

Дъждовни гори край Южния полюс преди 90 милиона години – мит или реалност

Димитър Иванов

Някога, преди милиони години, на територия, разположена близо до Южния полюс, са били разпространени обширни дъждовни гори. Свидетелства за тези, странно изглеждащи днес, твърдения са открити в седименти, извлечени от сондаж на морското дъно край Западна Антарктида, за който съобщава списание Nature. Високите нива на атмосферния въглероден диоксид и отсъствието на ледена покривка на Антарктида са сред най-вероятните причини за високите температури и възможността за разпространението на подобен тип гори толкова на юг. Но дали само високата концентрация на CO_2 е била достатъчна, за да поддържа високи температури толкова близо до полюса?

Чрез комбиниране на микро- и макропалеонтологички, седиментологички, геохимични, минералогички и палеомагнитни данни, както и изображения с рентгенова компютърна томография, е направена реконструкция на палеосредата през средната креда в района на шелфа в море Амундсен, Западна Антарктида. Поленът, фосилизираните корени и редица геохимически доказателства потвърждават съществуването на една богата горска фитоценоза, която се е развивала на по-малко от хиляда километра от Южния полюс.

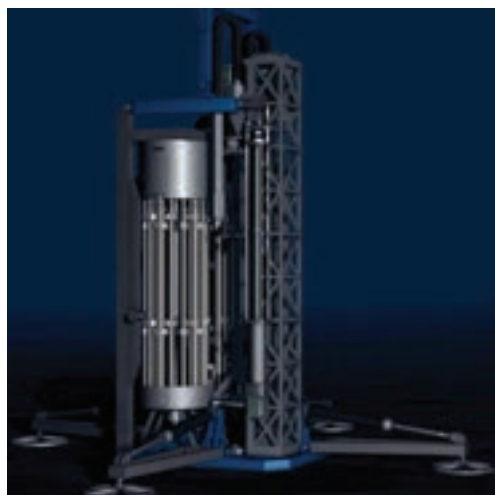
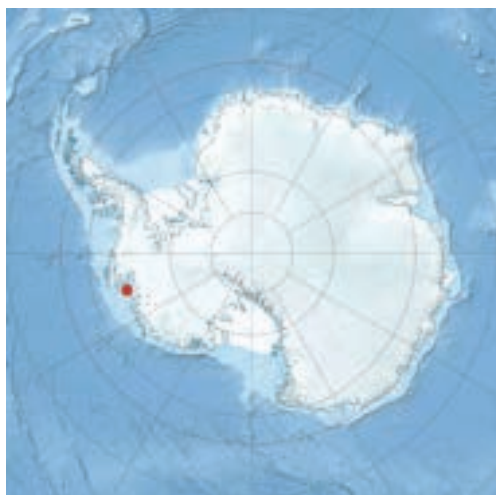
Фосилните находки, документиращи антарктическата сухоземна среда по време на максимума на кредното затопляне, са изключително редки, особено в териториите на юг от южния палеополарен кръг. Тези данни обаче имат изключително важно значение за създаване на адекватни модели за кредния период и за прогнозиране на размера на въздействието на увеличената концентрация на CO_2 в атмосферата върху големите ледникови щитове в полярните райони.

В своята история от над 4.6 милиарда години Земята е преминала през различ-

ни периоди с разнообразни климатични условия – от почти повсеместни залежвания до епохи на глобално затопляне и високи температури. Кредният период (от преди 144 до 66 милиона години) е бил един от най-топлите периоди на Земята през последните 140 милиона години, с нива на атмосферния въглероден диоксид над 1000 части на милион (ppm). За сравнение, днешните нива на въглероден диоксид в атмосферата са средно около 407 ppm и са най-високите за последните 800 000 години.

В сондажната ядка от морския шелф на море Амундсен, където днес се намират бързотопящите се ледници Туейтс (Thwaites) и Пайн Айленд (Pine Island), учени откриват важни палеоботанични данни. Още преди да направят гетайлен анализ на сондажната ядка, те разбират нейния уникален характер – в голните три метра на сондажа, съответстващи на средната креда, се на-

блюдават следи от корени. Данните от поленовия анализ показват, че в района са били разпространени древни гъждовни гори, съставени от иглолистни дървета, напрати и цъфтящи растения. Основни растителни видове в тези гори са били представителите на погокарпусовите (*Podocarpaceae*) и араукариевите (*Araucariaceae*) растения (от иглолистните), с участието на дървовидни напрати от род *Cyathea*. Значително е било и присъствието на сфагнов мъх (*Sphagnum* L.), който е участвал в образуването на тънкия слой от лигнитни възлища. От цветните растения най-широко застъпени са били представителите на протеевите (*Proteaceae*). Тези гори може да се разглеждат като прародител на съвременните австралийски умерени гъждовни гори, разположени по югоизточното крайбрежие на Австралия, като и в Тасмания и Нова Зеландия. Геохимичният анализ на се-



Карта с местоположението на изследвания сондаж. Сондирането е осъществено с дистанционно управляваната сондажна машина за морско дъно MARUM MeBo70 (дясно). Вземането на проби от тези пластове с помощта на конвенционални техники за сондиране не е възможно



Преди около 90 милиона години на по-малко от 1000 километра от Южния полюс са били разпространени дъждовни гори с богато видово разнообразие. За сравнение, българската антарктическа база, която е разположена на о-в Ливингстън, се намира на 3040 км от Южния полюс. Повърхността на о-в Ливингстън е почти плътно покрита с постоянна ледникова шапка през цялата година. (Картината се основава на палеофлористична и екологична информация, получена от палинологични, геохимични, седиментоложки и органични биомаркери. Оригинален размер на картината: 83,8 см × 41,5 см, Алфред-Вегенер-Институт)

гументите не показва следи от сол, което е допълнително доказателство за отлагането им в сладководен заблатен басейн.

За първи път палеоботанични данни от седиментните скали от ледения континент предоставят данни за растителността и климата толкова близо до Южния полюс преди 92 до 83 милиона години. Древната растителност свидетелства колко топла е била Земята през средната креда. Палеоклиматичният анализ на фосилната растителност показва, че средните годишни температури са били около 13°C, като през лятото температурите са достигали от 20°C до 25°C. Днес, в нашата страна,

средните годишни температури са около 11°C, т.е. с около 2 градуса по-ниски от тези на Антарктида през средната креда!

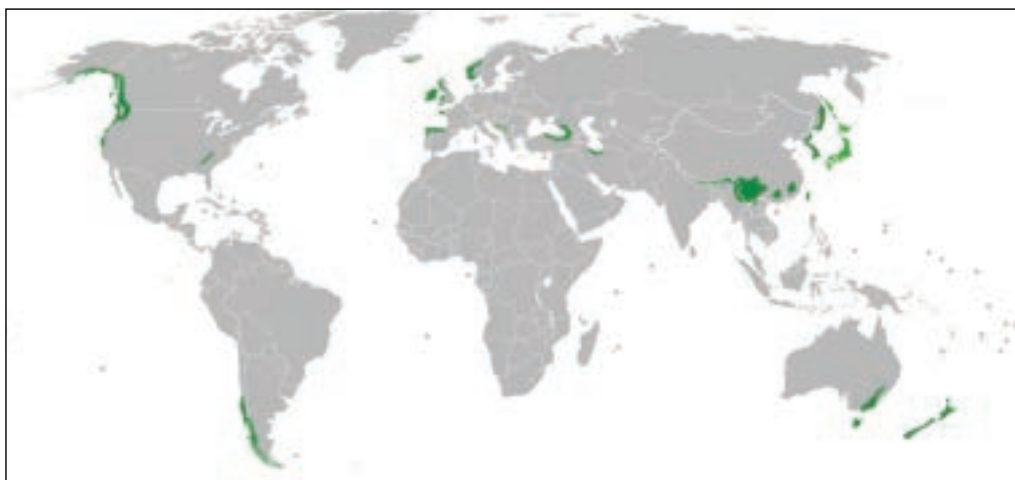
Много важен е следният въпрос в контекста на разглежданите дъждовни гори: как е било възможно да съществуват горски екосистеми толкова на юг? Тези територии са били разположени зад Южния палеополярен кръг, на по-малко от 1000 км от Южния полюс! Очевидно климатът на Земята е бил силно парниково повлиян, при това със значително по-ясно изразен парников ефект, отколкото се смяташе досега. Получените резултати показват, че концентрацията на въглеродния диоксид в

атмосферата е била между 1120 и 1680 ррт. Това обяснява в значителна степен високите температури и възможността дори в продължение на четири месеца полярна нощ на Антарктида да е съществувал умерен климат без пряко слънчево греење. Наличието на дъждовни гори допълнително е подсилвало парниковия ефект. Разстенията участват активно във водния цикъл и в евапорацията (изпаряването). Отделената от тях водна пара в резултат на жизнените процеси осигурява допълнителен парников ефект. След възлеродния диоксид, водните пари в атмосферата са един от най-важните парникови газове. Но дали парниковият ефект може да обясни изцяло високите температури и липсата на ясно изразена амплитуда на климата?

Умерен климат на такава висока географска ширина, с повече от четиримесечна полярна нощ изисква комбинация както от много високи концентрации на CO_2 в атмосферата, така и от плътна

растителна покривка на сушата, която е с ниски стойности на албедото (отражателна способност на повърхността на телата) и съответно, високи стойности на поглъщане на слънчева енергия и слабо изразена сезонност. Стойностите на отразената светлина при съвременните горски екосистеми са от порядъка на 10%, докато снежната покривка отразява до 80% от слънчевата светлина, достигаща повърхността на Земята. Това до голяма степен изключва съществуването на каквато и да е значителна легена покривка на Антарктида, както и наличие на морски лед около континента през средната креда. Съществуването на ярка бяла легена покривка на Антарктида би отразила голяма част от постъпващата слънчева светлина обратно в космоса, запазвайки сушата студена, така както се случва в наши дни.

Що се отнася до значението на ледниците на Антарктида и тяхното топене за съвременните промени в климата,



Фиг. 3. Разпространение на съвременните умерени дъждовни гори



Чл.-кор, проф. Димитър Иванов е завършил биология в СУ „св. Климент Охридски“ през 1985-а година. Работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН. От 2013 до 2021 година е научен секретар на БАН в направления биомедицина и качество на живот, биоразнообразие, биоресурси и екология. Член е на редколегията на списание Природа.

средната креда, но се покачват. Същевременно, континенталните сухоземни маси през изминалите милиони години са променили значително своето разположение и площ под влияние на движението на тектонски плочи на Земята. Това също е оказвало влияние на океанската и атмосферната циркулация, които са се различавали съществено от съвременните.

Едно е ясно – наличието или отсъствието на ледена покривка в полярните области е от огромно значение за цялостния климат на земята. Каква роля могат да изграт подобни промени в бъдеще, все още не е ясно. Сегашната ледена покривка на Антарктида теоретично може да забави темповете на парниково затопляне и да балансира климатичните промени дори ако въглеродният диоксид продължи да се увеличава в атмосферата. Мога да завърша този разказ със заключението, че „леденото“ настояще на планетата е голям подарък и ние трябва да направим всичко възможно, за да го запазим. ■

трудно е да се направят преки изводи. Днешните нива на въглеродния диоксид в атмосферата са много по-високи от нивата за



Шумът и изкуственото осветление променят поведението на птиците

Екип от 13 американски и канадски учени публикува през м. ноември 2020 г. в авторитетното английско списание *Nature* резултатите от интересно многогодишно изследване на влиянието на шума и осветлението в големите населени места на САЩ и Канада върху размножителното поведение, храненето и миграциите на птиците на американския континент. Отдавна е известно, че градският шум и осветлението имат редица негативни ефекти върху човешките сетива и поведение в зависимост от тяхната интензивност и продължителност, но дали те оказват влияние и върху поведението на птиците, обитатели на тези населени места не е било обект на специални наблюдения и проучвания досега.

Изследването обхваща период от 50 години на територията на Канада и САЩ и в него са използвани данни и сведения на множество изследователи и природолюбители и от групи научни специалности. За изследване на шума и осветлението върху размножителния успех на птиците, например са наблюдавани над 58 000 гнезда на 124 вида птици на териториите на двете страни.

Един от изводите, до които достигат изследователите е, че изкуственото увеличение на деня чрез осветлението води до по-ранно начало на размножаването на птиците в сравнение с нормалното им размножаване. Това е вероятно да се дължи и на глобалното затопляне на климата, което може да има същия ефект върху размножаването, заключават авторите. По отношение на шума те са констатирали, че птиците, които обитават биотопи с гориста растителност са по-чувствителни и уязвими в тяхното размножително поведение в сравнение с обитателите на открити



Cardinalis cardinalis

тите пространства. Установена е и разлика в звуковата сигнализация на птиците. В гористите райони тя се оказала с по-ниска честота в сравнение със звуците и песните на птиците от безлесните местообитания. Това пък носело риск за звуковата комуникация между птиците, която се отразявала и на по-ниската полова комуникация, а от тук – и на размножителния успех на двойките. Един от ярките изследвани примери за негативното влияние на намалената звукова честота на песните и забавеното размножаване в резултат на негативното влияние на шума в Северна Америка е и обикновеният обитател на американския континент – северният кардинал (*Cardinalis cardinalis*).

Непрекъснатата експанзия на антропогенен шум и осветление в населените места и около тях има определено негативен ефект върху нормалното поведение и биологията на птиците, които са най-яркият и уязвим компонент от живата природа около човека в градски условия. „Ние трябва да направим много, за да елиминираме и минимизираме вредното въздействие на шума и светлината около населените места и да върнем естествената природна среда в тях“, заключават авторите на изследването.

По Nature