

профілактичності при плануванні природоохоронних заходів, а також створення ефективного органу управління природоохоронною діяльністю з метою координації всіх відповідних служб.

Ключові слова: урбанізовані ландшафти, урбогеосистема, планувальна структура міста, ландшафтно-функціональне зонування

Gavrylenko O. Eco-geographical approach to environmental planning activities in cities. Urban areas eco-geographical analysis necessary stages are considered. One of these analyses is a landscape-functional zoning – studying functional-urban using and area landscape structure conformity. Other important tasks are developing geographically differentiated areas of nature conservation in urban areas, specific ways of implementing preventive principle when planning environmental protection, and the creation of effective environmental management agency to coordinate all relevant services.

Ключевые слова: urban areas, urban geosystems, planning structure of city, landscape-functional zoning.

Гавриленко Е.П. Экогеографический подход к планированию природоохранной деятельности в городах. Рассмотрены необходимые этапы экогеографического анализа территории города, одним из которых является ландшафтно-функциональное зонирование – исследование соответствия урбанистически функционального использования ландшафтной структуре территории. Другими важными задачами являются разработка направлений территориально дифференцированной охраны природы в городах, конкретных путей реализации принципа профилактичности при планировании природоохранных мероприятий, а также создание эффективного органа управления природоохранной деятельностью с целью координации всех соответствующих служб.

Ключевые слова: урбанизованные ландшафты, урбогеосистема, планировочная структура города, ландшафтно-функциональное зонирование.

Надійшла до редколегії 05.03.2013

Бортник С.Ю., Лаврук Т.М.
*Київський національний університет
імені Тараса Шевченка*

БИОГЕННИЙ МОРФО- ТА ЛИТОГЕНЕЗ В УМОВАХ ЗРОСТАЮЧОГО АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ

Ключові слова: біогенний рельєф, циклічність розвитку, антропогенний вплив, проблеми геоморфології, палеогеографії, ландшафтознавства та екології.

Постановка та актуальність проблеми. З часів створення вчення про біосферу минає сто років. Для геологічної історії планети це ніби й незначний період, однак, за силою антропогенного впливу на рельєф й біосферу в цілому в геохронологічній шкалі він не має аналогів, а тому потребує детального дослідження.

В 2013 році виповнилось 150 років з дня народження академіка В. І. Вернадського, що в 1914–1916 рр. почав розробляти вчення про біосферу – земну оболонку, в якій зосереджена вся «жива речовина» планети.

Використавши вже добре відомий на той час термін «біосфера» (вперше запропонований австрійським геологом и палеонтологом Едуардом

Зюссом в 1875 році), В. Вернадський поглибив його зміст, назвавши біосферою не тільки біоту, а й те середовище, в якому існують живі організми. Вчений підрахував сумарну кількість живої речовини в біосфері Землі, а також зосередженої в ній енергії, дослідив процес поглинання сонячної енергії за допомогою хлорофілу зеленими рослинами суші і водоростями Світового океану, шляхи її трансформації та впливу на утворення численних «вадозних» мінералів, властивих тільки біосфері, вияснив характер проникання сонячної енергії в глибини Землі при похованні створеної нею органічної матерії, проаналізував всі перетворення, що відбуваються в «біокосній» та «косній» речовині біосфери і прийшов до висновку, що живі організми мають виключно важливу геологічну роль. Біосфера є тією єдиною земною оболонкою, в яку проникає космічна енергія, космічне випромінювання, перш за все сонячне, що постійно підтримує її динамічну рівновагу, організованість. І хоча жива речовина навіть в найбільших концентраціях складає всього десятки відсотків об'єму речовини біосфери і, приблизно, одну-дві сотих за вагою, однак геологічна сила її є визначальною для всіх процесів в біосфері, бо генерує величезну вільну енергію, що стає їх двигуном.

Так, автотрофи, продукуючи енергію органічних речовин з неорганічних, забезпечують складний трофічний ланцюг для трансформаторів цієї енергії – гетеротрофів, а залишки відмерлої органіки знову перетворюються в мінеральну неорганічну речовину сапротрофами. Отже, саме живі організми є «організаторами» енергетичних та функціональних зв'язків в екосистемах різного рангу, аж до біосфери в цілому.

Особливе місце в біосфері належить Людині. В. І. Вернадський приділяв велику увагу антропогенному впливу на розвиток природи, який він вважав штучним, накладеним на природні процеси. Однак згодом вчений змінив свої погляди і прийшов до висновку, що людську діяльність слід розглядати не як чужу для природи, а як певний закономірний етап еволюції біосфери, що повинен привести її до нового стану – ноосфери – сфери торжества людського розуму. Такі оптимістичні погляди стали вершиною творчості В. І. Вернадського, унікальним світовим прикладом науково-філософського узагальнення про майбутній цілісний розвиток планети як єдиного космічного, геологічного, біогенного та антропогенного процесу [1].

Наукові ідеї В. І. Вернадського особливо актуальні нині. Адже діяльність людини протягом минулого сторіччя ще більше загострила проблеми біосфери. Особливо болючою та дискусійною стала проблема антропогенного впливу на біосферу, який, на відміну від всіх решта біогенних чинників, все частіше стає деструктивним. Тому сьогодні на питання щодо «природності» антропогенного рельєфу, на жаль, не має позитивної відповіді. На даному етапі розвитку, очевидно, необхідно шукати нові механізми захисту біосфери, в тому числі біогенних форм рельєфу і відкладів, від згубного впливу техносфери.

Об'єкт дослідження – біогенний морфо- та літогенез в умовах зростаючого антропогенного впливу.

Основна мета роботи – проаналізувати вплив антропогенної діяльності на розвиток біоти та біогенного рельєфу.

Виклад основного матеріалу. Техногенні результати життєдіяльності людства руйнують природний кругообіг речовин та енергії, приєднуючи до нього величезну масу штучно вивільненої енергії та токсичних, не властивих для біосфери хімічних речовин – відходів паливно-енергетичного, мінерально-сировинного, агропромислового комплексів, хімічної та фармацевтичної промисловості, що ніяк не можуть стати природною ланкою рециклінгу.

Особливо порушена динамічна рівновага між планетарними резервуарами діоксиду вуглецю – біосферою, атмосферою, гідросферою і ґрунтом. Оскільки навіть найшвидші процеси обміну CO₂ і вирівнювання його концентрації займають десятки років, нова рівновага встановиться ще нескоро. Поступово в процес втягуються і глибини океанів; остаточний розподіл вуглецю залежить від швидкості зміни води в них (близько 1000 років) і швидкості взаємодії з донними осадами[2].

Для глибшого розуміння необхідності збереження біосфери для геологічного розвитку планети, потрібно дослідити цілий ряд палеогеографічних, морфоструктурних, ландшафтних аспектів існування біоти, утворення біогенних відкладів та біогенного рельєфу в умовах зростаючого антропогенного впливу.

Біогенний рельєф утворюється або самими живими організмами, або в результаті накопичення продуктів обміну речовин та відмерлої органічної маси.

Основними характеристиками біогенного рельєфу, як і будь-якого іншого генетичного типу рельєфу, є його морфологія, генезис та вік.

Різноманіття форм біогенного рельєфу визначається тією обставиною, що до його утворення причетні всі мешканці нашої планети – представники рослинного та тваринного світу (від найменших, але найчисленніших мікроорганізмів та комах – до найрозумніших – Homo sapiens). Тому, біогенний рельєф поділяють, перш за все, на дві великі групи – фіто- та зоорельєф, які, в свою чергу, класифікують за видовим складом біоти, що його продукує.

З іншого боку, біогенний рельєф тісно пов'язаний з *різноманіттям умов природного середовища*. З цієї точки зору, він є найбільш «географічним», бо підпорядковується природній зональності, що проявляється у видовому складі та масштабах рельєфоутворюючої діяльності рослин і тварин в різних природних зонах. Так, наприклад, роль органічних речовин в полярних аридних ландшафтах визначається переважно їх участю в біомеханічному вивітрюванні, в перезволожених тундрових областях розвиваються мінерально-органічні процеси утворення боліт, в зонах мішаних лісів зростає роль зоогенного нанорельєфу, в степовій зоні та саванах помітною в мікрорельєфі є діяльність гризунів та

комах, а у вологих екваторіальних лісах переважають процеси біохімічного вивітрювання тощо.

У Світовому океані також спостерігається зональність біогенного рельєфу, однак вона ускладнена тектонічним режимом дна, складним механізмом течій та фізично-хімічними властивостями води, генезою та складом принесеного осадового матеріалу.

Відповідно, від масштабу рельєфоутворюючої діяльності організмів, залежить морфометрія (розмірність) біогенних форм – від нано- до мегаформ.

Не менш цікавим аспектом дослідження біогенного рельєфу є його *вік*. Він може бути дуже коротким, відповідно до життєвого циклу організмів, як, наприклад, сліди, стежки та нори тварин, або ж сягати сотень, тисяч і навіть мільйонів років, як, наприклад, коралові рифи та острови.

Впродовж геологічної історії нашої планети органічний світ мав величезний вплив на формування осадових шарів літосфери з відповідним рельєфом земної поверхні. Можна вважати, що на планетарному рівні біогенний чинник – унікальний, адже саме він забезпечує збагачення маси земної кори твердою речовиною (в основному через процес фотосинтезу) з подальшим накопиченням осадів органічного походження. Щорічний об'єм органогенного осадового шару, що накопичується в океані, складає 1,8 млрд. тон і займає друге місце серед осадових відкладів після твердого річкового стоку [3].

Органічний світ значною мірою визначає хімічні та фізичні властивості поверхневого субстрату і особливості сучасного морфо- та літогенезу на великих площах. Так, не менше 14% площі суходолу складено органогенними карбонатами, що нерідко є ареною для розвитку карсту.

Прикладом органогенних форм рельєфу, що з'явилися в результаті життєдіяльності живих організмів, і де активно розвиваються карстові процеси, є Подільські Товтри – колишній бар'єрний риф, складений вапняками Сарматського моря.

Особливо важливими для розвитку біогенного рельєфу були циклічні тектонічні та палеогеографічні перебудови, що приводили до перерозподілу суші та моря, зміни кліматичних умов, а часто й до руйнування всього органічного світу й перетворення його у потужні поклади вуглеводнів.

Яскравим прикладом подібних трансформацій може слугувати еволюція одного з найбільших у світі Донецького кам'яновугільного басейну та Дніпровсько-Донецької нафтогазоносною провінції, де накопичені величезні запаси енергоресурсів.

Будь-які перебудови земної поверхні і, зокрема, у зональному розподілі біоти та рельєфу, мають тісний зв'язок з тектонічною будовою території. Це підтверджується і тим фактом, що більшість шахт Донбасу працює у межах тектонічних блоків з широким розвитком зон малоамплітудної тектонічної порушеності зсувного генезису. Тому велику увагу, особливо, при розробці та експлуатації родовищ, слід приділяти аналізу локальних структурно-тектонічних режимів, що впливають на

розподіл метану. Проникність масиву вуглевмісних порід та варіації просторового розподілу метанононосних покладів зумовлені сучасним розподілом полів тектонічних напружень та насамперед локалізацією ділянок локального розтягнення-стискання. Встановлено, що так звані «солодкі ділянки» з видобутку метану просторово тяжіють до доменів тектонічних структур з відносно великою проникністю, котрі розвиваються у межах секторів призсувного розтягу (дилатаційного розуцільнення) в контурі зсувних зон [4].

Нафтові та газові провінції утворилися в результаті взаємодії флюїдних систем з потужними осадовими товщами, багатими на нафтоутворюючу органічну речовину. Тому, як правило, вони також пов'язані з тектонічними розломами та зонами тріщинуватості.

Сучасна експлуатація нафтових та газових свердловин часто призводить до трансформації та забруднення підземних запасів вод, в тому числі й мінеральних – одного з найважливіших та найцінніших природних ресурсів надр.

Тому, в умовах зростання енергоспоживання, важливо всебічно зважувати економічну та екологічну складові людської діяльності. Наприклад, частковому вирішенню енергетичної проблеми сприяло б використання нетрадиційних джерел енергії (в тому числі біомаси) для отримання енергії на основі сучасних технологій, що є значно безпечнішим порівняно з енергетичним використанням традиційних вичерпних органічних ресурсів, таких як вугілля, нафта і газ.

Потенціальні ресурси рослинної біомаси, які можуть бути використані в якості джерела енергії, досягають 100 млрд. т умовного палива (у.п.). У теперішній час у світовому енергобалансі рослинна біомаса (в основному дрова) не перевищує 1 млрд. т у. п. З використанням сучасних технологій частка біомаси в світовому енергобалансі може значно зрости.

Вже сьогодні біомаса відіграє суттєву роль в енергобалансах промислово розвинених країн: у США її частка складає 4%, в Данії – 6% (рис.), в Канаді – 7, в Австрії – 14, у Швеції – 16% загального споживання первинних енергоресурсів цих країн [2].



Рис. – Електростанція на біомасі у Данії [2].

У плані використання біомасу розділяють на дві основні групи: первинна біомаса і вторинна. Джерелом первинної біомаси є наземний і водний рослинний світ, вторинної – відходи біомаси, що утворюються після збирання і перероблення первинної біомаси в товарну продукцію, і відходи, обумовлені життєдіяльністю тварин і людей.

Згідно с цим біоенергетика забезпечує отримання енергії шляхом використання біомаси, включаючи:

- продукти лісу у вигляді відходів лісозаготівель і лісопереробки;
- сільськогосподарські відходи, зокрема рослинні відходи сільськогосподарських культур (солома злакових культур, стебла кукурудзи, соняшника тощо) і тваринні відходи (гній і гнійні стоки тощо);
- водну рослинну біомасу (водорості, макрофіти тощо);
- промислові й міські відходи (тверді побутові відходи, відстої міських і промислових стічних вод тощо), утилізація яких дозволяє вирішувати важливі екологічні та соціальні проблеми [2].

У цілому, підвищення частки використання відновлюваної енергетики, яка стає традиційним центром зосередження інноваційних технологій та проектів, є найбільш важливою задачею сучасності. Адже, крім збереження невідновних мінеральних ресурсів, більшість з яких мають органогенне походження, йдеться про зменшення впливу найпотужнішого джерела забруднення навколишнього середовища, в тому числі, вуглекислим газом, що несе в собі загрозу для всього живого на планеті.

Так, наприклад, серед глобальних проблем захисту біоти – проблема збереження коралових рифів. Адже океан поглинає з атмосфери близько однієї третини вуглекислого газу, внаслідок чого збільшується кислотність морської води, що в свою чергу, зменшує здатність коралів виробляти карбонат кальцію – основний будівельний матеріал для коралових рифів.

Автори звіту міжнародної науково-дослідницької програми «Дослідження коралових рифів», що підтримується Всесвітнім банком, Квінслендським університетом і понад 40 науково-дослідними інститутами й іншими установами по всьому світу, стурбовані деструктивним впливом на корали підвищення температури води та зростанням викидів вуглекислого газу [6].

Екосистеми коралових островів є домівкою для багатьох видів тварин та водних і морських птахів. Найчисленніші колонії, що включають мільйони птахів, зосереджені на коралових островах в Тихому океані. Птахи продукують потужні гуанові відклади, що колись формували рельєф островів і навіть ставали предметом міждержавних воєн. Сьогодні ці органогенні відклади практично вичерпались.

Наведені приклади свідчать про необхідність подальшого дослідження проблем збереження біоти та формування нею рельєфу земної поверхні в умовах зростаючого антропогенного тиску та раціонального використання біоресурсів.

Висновки. Таким чином, рослинний і тваринний світ є потужним енергетичним, ґрунтоутворюючим, мінерало- та породоутворюючим чинником, а біогенний рельєф – невід’ємною складовою морфо- та літогенезу планети.

В умовах зростаючого антропогенного впливу, з одного боку відбувається прискорене вичерпування вікових запасів біогенних покладів горючих корисних копалин та багатьох інших біогенних ресурсів планети, а з другого – безпосереднє руйнування природних умов, необхідних для існування біоти.

Саме тому дослідження різноманіття біогенного рельєфу, природних умов та циклічності його розвитку, регіональних закономірностей стратиграфічного та латерального поширення біогенних гірських порід, їх участі у формуванні рельєфу, захищеності біоти від згубного антропогенного впливу є спільною науковою проблематикою для геології, геоморфології, палеогеографії, екології та ландшафтознавства.

Список літератури

1. Вернадський В.И. Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1991. – 271 с. 2. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі – <http://energetika.in.ua> 3. Рычагов Г. И. Общая геоморфология / Г. И. Рычагов. – М. : Наука, 2006. – 416 с. 4. The Importance of Tectonic Control in Delineation of CBM Production Sweet Spots in the Donetsk Basin (Ukraine) / O. A. Panova, V. A. Privalov, R. F. Sachsenhofer, V. A. Antsiferov // 3rd EAGE Conference & Exhibition in corporation SPE EUROPEC 2011 (Vienna, Austria, 23-26 May 2011). – Vienna, 2011. 5. Огар В. В. Стратиграфія кам’яновугільних відкладів України та розвиток кнідарій : дис. на здобуття наук. ступеня д-ра геол. наук : спец. 04.00.01 – загальна та регіональна геологія / В.В. Огар ; Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2009. – 220 с. 6. <http://www.epochtimes.com.ua/science/environments/velykyj-barjernyj-ryf-mozhe-znyknuty-najblyzhchym-chasom-62787.html>

Бортник С.Ю., Лаврук Т.М. Біогенний морфо- та літогенез в умовах зростаючого антропогенного впливу.

Дослідження різноманіття біогенного рельєфу, природних умов та циклічності його розвитку, шляхів захисту від деструктивного антропогенного впливу є спільними проблемами геоморфології, палеогеографії, ландшафтознавства.

Ключові слова: біогенний рельєф, циклічність розвитку, антропогенний вплив, проблеми геоморфології, палеогеографії, ландшафтознавства та екології.

Bortnyk S., Lavruk T. Biogenic morpho- and lithogenesis in conditions of increasing the anthropogenic impact. Research of diversity of biogenic relief, natural conditions and cycles of its development, ways to protect against destructive human impact is a common problems of geomorphology, paleogeography and Landscape.

Keywords: biogenic relief, development cycles, human impact, problems of geomorphology, paleogeography, landscape ecology.

Бортник С.Ю., Лаврук Т.М. Биогенный морфо- и литогенез в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

Исследование многообразия биогенного рельефа, природных условий и цикличности его развития, путей защиты от деструктивного антропогенного воздействия является общими проблемами геоморфологии, палеогеографии ландшафтоведения и экологии.

Ключевые слова: биогенный рельеф, цикличность развития, антропогенное влияние, проблемы геоморфологии, палеогеографии, ландшафтоведения, экологии.

Надійшла до редколегії 11.03.2013