграция ще се забави във времето и фазата на свръхдържава би могла да бъде достигната най-рано към края на този век, а по вероятно – в началото на XXII век.

Все пак “универсалната епоха” чука на прага на западната цивилизация и то не само с плюсовете, но и с минусите си. Политиката на “хуманитаризация” на образованието и науката, която системно се провежда на Запад вече близо 40 години бавно и неотклонно води до загуба на научен и технологичен капацитет. Това все по-очевидно се проявява като: а) намаляване на собствените кадри в областта на научната и развойна дейност, а напоследък и във висшето образование и в абсолютно и в относително изражение. Все повече се разчита на чужденци, които са продукт на чужда образователни и културни традиции; б) застошни тенденции в ключови високотехнологични отрасли като космонавтиката и ядрените технологии, където липсата на подготвени собствени кадри все повече се превръща в голям проблем. Наблюдава се стремеж за догонване на западното ниво от страни като Китай, Индия, Япония, а напоследък и Иран. В областта на космическите транспортни системи европейските

космически програми са все по-силно зависими от Русия, поради собственото технологично изоставане на Европа в тази област. Подобен проблем ще се появи и за САЩ след 2010 година след спирането на експлоатацията на космическите совалки. Има признаци, че новата американска държавна администрация ще спре или силно ще намали финансирането на програмата “Съзвездие”. Това създава реална опасност за пълно спиране на американските пилотирани космически полети в рамките на следващите 10 години; в) тенденция за изнасяне на развойната дейност в областта на информационните технологии към Индия и Китай ; г) Липса на мотивация и интерес у младите поколения на Запад към природо-математическо и техническо образование. Застаряване на кадрите и опасност за прекъсване на приемствеността.

Това са най-общо контурите на засега почти невидимата от управляващите опасност . Същото, което навремето е подкопало бавно и полека за няколко века античната цивилизация може с много по-голяма сила и тежки последици да се стовари върху съвременното общество. Причината е, че то е изключително силно технологизирано и в много по-голяма степен разчита на високообразовани кадри от античното дори и когато се касае не за развитие , а за поддържане на създаденото.

Новият свръхвекови минимум ще изкара тези неща много бързо на преден план. Основните проблеми , който той ще породи (всъщност вече поражда) е недостиг на енергия и продоволствие. Проблеми, чието решаване задължително ще мине през силна държавна намеса в икономиката, приоритетно развитие на ядрените технологии и не само за нуждите на енергетиката, инвестиции в НЕвъзобновяеми източници за производство на енергия от всички видове, включително и на изследвания в областта на управляемия термоядрен синтез, на ракетно-космическите технологии, развитие на науките за околната среда (но със сериозна промяна на приоритетите и акцентите!), военните технологии. Главното препятствие обаче може да се окаже именно липсата на достатъчно подготвени кадри. Дали обществото ще се справи успешно с проблема засега е трудно да се каже, ситуацията е вече “на кантар”.

И така дали наистина е прав Арнолд Тойнби, че егоизмът , глупостта и невежеството на управляващите елити са причина за упадък на цивилизационните общности? Изглежда –да! Ако обаче трябва да бъдем по-прецизни и да изведем някакъв собствен извод от казаното дотук трябва да кажем: липсата на далновидност, отказът от знание, страхът от образованите хора и отказ от възможността за познавателен и технологичен прогрес заради съхранението на статуквото .

Съвременните открития на астрофизиката, геофизиката и палеоклиматологията, свързани с промените на Слънцето, климата и другите компоненти на природната среда дават възможност да се види, че в природата действат циклични явления , чиято продължителност е в исторически времеви мащаби. Подобно на денонощния или сезонния цикъл в краткосрочни времеви мащаби те регулират живота на хората в дългосрочен план. Поддържат обществото в състояние на по-бърза или по-бавна, но непрекъсната промяна. Човешката общност през последните 5000 години винаги се е стремяла да реагира адекватно на този променлив външен природен фактор. Това обаче е ставало винаги с известно закъснение, тъй като е липсвала предварителната нагласа и подготовка, особено когато промените са водили до предизвикване на недостиг на ресурси. В резултат на това циклично са възниквали кризисни явления, които са създавали сътресения, а на определен етап - и гибел на съответните обществени формации. Тук обаче не става въпрос за фатализъм, а за закономерност, която просто трябва да бъде изучена и използвана за целите на правилното дългосрочно обществено планиране. Има вече възможност съвременното човечество да се отскубне от “желязната хватка” на Халщадтцайт. За разлика от водачите на предходните вече загинали цивилизационни общности съвременните

управляващи елити са в далеч по-изгодна позиция по отношение на информацията, която съвременната наука предоставя. Дали и доколко те ще се възползват правилно от нея ще покаже бъдещето.