

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ВІДДІЛ
УКРАЇНСЬКОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ТОВАРИСТВА**

**ХЕРСОНСЬКЕ ОБЛАСНЕ ВІДДІЛЕННЯ
СОЦІОЛОГІЧНОЇ АСОЦІАЦІЇ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА ГЕОГРАФІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**ХЕРСОНСЬКОГО ВІДДІЛУ
УКРАЇНСЬКОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ТОВАРИСТВА**

Збірник наукових праць

ВИПУСК 13

**ХЕРСОН
2022**

УДК 911
Н 34

Затверджено відповідно до рішення
Вченої ради Херсонського державного університету
Протокол № 19 від 30.05.2022 р.

Н 34 **Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства: Зб. наук. праць / [За ред. О. В. Давидова]**
Вип. 13. – Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2022. – 60 с.

ISBN 978–617–7941–83–4 (електронне видання)

Опубліковані результати природничих, суспільно-географічних, соціологічних, геоекологічних досліджень та дослідження в галузі методики викладання географії.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Стоян О.О. – кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії, природокористування та ГІС технологій, Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова;

Онойко Ю.Ю. – кандидат географічних наук, доцент кафедри природничих наук, хімії, географії та методик їхнього навчання, Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Давидов О.В. – кандидат географічних наук, доцент (відповідальний редактор);

Мальчикова Д.С. – доктор географічних наук, професор;

Молікевич Р.С. – кандидат географічних наук (заступник відповідального редактора);

Пилипенко І.О. – доктор географічних наук, професор;

Котовський І.М. – кандидат географічних наук, доцент;

Ходосовцев О.Є. – доктор біологічних наук, професор;

Захаров О.О. – магістрант спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія) (відповідальний секретар).

Адреса редакційної колегії: 73000, кафедра географії та екології, факультет біології, географії та екології, Херсонський державний університет, вул. Університетська, 27, м. Херсон. Тел. (0552) 32-67-17.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей. Думка редакційної колегії не завжди співпадає з думкою авторів.

УДК 911

© Херсонський відділ Українського географічного товариства, 2022
© ФОП Вишемирський В. С., 2022

ISBN 978-617-7941-83-4

ЗМІСТ

Архіпов Д. С. ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE EARTH В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ.....	4
Боева А. В. НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ БАЛЬНЕОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ САНАТОРІЮ «ГОПРИ» У ГРЯЗЕЛІКУВАННІ.....	7
Давидов О. В., Котовський І. М., Черняков Д. О. ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ПРОТОКА ПРОМИВНОГО ГЕНЕЗИСУ	10
Давидов О. В., Чаус В. Б., Холодняк П. А., Іваскевич І. В. СТРАТЕГІЯ ПО ВІДНОВЛЕННЮ БЕРЕГОВИХ ФОРМ РЕЛЬЄФУ ВЗДОВЖ ФРОНТУ КІНБУРНЬСЬКОГО ПІВОСТРОВА	13
Зайченко Т. О. ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ РЕКРЕАНТІВ ПРИ ПОТРАПЛЯННІ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ ПРИРОДНИХ ЯВИЩ В БЕРЕГОВІЙ ЗОНІ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ В МЕЖАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	20
Захаров О. О. СПОСОБИ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ НОМЕНКЛАТУРИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ	24
Іваскевич І. В. СТАН БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ФРОНТАЛЬНОГО БЕРЕГУ КІНБУРНЬСЬКОГО ПІВОСТРОВА.....	26
Кузмічова К. М. КЛІМАТИЧНІ ЦИКЛИ ТА СПЕЦИФІКА ЇХ ВИДІЛЕННЯ.....	31
Лозова Л. В. ОСОБЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ МІСТА ХЕРСОН У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ НА ПОЧАТКУ ХІХ СТОЛІТТЯ.....	38
Плющ С. О., Давидова А. М. ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ПРОРВ В ТІЛАХ АКУМУЛЯТИВНИХ ФОРМ БЕРЕГОВОЇ СИСТЕМИ ТЕНДРА – ДЖАРИЛГАЧ.....	42
Ромсицька Ю. Д. МОРФОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА РЕЛЬЄФ ДНА ШТУЧНОЇ ВОДОЙМИ В ВЕХІВ'ЯХ ЛИМАНУ	47
Філончук З. В. ІСТОРИЧНИЙ ПІДХІД У ВИВЧЕННІ КУРСУ «УКРАЇНА У СВІТІ: ПРИРОДА, НАСЕЛЕННЯ»	50
Чаус В.Б., Касьянов Є. О. ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ФРОНТАЛЬНИЙ БЕРЕГ КІНБУРНЬСЬКОГО ПІВОСТРОВА У 2020-2021 РОКАХ	55
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	59

кількості антропогенно трансформовані форми берегового рельєфу, які потребують догляду та відновлення.

В межах фронту Кінбурнського півострова – найбільш небезпечна ситуація, визначена нами як катастрофічна, вона проявляється вздовж берегу рекреаційного пункту № 1 (1), в районі прикореневої частини Кінбурнської стрілки (2), вздовж берегової зони району Зелених кучугур (3) та в межах пляжу селища Покровка (4). В той же час, найбільш сприятлива ситуація є характерною для фронтального берегу Сухої коси.

Список використаних джерел:

1. Выхованец, Г.В. Эоловый процесс на морском берегу. Одесса: Астропринт, 2003. - С. 351.
2. Давидов О.В. Загальна характеристика берегової системи типу «крилатий мис» Кінбурнська-Покровська-Довгий // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2019. - Випуск - 11. - С. 95-105. DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2019-11-13>.
3. Давидов О.В., Чаус В.Б., Муркалов О.Б., Роскос О.М., Сімченко С.В. Морфологічна будова берегової зони бар'єрної системи «крилатого мису» Кінбурнська – Покровська – Довгий. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021 б. - Випуск - 14. - С. 39 - 51. DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-14-5>
4. Давидов О.В., Чаус В.Б., Онойко Ю.Ю., Роскос О.М., Сімченко С.В. Моніторингморфодинаміки берегового бар'єру «крилатиймис» Кінбурнська- Покровська – Довгий (за 2019–2021 роки). НауковийвісникХерсонського державного університету. Серія: географічні науки, 2021 а. - Випуск - 15. - С. 39 - 50. DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2021-15-4>
5. Шуйский Ю.Д. Распределение наносов вдоль морского края Кинбурнского полуострова / Ю.Д Шуйский // Доповіди Національної академії наук України. – 1999. – №8. – С. 119-123.

КУЗМІЧОВА К. М.

КЛІМАТИЧНІ ЦИКЛИ ТА СПЕЦИФІКА ЇХ ВИДІЛЕННЯ

Існують різні свідчення про реальність існування кліматичних циклів, отримані представниками суміжних наук про Землю. Так, зокрема Г.Ф. Лунгерсгаузен зазначав, що малі періоди кліматичних коливань чітко відображені у відкладеннях усіх геологічних віків. Кліматичні ритми невеликої тривалості знаходять яскраве відображення у будові органічної матерії: у річних кільцях викопної деревини, що особливо міститься у відкладах, утворених у помірному кліматичному поясі; у закономірностях будови шарів наростання карбонатних водоростей тощо.

Численні геологічні та палеографічні дані свідчать про те, що клімат нашої планети неодноразово змінювався. Зокрема, у четвертинний період прохолодні та вологі льодовикові епохи змінювалися порівняно вологими та сухими міжльодовиковими періодами. Цікаво відзначити, що синхронні зміни клімату з великим періодом охоплюють великі площі земної кулі, а у разі короткоперіодних змін відбувається перерозподіл повітряних мас по земній кулі і, як наслідок, асинхронний розвиток атмосферних процесів у різних районах Землі. Таким чином, сонячно-атмосферні зв'язки можуть містити періоди від кількох діб до тисяч років.

Основною особливістю тимчасових змін (і, меншою мірою, сумарної потужності) всіх явищ сонячної активної радіації Сонця є їх циклічність із середнім періодом 11 років, як було встановлено ще в середині 19 століття Швабе і потім остаточно Вольфом із регулярних спостережень сонячних плям. Тривалість 11-річного циклу дещо мінлива. Так, у період 1755-1947 гг. проміжки часу між мінімумами СА змінювалися від 9 до 13,6 років, а між максимумами від 7,3 до 17,1 років. А.В.Цветковим [1] під час розгляду періоду 1749-1978 гг. також було виявлено помітну зміну довжини 11-річного циклу. Оскільки найдовші ряди отримані для індексів плям (насамперед цюріхський ряд чисел Вольфа), основні особливості 11-річного циклу Сонячної активності виведені з даних про сонячні плями. На відміну від 11-річного, 22-річний (або магнітний) цикл сонячних плям виділяється не так за допомогою різних статистичних методів, як по зміні параметрів магнітного поля груп плям. Особливість цього циклу полягає в тому, що при переході від одного 11-річного циклу до наступного полярність магнітного поля провідних плям (а також хвостових) в обох півкулях Сонця змінюється на протилежну. Таким чином, магнітний цикл є насамперед циклом якісних, а не кількісних характеристик (принаймні частоти та сумарної площі) Сонячної активності.

Перші висловлювання про можливий вплив сонячних плям на погоду з'явилися на початку 18 століття невдовзі після початку телескопічних спостережень за сонячними плямами. Повторення через певні інтервали часу імпульсів Сонячної активності викликає повторення більш менш аналогічних змін в атмосферній циркуляції, що позначається на формуванні погодних станів. Вплив Сонячної активності на циркуляцію атмосфери виявляється у зміні інтенсивності циркуляції, отже, і типу циркуляції. Такі зміни особливо посилюються в епоху максимумів 11-річних циклів, у найвищих циклах. У проблемі сонячно-атмосферних зв'язків встановленим фактом є поглиблення циклонів та посилення антициклонів під дією Сонячної активності. Крім того, досить сильним аргументом на користь припущення щодо впливу Сонячної

активності на погоду є факт зміни ширини річних кілець на зрізах дерев у циклі Сонячної активності. Перевага цих індикаторів полягає в тому, що вони мають об'єктивність і стабільність, оскільки річне опосередкування виробляється самою природою.

У багатьох метеорологічних процесах виявляються квазидворічні варіації. Вперше на дворічний цикл кліматичних явищ було зазначено А. І. Воєйковим. Квазидворічні варіації виявляються у зміні швидкості зональної компоненти вітрів, температури, загального вмісту озону та інших параметрів екваторіальної стратосфери [2]. Цей цикл також є предметом широкого дослідження в гео- та геліофізиці, фізиці космічних променів. Виявлено кореляцію між 26-місячними варіаціями інтенсивності зональної та меридіональної циркуляції у тропосфері, середніми місячними значеннями індексу геомагнітної збуреності Q та середньою геліографічною широтою сонячних плям [3]. М.А.Нуждіна зазначає, що найкращим чином цей цикл проявляється в холодну пору року і чіткіше в стратосфері, що дає підстави говорити про обумовленість його космічними факторами. Наявність дворічної циклічності у зміні тропосферних вітрів над екваторіальною зоною, можливо, пояснює чергування теплих та холодних зим, вологих та сухих років, що спостерігається у багатьох районах планети, 2-3-річну циклічність атмосферних опадів та річкового стоку. Л.А.Вітельс вказував на відсутність задовільного пояснення дворічної циклічності земними причинами.

Нерідко, в 11-річному циклі утворюється подвійна хвиля, тобто 5-6 річний цикл [4]. Декілька робіт цьому питанню присвятив Л.А. Вітельс. Кортюм зробив спектральне дослідження низки річних сум опадів у Потсдамі за 1901-1970рр. На кривій спектральної потужності був один різко виражений максимум, що відповідав періоду 5 років. Імовірність не випадковості цього максимуму перевищувала 95%. Великий німецький метеоролог Баур також досліджував цей цикл. Він був переконаний, що 5-6 річний цикл є основною формою прояву Сонячної активності у гідрометеорологічних процесах, і широко використав його у довгострокових прогнозах погоди. Крім того, 5-6 річний цикл у гідрометеорологічних характеристиках часто стає потужнішим порівняно з 11-річним циклом. За деякими даними, 6 років - ритміка коливань сонячного вітру, обумовлена коливанням швидкості обертання оболонки Сонця і, частково, взаємною розбіжністю рівноденних орієнтацій осі магнітосфери до потоку сонячного збурення.

Площі, які займають цикли 10-12 років, досить великі. Цикли виявлено у режимі багатьох атмосферних процесів: тиску повітря,

атмосферних опадів, температури повітря, водності рік, підземних вод; агрометеорологічних явищах, прирості дерев, циркуляційних характеристик, геофізичних процесах, геологічних та інших явищ [5]. Це область прояву у земних процесах загальновідомого 11-річного циклу Сонячної активності. Існує низка районів, де 11-річний цикл не виявляється взагалі. Таких районів можна знайти ще більше, якщо брати до уваги лише статистично значущі виявлені 11-річні коливання у гідрометеорологічних процесах. Але необхідно враховувати, що області поширення сонячнообумовлених циклів у просторі та в часі пов'язані з особливостями підстилаючої поверхні та геомагнітного поля, фазою вікового циклу, сезоном року та іншими факторами. Якщо не зважати на ці обставини при аналізі рядів, то можна прийти до думки про випадкову природу коливань в атмосфері. Крім того, слід зазначити, що цей основний цикл у світові діяльності Сонця, що володіє величезною амплітудою, в метеорологічних показниках проявляється досить слабо і, як правило, поступається за амплітудою 5-6 і 22-23-річним циклам [6].

22-річний цикл на Сонці проявляється у зміні знака полярності магнітних полів біполярних груп плям в обох півкулях Сонця (закон Хейла), а також у правилі об'єднання парного та наступного за ним непарного, 11-річного циклу, в один 22-річний цикл, встановлений М.М. Гневищовим та А.І. Олем. На наявність 22-річного циклу під час температури першим вказав Г. Вільд. Л.А. Вітельс [7] побудував згладжену криву річного числа перетворень форм циркуляції за участю західної форми циркуляції за Г.Я. Вангенгейм за 1891-1956 рр. Мінімуми кривої припадають на максимуми непарних циклів, а максимуми кривої - на максимуми парних циклів, що свідчить про наявність 22-річної циклічності в розглянутому показнику. М.Ш.Болотинська розглянула зміну частоти формування великих аномалій тиску в Арктиці та виявила, що в парних (за цюріхською нумерацією, в якій 11-річний цикл з максимумом у 1750р. вважається нульовим) циклах тиск у максимумі активності падає, а у непарних циклах – зростає. Відмінність між парними і непарними 11-річними циклами може вважатися однією з ознак існування 22-річного циклу в геофізичному явищі, що розглядається. На думку цих авторів зміна магнітної полярності на Сонці виявляється суттєвішим фактором, ніж просто рівень заплямованості Сонця. Невипадково хейловський цикл частіше виявляється у гідрометеорологічних характеристиках, ніж 11-річний цикл. Зміна знака переважаючого магнітного поля в цій півкулі Сонця може призвести до зміни структури міжпланетного магнітного поля. Як показано у низці робіт, зокрема [8], секторна структура міжпланетного магнітного поля

(ММП) має значний вплив на процеси, що протікають у земній атмосфері. Секторна структура (ММП) є показником, що характеризує райони вторгнення корпускулярних потоків. Якщо знак компонента ММП позитивний (ММП направлено від Сонця), спостерігається додатковий приплив частинок високої та низької енергії у полярну шапку північної півкулі; а при негативній компоненті ММП – у полярну шапку південної півкулі Землі.

Ймовірно, у цій галузі слід вести пошук фізичного механізму, який пояснює прояви 22-річного циклу гідрометеорологічних рядів. Крім того, деякі автори [9] вказують на те, що в окремих випадках 22-річний цикл у кліматі Землі трансформується у 8- та 14-річні цикли, природа яких не зовсім зрозуміла.

У 1890 р. австрійський учений Брікнер звернув увагу на 30-35-річні цикли. Відкриття Брікнер було підтверджено й іншими дослідниками [10,11]. Майже скрізь на земній кулі клімат зазнає циклічних коливань, середня тривалість яких 30-35 років. В окремих випадках тривалість брикнерівського циклу може змінюватися від 25 до 50 років (внутрішньовічний цикл). На думку Н.І. Павлова [12], можливою причиною формування цього циклу служить модуляційна взаємодія хвиль, зумовлених СА та довгоперіодної припливоутворюючої силою Місяця (період $T = 18.6$ року). Розрахунки показали, що зі збільшенням періоду Сонячної активності, який, як відомо, сильно варіює в часі, збільшується період модульованих коливань. Середній період модульованих коливань становить 30 років. Для прогнозу посухи В.А. Михельсон використав 30-річний цикл, вважаючи, що після жорсткої атмосферної посухи 1891р. повинна повторитися аналогічна посуха 1921 р. На території СРСР найсильніші посухи були у 1891, 1921, 1946 та 1972 рр. Періоди між цими посухами дорівнювали 30, 25 і 26 років (в середньому 27 років).

Віковий (80-90-річний) цикл Сонячної активності був відкритий Вольфом у другій половині 19 століття. Пізніше у роботах Ю.І. Витинського, М. Копецького та інших [13] було показано, що це цикл відрізняється від 11-річного у якісному відношенні, оскільки він відбиває зміна числа повторюваних довгоіснуючих груп сонячних плям. Крім того, в 80-90-річному циклі асиметрія Сонячної активності в північній і південній півкулях Сонця є дуже істотною, хоча в 11-річному циклі вона робить дуже малий внесок. Асиметрія Сонячної активності проявляється у відмінності вкладу північної та південної півкуль Сонця у його сумарну активність та форми кривих І-літнього циклу у різних півкулях, а також у асинхронності розвитку в них 11-річного циклу. Поблизу епохи

максимуму 80-90 річного циклу максимум 11-річного циклу настає раніше у південній півкулі, а поблизу епохи його мінімуму у північній. Перші роботи, в яких вказувалося на існування вікового циклу в метеорологічних явищах, відносяться до 20-х-30-х років поточного сторіччя. І.В. Максимов з використанням довгих гідрометеорологічних рядів (льодовитість у районі Ісландії в 1590-1930 гг., рівень Каспію з 1790 по 1940 р., повторюваність суворих зим у Західній Європі та ін. характеристики) встановив тривалість циклу близько 77 років [14]. Л.А. Вітельс виявив згоду у віковому ході середньої кількості перетворень типів циркуляції за Г.Я. Вангенгейм з числами Вольфа. З використанням великого матеріалу за температурою повітря на північній півкулі А.Д. Гедеоновим виявлено вікову циклічність за останні 90 років та визначено ареали її прояву.

Нерідко говорять і про довгострокові тимчасові зміни клімату, пов'язані з СА. Існування циклу сонячних плям, довжина яких приблизно в 2 рази більша за середню тривалість 80-90-річного циклу, вперше було запідозрено П.П.Предтеченським, який висунув гіпотезу про існування 189-річного періоду СА. Детальний аналіз цієї гіпотези, проведений Б.М.Рубашевим, показав, що навряд чи в даному випадку можна говорити про суворий період. Дослідження ряду Шове, у якому зібрані дані про полярні сніга та історичні відомості про спостереження сонячних плям за інтервал часу близько 2000 років, дозволило виділити цикл тривалістю 160-170 років. Крім подвійного 80-90-річного циклу сонячних плям, мабуть, існує цикл тривалістю кілька століть, встановлення середньої тривалості якого дуже важко виходячи з даних лише про Сонячної активності. Найбільш впевнено цей цикл був виділений Б.М.Рубашевим з непрямих даних про кількість комет, що відкриваються кожне століття неозброєним оком. При цьому знайдено тенденцію до повторюваності великої кількості комет через 600 і 900 років. Оскільки 600-річний цикл виявляється також з інших непрямих даних, зокрема, за результатами вимірювань кілець деревини за тривалі інтервали часу, перевагу віддали 600 рокам [15,16].

Список використаних джерел:

1. Цветков А.В. Квазициклические изменения чисел Вольфа // "Циклы природы и общества": Материалы пятой Междунар. конф. - Ставрополь, 1997.-С. 61-65.
2. Ривин Ю.Р. Циклы Земли и Солнца. - М.:Наука, 1989. -162 с.
3. Беме В. 26-месячные колебания общей циркуляции земной атмосферы и их причины // Труды симпозиума по солнечно-корпускулярным эффектам в тропосфере и стратосфере на- XV Генеральной Ассамблее международного геофизического и геодезического союза. Москва, август, 1971г. - Л., 1973.- С. 22-26.

4. Логинов В.Ф. Солнечная активность и динамика климата. - Обнинск, 1975. - 47 с.
5. Болотинская М.Ш. Влияние солнечной активности на частоту формирования крупных аномалий в Арктике // Солнечно-атмосферные связи в теории климата и прогнозах погоды. - Л., 1974. - С. 80-86.
6. Booth EL, Byrne JM, Johnson DL (2012) Climatic changes in western North America, 1950–2005. *Int J Climatol* 32(15):2283–2300
7. Вительс Л.А. Многолетние изменения повторяемости форм атмосферной циркуляции и их преобразований в связи с солнечной активностью // Труды / ГГО. 1960. -Вып.90. -С. 95-115.
8. S. V. Avakyan and N. A. Voronin, "Possible mechanisms for the influence of heliogeophysical activity on the biosphere and the weather," *J. Opt. Technol.* 73(4), 281 (2006).
9. Ivanov, K. G., & Kharshiladze, A. F. (2012). The dynamics of solar activity and anomalous weather of summer 2010: 2. Relationship with the active longitude zone; effects in the west and east. *Geomagnetism and Aeronomy*, 52(1), 1-15.
10. Сазонов Б.И. Логинов В.Ф., Оль А.И., Дмитриева СБ. Аномалии геофизических процессов последних десятилетий. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 84 с.
11. Давидов О.В. Морфологія та розвиток вітрових присух різних типів на берегах Чорного моря // Укр. Геогр. журнал. – 1998. – № 4. – С. 31 – 33.
12. Павлов Н.И. О влиянии солнечной активности и долгопериодных приливообразующих сил Луны на зарождение тайфунов // Моделирование и прогнозирование геофизических процессов. - Новосибирск: Наука, 1987. -С.157-164.
13. Молікевич Р.С. Деякі аспекти взаємозв'язку соціально-економічного розвитку та медико-демографічної ситуації у Херсонській області / Р.С. Молікевич // Часопис соціально-економічної географії. – Харків, 2015. – №19(2). – С. 172 – 180.
14. Витинский Ю.И. Цикличность и прогнозы погоды солнечной активности. -Л.:Наука, 1973.-257с.
15. Goosse, H., Barriat, P. Y., Loutre, M. F., & Zunz, V. (2010). Introduction to climate dynamics and climate modeling. Centre de recherche sur la Terre et le climat Georges Lemaître-UCLouvain.
16. Xu, D., Lu, H., Chu, G., Wu, N., Shen, C., Wang, C., & Mao, L. (2014). 500-year climate cycles stacking of recent centennial warming documented in an East Asian pollen record. *Scientific Reports*, 4(1), 1-7.