

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

УДК 502.064

Зорін Д. О.

*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ЕКСТРЕМАЛЬНІ ПРИРОДНІ ЯВИЩА ОСТАННЬОГО ТИСЯЧОЛІТТЯ ЗА ЛІТОПИСНИМИ ТА ІСТОРИЧНИМИ ДАНИМИ

Аналіз літописів та історичних даних за VIII-XIXст. показав, що зміни клімату викликали розвиток надзвичайних ситуацій – катастрофічних паводків, повернення холодів на початку літа, суворих зим, холоду, епідемій та епізоотій і все це розвивалось з певною періодичністю, що можна використати для прогнозу подібних явищ у майбутньому.

Ключові слова: періодичність, кліматичні зміни, повені, паводки, кліматичний оптимум, малий льодовиковий період, сучасне потепління.

Анализ летописей и исторических данных за VIII-XIXст. показал, что изменения климата вызвали развитие чрезвычайных ситуаций – катастрофических наводнений, возвращения холодов в начале лета, суровых зим, голода, эпидемий и эпизоотий и все это развивалось с определенной периодичностью, что можно использовать для прогноза подобных явлений в будущем.

Ключевые слова: периодичность, климатические изменения, наводнения, климатический оптимум, малый ледниковый период, современное потепление.

Analysis chronicles and historical data for the VIII-XIX century showed that climate change caused the development Emergencies - catastrophic floods, the return of cold weather in early summer, harsh winters, cold, epidemics and epizootics and all that has been developing over a certain period, which can be used to forecast such events in the future.

Keywords: frequency, climate change, flood, floods, climatic optimum, Ice Age, the modern warming.

Актуальність проблеми. На сучасному етапі розвитку палеоекології та інших природничих наук проблемам кліматичних змін, як і змін природних умов взагалі, придається все більшої уваги. Зрозуміло, що реконструкція таких змін на протязі ретроспективи сотень років важливо, хоча і не однозначно через “пробіли” у історичній інформації. Тим не менше нам вдалось долучитись до численних архівних матеріалів Головної геофізичної обсерваторії Російської Федерації у Пулкові (Санкт-Петербург). Там зібрані найбільші за обсягом інформації фонди і бази даних з літописних, історичних та літературних джерел стосовно кліматичних змін на протязі 12 століть (від незвичайно холодної зими у Візантії в 736р. до посухи в Російській імперії, в тому числі і в Україні, у 1914р.

Щоб виконати періодизацію прояву катастрофічних паводків і повеней на р. Дністер та інших річках України, необхідно прослідкувати такі екстремальні надзвичайні ситуації природного походження, а потім врахувати як на них діє антропогенний чинник.

Аналіз попередніх досліджень. Реєстрація екстремальних (надзвичайних) екологічних ситуацій, починаючи від буревіїв і закінчуючи сонячними і місячними затемненнями, стала носити регулярний характер вже у другій половині X століття, а в наступному столітті фіксація природних катастроф у літописах та історичних джерелах

була вже системою. Обов'язковою вона стала у XIX столітті, коли свідчення про надзвичайні ситуації повинні були поступати в Санкт-Петербург зі всіх губерній, в тому числі і з України. З другої половини XIX століття ці дані підтверджувались кількісними метеорологічними спостереженнями, а також працями видатних кліматологів К.С. Веселовського, М.А. Боголепова, А.Н. Воейкова, А.Я. Купфера, В.Н. Адаменка, Л.С. Берга та ін. [1-3, 7, 12]. Такі ж дані ми знаходимо і в працях зарубіжних дослідників D. Clarc [16], H.Dentin and W. Karlen [17], W. Gates [18], J. Kukla at oth. [19], I. Mitchel [20], H. Theon [21], I.Williams, R. Bartz, W. Washington [22] та багатьох інших вчених Європи та Північної Америки.

Ще у XVIII ст. академік Г. Крафт досліджував холодні зими більш як за тисячолітній період. У перші десятиліття XIX ст. члени Петербурзької Академії наук, які склали статистичні описи губерній, звертали увагу на історію клімату. Ці описи проаналізовані К. С. Веселовським [6] у капітальній праці "О климате России" (1857), який виконав детальний аналіз температури повітря і ґрунтів, сонячної радіації, вітру і вологості повітря. Вважаючи вивчення історії клімату важливим, він розглянув його зміни від Геродота до середини XIX ст.

У 80-х роках XIX ст. видатний кліматолог А. Н. Воейков [7] у монографії "Климаты земного шара, в особенности России" підсумував розвиток метеорологічної науки, в тому числі запропонував з 1891р. публікувати обзори погоди та надзвичайних її проявів у "Метеорологічному віснику" Російського географічного товариства.

Значний внесок у проблему палеокліматів внесли В.Н. Татищев, М.А.Боголепов, І.Е. Бучинський, В.И. Вагов, Е.В. Оппоков [3-5, 11]. Останній приводить дані про посуху і мілководдя рік з 912р. до н. е. і до 1930р. У Західній Європі палеокліматичними реконструкціями займались Р. Геннінг, П. Рейс, В. Мюллер та ін. [5]. Особливо слід відмітити дослідження А.В. Шнитникова, який визначив 1830-річні періоди коливання клімату. Г.Н. Швець [14] вивчав надзвичайні гідрологічні явища на південному заході Росії, в тому числі і в Україні. Велике значення мають палеоекологічні дослідження видатного українського вченого П.А. Тутковського про "викопані пустелі" Полісся: розвиток еолових процесів на зандрових (воднольодовикових) рівнинах льодовикових епох.

Слід звернути увагу також на праці А.Л. Чижевського про зв'язки здоров'я населення з сонячними бурями, А.В. Дулова про історію Росії на фоні змін географічного середовища. Починаючи з 1977р., Пулковська обсерваторія нагромаджує базу даних з екстремальних природних явищ на основі літописних та історичних документів. Вийшло з друку 37 томів "Полного собрания русских летописей", на основі яких Е.П. Борисенков і В.М. Пясецкий [5] у 1988р. видали монографію "Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы", у якій автори не обмежились аналізом якогось одного метеорологічного явища, а розглянули цілу їх гамму: посухи, дощові сезони, повернення холодів на початку літа, ранні морози в кінці літа, м'які і холодні зими, водопілля, грози, буревії, полярні саява, землетруси, нашествия сарани, епідемії, епізоотії, голодні роки. Цікаво підкреслити, що за даними літописів, за останні десять століть у Росії відбулось 350 голодних років.

Ось на такому історичному матеріалі ми робимо спробу проаналізувати проблему: чи є певна періодичність у прояві повеней та інших надзвичайних ситуацій в долині Дністра та інших рік України? Це дуже важливо для прогнозування паводків у майбутньому.

Виклад основного матеріалу. Аналіз періодичності прояву природних явищ ми проводимо на основі літописних, історичних та літературних даних (таблиця 1).

Таблиця 1

Екстремальні природні явища, за даними літописів			
Роки	Території	Природні явища	Джерела
791	Київська Русь	Сильні морози: “Великий мраз, егіда померзе море”	Полное собрание русских летописей(ПСРЛ), т.22, ч.1, с. 388
860	Чорноморське узбережжя	“Вьеста була зелна, и лодия безбожн्या Руси к берегу приверже, и вси избиены быта. Паде же не в кое время и тепел с небесе, подобен крови и намение обретеху на путех и змерзе виноград в начале лета...”	ПСРЛ, т.1, с.9; т.2, с.348
911	Київ	Землетрясение: “...паде града некая часть, и много полат разсыпая”.	Повесть временных лет (ПВЛ), с.222
981	Руська земля	Засуха. Літо спекотне і сухе.	Швец, с.19
991	Руська земля	“Наводнение многое и много зла сотвори”	ПСРЛ, т.9 с.162
1000	Київська Русь	Сильна повінь: “Бысть поводь велиек”. Сувора зима. Холоди продовжувались незвично довго, до середини літа	ПСРЛ, т.9, с.111
1016	Київ	Висока вода осінню на Дніпрі	ПВЛ, с.296

У табл. 1 усього 204 свідoctв екстремальних природних явищ. Повністю опублікована в монографії О.М. Адаменка та ін. «Екологічна безпека територій.» – Івано-Франківськ : Супрун В.П., 2014. – 444 с. на СС. 373-383.

Аналіз періодичності екстремальних природних явищ (табл. 1) показав, що в окремі періоди історії зміни клімату були яскраво вираженими, різкими, довготривалими, інтенсивними. Вони наносили великі збитки економіці і населенню, спричиняли голод, епідемії та епізоотії. Європейська Росія, у складі якої перебувала і Україна, пережила три кліматичні епохи:

- малий кліматичний оптимум (VIII-XII століття);
- малий льодовиковий період, який продовжувався майже 600 років (XIII-XVIII ст.);
- сучасне потепління, яке розпочалось ще у першій половині XIX ст. і продовжується до тепер.

На фоні цих трьох епох проявлялись екстремальні кліматичні умови (морози в кінці літа – на початку осені, холодні зими, надзвичайні катастрофічні водопілля, посухи, м'які зими, повернення холодів на початку літа та ін.) (табл. 2). Важливо відмітити, що, за даними Е.П. Борисенкова і В.М. Пясецького [5], за останнє тисячоліття відбулось біля 350 голодних років на території Російської імперії і 80 голодовок в інших європейських країнах. Отже не один клімат впливав на голодні роки, були також інші причини (соціальні, політичні та ін.).

Судячи з літописного матеріалу, клімат малого кліматичного оптимуму був відносно теплим. Сільське господарство у IX-XI ст. страждало головним чином від посух. Цим явищам був присвячений перший, що дійшов до нас трактат, створений у Києві у середині XI ст. Максимум потепління у Європі припадає на X-XI століття. Купці-новгородці тоді відкрили о. Нову Землю, а нормани (варяги) у 80-х роках X ст. заселили

Гренландію, на півдні якої не було льодовикового щита і тому Ерік Рижий назвав цю країну Greenland (“зелена земля”). Тут були засновані поселення і близько 30 монастирів. Тільки в кінці XVст., з настанням малого льодовикового періоду, нормани вимушені були покинути Гренландію, яка покривалась кригою. І тільки у сучасну епоху потепління (XIX-XX ст.) з-під льодовиків “витанують” древні будівлі X-XI століть [13].

Таблиця 2

Екстремальні природні явища, що зареєстровані у руських літописах та історичних джерелах X-XIX століть

Природні явища	Століття										Всього за тисячу ліття
	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	
Посухи	18	25	34	35	38	26	27	46	42	70	360
М’які зими	-	2	15	14	8	9	20	7	27	28	130
Катастрофічні водопілля	4	2	4	8	9	7	11	13	43	36	137
Морози в кінці літа	-	-	4	4	5	8	7	13	7	32	80
Холодні зими	16	17	18	25	30	31	32	32	41	51	293
Повернення холодів на початку літа	-	1	3	4	4	6	14	18	10	45	105
Епідемії та епізоотії	-	4	7	11	24	26	23	19	18	63	185
Голодні роки	13	11	24	34	37	41	48	65	75	85	433

Вчені [4] відмічають своєрідний “дрейф” максимуму потепління: у Гренландії – VIII-X ст., в Ісландії – XI-XII ст., на території Великої Британії – у XII-XIII ст. Але не потрібно уявляти, що малий кліматичний оптимум був цілісним. Починаючи з XII ст., збільшується внутрішньо сезонна кліматична мінливість, що стало передвісником наступаючого малого льодовикового періоду. Зростає кількість довготривалих холодних зим, повернення холодів на початку літа, ранні морози на початку осені. Це викликало втрату врожаю і голод.

На початку XII століття активізувалась циклонічна діяльність, зростання кількості катастрофічних паводків та зниження температури. Говорячи про малий льодовиковий період, слід звернути увагу, що похолодання клімату відбулось не поступово рік від року, а виражалось у збільшенні кількості незвичних природних явищ, у зростанні внутрішньо сезонних змін, збільшенні небезпечних метеорологічних явищ. Особливо яскраво малий льодовиковий період проявився в Європі на початку XIV ст., коли в результаті холодних зим замерзали не тільки Балтійське, а й Адріатичне моря. На фоні похолодання малого льодовикового періоду у 60-ті – 70-ті роки XVIст. спостерігались посушливі роки і м’які зими. А з кінця цього століття знову повернулись протяжні холодні зими з жорсткими морозами. З найбільш тривалими екстремальними коливаннями клімату (1400-1450pp.) пов’язані самі голодні роки на Русі (1420-1422pp.), оскільки холодні періоди протягом кількох років спостерігались в останній чверті XVI ст. Максимум зледеніння у горах Європи припадає на 1600 рік. 1601-1603 pp. спостерігався так званий “великий годуновський голод” (у період правління Бориса Годунова): “В необычайно дождливое лето 1601 г., – пишут Е.П. Борисенков і В.М. Пясецкий [5], – в июле и августе ударили морозы, а в сентябре выпал снег, в 1602 г. мороз отмечен в самом начале лета: он погубил

яровые и всходы овощей. Бедствие повторилось в 1603 г., когда в начале лета снова был мороз...”.

На території Росії і України особливо жорсткі морози відмічались у XVIIIст., коли відбулась 41 дуже холодна зима, синхронно з такими ж 11 зимами у Західній Європі. У Росії самі голодні роки цього століття припадають на 1721-1724, 1732-1736, 1747-1750, 1757-1759, 1766-1767, 1780-1781 і 1785-1789 рр. [8,9,15].

На вивчення кліматичних змін з кінця XVIII і до початку XX ст. велике значення мало введення у 1786 р. Служби естафетних повідомлень про погоду, видах на урожай і цінах на хліб. В Пулковській обсерваторії та архівних установах збереглися ці документи, які і зараз мають природознавче значення. З часів М.В. Ломоносова з'явилась система кореспондентів, які повідомляли в Академію наук про незвичайні кліматичні явища.

Слід також застерегти дослідників про територіальну нерівноцінність даних про незвичайні природні явища. Так, якщо у X-XI ст. природознавчі записи відносяться в основному до Київської Русі, то після татаро-монгольських нашеств дані з Києва залишаються поза увагою літописців, аж до XIVст. В цей інтервал історії основні джерела припадають на територію між Карпатами, Віслою і Неманом. У XVIII-XIXст. потік природознавчої інформації розширяється на всю Україну і Росію.

Нас же цікавить, в першу чергу, періодичність повторення теплих (посушливих), холодних епох та прояву катастрофічних водопіль. У 20,60 і 70-ті роки кожного століття повторюються посухи. Особливо ця закономірність проявляється через кожні 300 років. Отже, якщо у наші дні масового розвитку засобів масової інформації можна чути, про те, що у 1987 р. пронеслась страшна буря над Молдовою, випав град з голубине яйце у Підмосков'ї і Узбекистані, швидке танення і масові селеві потоки в Азербайджані, страшна спека в 1987 р. у Греції, небувалі снігопади на початку літа 2013 р. у США, катастрофічні водопілля в Судані, Ірані та Європі у 2001 р. із загибеллю тисяч людей. Майже кожне таке повідомлення супроводжується епітетами “небувале”, “нечуване”, “невидане”, “старожили такого не пам'ятають”. Старожили може й не пам'ятають, а літописи та історичні документи минулих століть говорять про те, що таке і раніше було: “Нет ничего нового под Луной”, – наголошує давнє прислів'я. При цьому людина була значно менше ніж ми захищена від стихійних лих, тому вони обертались масовою загибеллю людей і голодовками. Те, що відбувається в природі сьогодні, – всього лише відлуння забутих віків, яке нагадує про необхідність вивчення історії природи не тільки за короточасні періоди, а й за тисячоліття.

Висновки. Які ж висновки ми можемо зробити про періодичність того явища, яке нас найбільше цікавить при вивченні долини Дністра, тобто про повторюваність катастрофічних паводків? Для цього ми проаналізували дані таблиці 3 і отримали наступне (табл. 3, рис. 1).

Повторюваність катастрофічних паводків за останнє тисячоліття, за літописними та історичними даними

Рік прояву попереднього паводку	Рік прояву наступного паводку	Інтервал в роках між паводками	Рік прояву попереднього паводку	Рік прояву наступного паводку	Інтервал в роках між паводками	Рік прояву попереднього паводку	Рік прояву наступного паводку	Інтервал в роках між паводками
1	2	3	1	2	3	1	2	3
987	989	2	1681	1686	5	1814	1815	1
989	991	2	1686	1688	2	1815	1820	5
991	1012	21	1688	1689	1	1820	1822	2
1012	1148	36	1689	1700	11	1822	1832	10
1148	1161	13	1700	1702	2	1832	1834	2
1161	1162	1	1702	1703	1	1834	1835	1
1162	1173	11	1703	1705	2	1835	1836	1
1173	1221	48	1705	1706	1	1836	1837	1
1221	1230	9	1706	1707	1	1837	1838	1
1230	1236	6	1707	1708	1	1838	1839	1
1236	1251	15	1708	1709	1	1839	1840	1
1251	1269	18	1709	1716	7	1840	1841	1
1269	1285	16	1716	1717	1	1841	1842	1
1285	1290	5	1717	1718	1	1842	1843	1
1290	1291	1	1718	1719	1	1843	1844	1
1291	1314	23	1719	1721	2	1844	1845	1
1314	1322	8	1721	1723	2	1845	1846	1
1322	1336	14	1723	1728	5	1846	1847	1
1336	1338	2	1728	1730	2	1847	1848	1
1338	1344	6	1730	1733	3	1848	1849	1
1344	1347	3	1733	1736	3	1849	1850	1
1347	1370	23	1736	1739	3	1850	1852	2
1370	1388	18	1739	1744	5	1852	1853	1
1388	1394	6	1744	1760	16	1853	1854	1
1394	1435	41	1760	1761	1	1854	1855	1
1435	1445	10	1761	1763	2	1855	1857	2
1445	1470	25	1763	1765	2	1857	1864	7
1470	1496	26	1765	1766	1	1864	1865	1
1496	1516	20	1766	1768	2	1865	1867	2
1516	1528	12	1768	1770	2	1867	1874	7
1528	1540	12	1770	1771	1	1874	1876	2
1540	1543	3	1771	1772	1	1876	1879	3
1543	1555	12	1772	1774	2	1879	1881	2
1555	1559	4	1774	1777	3	1881	1882	1
1559	1562	3	1777	1779	2	1882	1883	2
1562	1583	21	1779	1783	4	1883	1884	1

1583	1587	4	1783	1784	1	1884	1885	1
1587	1597	10	1784	1785	1	1885	1886	1
1597	1599	2	1785	1786	1	1886	1887	1
1599	1621	78	1786	1787	1	1887	1888	1
1621	1625	4	1787	1788	1	1888	1889	1
1625	1626	1	1788	1789	1	1889	1890	1
1626	1641	15	1789	1792	3	1890	1892	2
1641	1649	4	1792	1795	3	1892	1893	1
1649	1650	1	1795	1796	1	1893	1896	3
1650	1655	5	1796	1797	1	1896	1897	1
1655	1678	23	1797	1800	3	1897	1898	1
1678	1681	3	1800	1814	14	1898	1899	1
						1899	1900	1

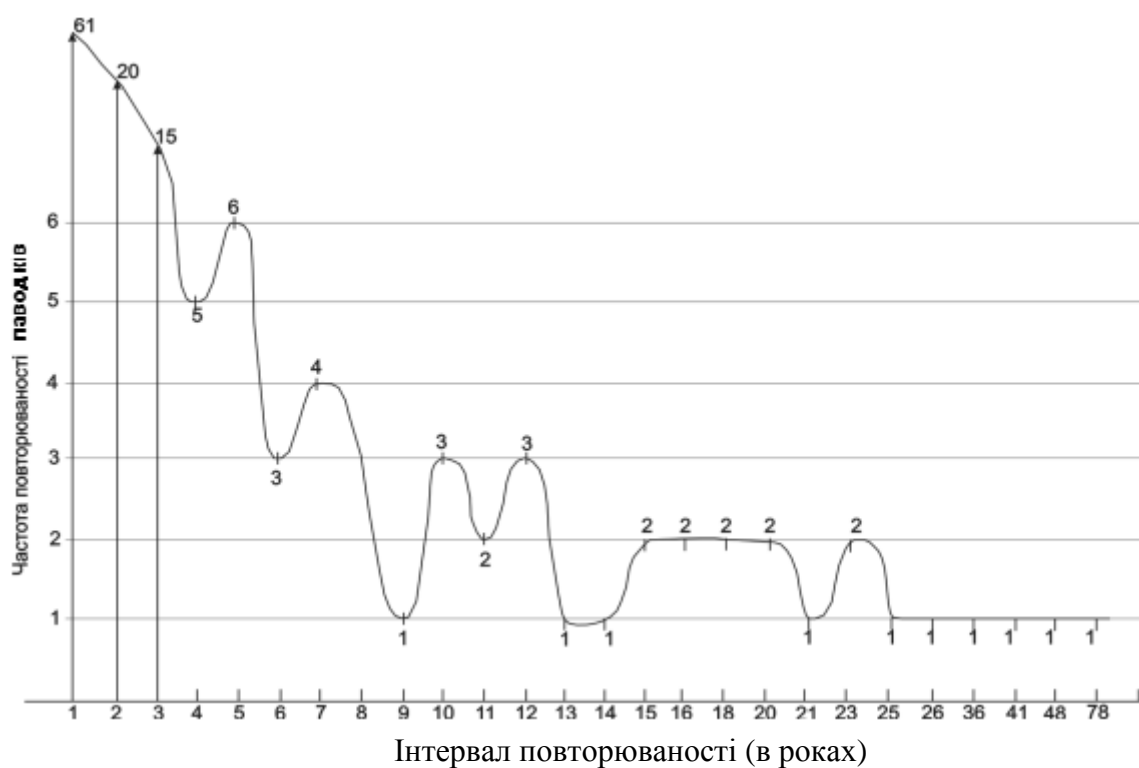


Рис.1. Частота повторюваності катастрофічних паводків через інтервали в 1,2,3,...16,18,21,23,25,26,36,41,48,78 років

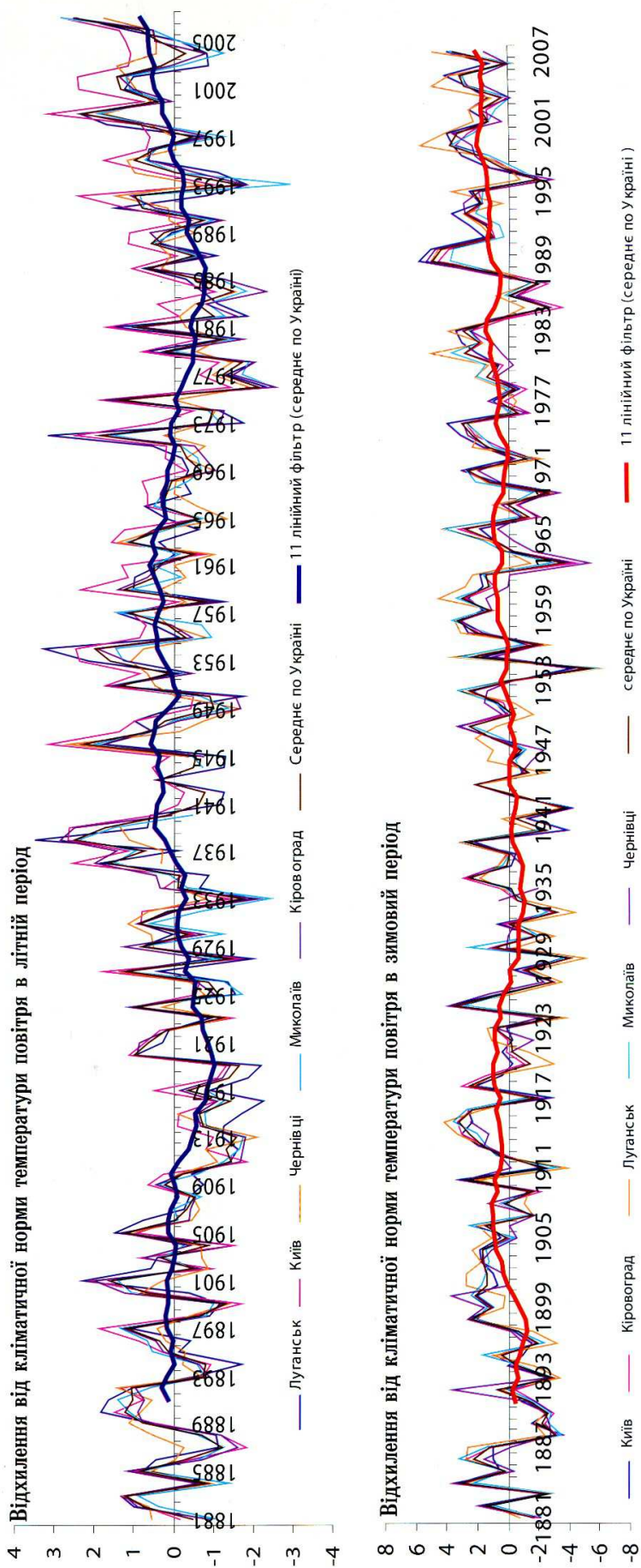


Рис. 2. Зміни клімату України за період інструментальних спостережень (1881 - дотепер) [10]

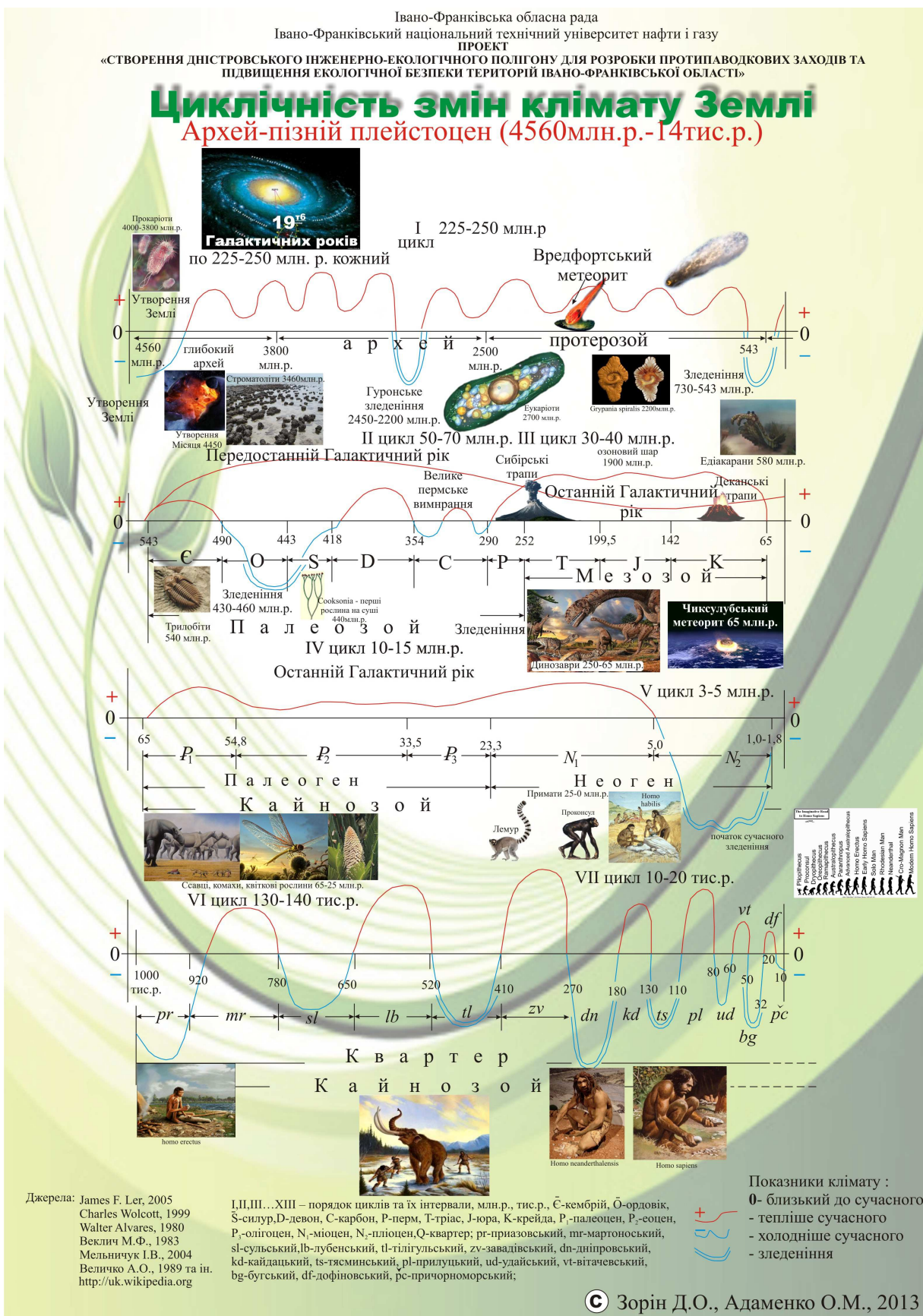


Рис. 3. Циклічність змін клімату Землі (4560 млн р. – 14 тис. р.)



Рис. 4. Циклічність змін клімату Землі (14 тис. р. – сучасність)

Повторюваність паводків через 1 рік – це звичайні весняні повені. Через 3-4 роки відбуваються помітно вищі ніж звичайні щорічні весняні повені, це перший періодичний інтервал – катастрофічний паводок за багато років. Через 5-6 років – другий періодичний інтервал катастрофічних паводків. Через 15-20 років – третій періодичний інтервал катастрофічних паводків.

Отже перший інтервал (3-4 роки) підпорядкований другому (5-6 років) і повторюється двічі протягом другого інтервалу, а другий інтервал (5-6 років), в свою чергу, підпорядкований третьому інтервалу (15-20 іноді до 33 років) і повторюється тричотири рази протягом третього інтервалу. Ці три різнопорядкові хвилі повторюваності катастрофічних паводків підтверджуються даними за інструментальний період (1881-дотепер) метеорологічних спостережень (рис. 2) та палеогеографічними реконструкціями (рис. 3,4).

Література

1. Адаменко В.Н. Индикация изменений климата /В.Н.Адаменко, М.Д.Маслова, А.Ф. Четвериков. – Л., 1982
2. Берг Л.С. Климат и жизнь/ Л.С. Берг. - М.,1947.
3. Боголепов М.А. О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху /М.А.Боголепов //Землеведение, 1907.- Кн.3,4.
4. Борисенков Е.П. Экстремальные природные явления в русских летописях XI-XVII веков/ Е.П. Борисенков, В.М. Пасецкий.-Л., 1983
- 5.Борисенков Е.П. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы/ Е.П.Борисенков, В.М. Пасецкий.- Москва: Мысль, 1988.- 524с.
6. Веселовський К.С. О климате России/К.С. Веселовський. - СПб,1857.
7. Воейков А.И. Колебание и изменение климата/ А.И.Воейков//Избр. сочинения, т.3.- М., 1958.- С.387-411.
8. Купфер А.Я. Выводы из метеорологических наблюдений, деланных в Российском государстве и хранящиеся в метеорологическом архиве Академии наук/А.Я. Купфер.-СПБ,1846.
9. Мушкетов И. Каталог землетрясений в Российской империи/И. Мушкетов, А. Орлов// Зап. Русск. Географ. о-ва., Т.26.-СПБ,1893.
10. Осадчий В.І., Бабіченко В.М., Будак І.В. та ін. Екологічний атлас України, К : Укргеодезкартографія, 2009.
11. Оппоков Е.В. Колебание водности рек в историческое время/ Е.В. Оппоков // Исследования рек СССР. Вып.14.-Л., 1971.
12. Пасецкий В.М. Адольф Яковлевич Купфер/В.М. Пасецкий .- М., 1984.
13. Рыбаков Б.А. Древняя Русь: Сказания. Былины. Летописи /Б.А.Рыбаков.- М., 1963.
14. Швец Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР / Г.И. Швец. – Л. – 1971.
- 15.Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария/А.В. Шнитников// Зап. Географ.о-ва СССР. Т.16.- М.,1957.
16. Clark D. Thearctic ocean and Past-Jurassic Paleoclimatology// Climate in Earth History. Nat. Acad. Press. Washington DC, 1982 Chap.14.
17. Dentin H.H., Karlen W. Holocene climate chan get their patten and possible cause//Quart. Res. 1973. Vol.3.P.155-205.
18. Gates W.I. Palaeclimatmedelin: A review with reference to problems for pre-Pleistocene // Climate in Ears History/Chap.2. Nat. Acad.Press.US Washington DC, 1982.
19. Kukla G.I., Angel I.K., Namins S.L. at al. New data on climatic trends// Nature, 1972. Vol.270.
20. Mitchel I.M. Receipt secular changes of global temperature// Science. 95(1). 1961.
- 21.Theon H. History and intransivity of climate and intransivity of climate: The physical lasis of climate and climate modeling. Yarp. Publication. Ser. 1975/ №16.
- 22 Wiliams I., Barrz R.G., Washington W.M. Simylation of the atmospheric circulation model with ice – age boundary conditions//I. Appl. meteorol. 1973. №13.

Стаття поступила в редакцію 3 травня 2013р.

Рекомендував до друку д.г. – м.н. О.М. Адаменко.