

Лісова рослинність в пункті відбору зразків хоча і призводить до зростання ізотермічних магнітних властивостей [2], не маскуює виявлених петромагнітних ознак техногенної ураженості.

Нез'ясовано залишається роль підкисидів заліза та інших його складних сполук у ґрунтовому магнетизмі. При подальших дослідженнях може бути визначена ціла низка магнітних мінералів з огляду на яскраве, жовто-гаряче, до червоного, забарвлення горизонтів В і С ґрунтів району.

Висновки. З питань природного магнетизму ґрунтів Північної Астурії найбільш вірогідним є припущення про переважання у гумусових горизонтах педогенного магнетиту/високоокисленого магнетиту у суперпарамагнітному стані. У глибоких горизонтах ґрунтів зростає вміст магнітожорстких мінералів (гематиту й/або гетиту) та парамагнітного матеріалу.

Індустріальний вплив спричиняє утворення в структурі ґрунтового розрізу тонкого (декілька см) поверхневого горизонту, з підвищеними ізотермічними магнітними характеристиками і суттєво відмінного за магнітну мінералогію. У петромагнітних властивостях техногенний вплив проявляється як зростання магнітної жорсткості речовини ґрунтів внаслідок привнесеного однодомного та багатодомного магнетиту. Стан техногенного магнетиту у різних зразках даних становить по кривих $\chi(T)$ за піком Вервея у низькотемпературній області, піком Голкінсона у високотемпературній, а також за формою петлі магнітного гістерезису.

Вищезгадані ознаки техногенного магнетизму присутні у ґрунтах з високим сумарним показником забруднення, який характеризує насиченість ґрунту важкими металами, і відсутні у геохімічно чистих ґрунтах.

Вимірювання магнітних властивостей частково проведені у магнітній лабораторії компанії Aretech Solutions (Мадрид, Іспанія). Визначення вмісту важких металів виконані доц. Ю. М. Дмитраком (Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича).

1. Бойлшова В. А. Магнітні характеристики пороблених почв в лесов (на примере изучения четвертичных разрезов Северной Болгарии) // Физика Земли. - 1996. - №9. 2. Бондар К.М., Дирчук Ю.М., Віршко І.В., Матейко Ж.М. Магнітні сприйнятливості та вміст важких металів у чистих і промислово забруднених ґрунтах Північної Астурії (Іспанія) // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. - 2004. - Вип. 41-42. 3. Воденіцій Ю.Н., Добровольський В.В. Железистые минералы и тяжелые металлы в почвах. - М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 1996. 4. Назаров Т. Магнетизм горных пород. - М., 1956. 5. Осипов Ю. Б. Магнетизм глинистых грунтов. - М., Недра, 1978. 6. Саев Ю.Е. и др. Геомагнитное состояние с.-х. территорий // Труды биохим. лабораторий. Том 22. - Москва: Наука, 1991. 7. Boyko T., Scholger R., Stanek H. and MAGPROX Team. Topsoil magnetic susceptibility mapping as a tool for pollution monitoring: repeatability of in situ measurements. J. Applied Geophys., 55/3-4. 8. Dearing J. Environmental magnetic susceptibility. Using the Bartington MS2 System. 1999-Chi Publishing, England. 9. Dunlop D. J., Ozdemir O. Rock Magnetism. Fundamentals and frontiers. Cambridge: University Press. - 1997. 10. Dunlop D. J., 1974. Thermal enhancement of magnetic susceptibility. J. Geophys., 40, 11. Egli R., Lowrie W., 2002. Anhyseretic remanent magnetization of fine magnetic particles. J. Geophys. Res., 107(B10). EPM 2. 12. Evans M. E., Heller F. Environmental magnetism. Principles and Applications of Environmental magnetism. - International Geophysics series, v. 86. Elsevier science (USA), 2003. 13. Eyre J. K., Shaw J. Magnetic enhancement of Chinese loess - the role of $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$. Geophys. J. Int. - 1994-117. 14. Maher, B., 1986. Characterisation of soils by mineral magnetic measurements. Phys Earth Planet Inter., 42. 15. Morris, W. A., J. K. Versteeg, D. W. Bryant, A. E. Legzdins, B. E. McCarty, and C. H. Marvin. Preliminary comparison between mutagenicity and magnetic susceptibility of respirable airborne particulate. Atmospheric Environment 29, 3441-3450, 1995. 16. Schwarz E. J. Magnetic properties of pyrrhotite and their use in applied geology and geophysics. Geological Survey of Canada Paper 74-59. 1975. 17. Soil Map of the World FAO-UNESCO Revised Legend with corrections and updates. Published by ISRIC, Wageningen, 1997. 18. Van Velzen A. J., Dekkers M. J. The incorporation of thermal methods in mineral magnetism of loess-paleosol sequences: a brief overview // Chinese Science Bulletin. - 1999. - Vol. 44. 19. Vorrey E. J. W. Electronic conduction of magnetite (Fe_3O_4) and its transition point at low temperature. Nature, 144, 327, 1939. 20. Xie, S., J. A. Dearing, and J. Bloemendal. The organic matter content of street dust in Liverpool, UK and its association with dust magnetic properties. Atmospheric Environment 34, 102-08.

Надійшло до редакції 12.02.08.

УДК 550.34

О. Носенко, асп., В. Омельченко, канд. геол.-мін. наук

ОЦІНКА СЕЙСМІЧНОСТІ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА ЗА ДАНИМИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА МАТЕРІАЛАМИ РУЙНІВНИХ ЗЕМЛЕТРУСІВ

В статті розглянуто сейсмічність Києва, проаналізовано вплив історичних регіональних землетрусів, з урахуванням сучасних даних отриманих інструментальним шляхом, а також вплив тектонічних порушень, що проходять у районі Києва та поблизу нього.

The seismicity of Kyiv is considered in the article, the influence of historical regional earthquakes is analysed, considering modern information received instrumentally. Also the influence of tectonic faults which pass the territory of Kyiv and near outskirts is considered.

Особливе місце при сейсмічному районуванні території України належить питанню про оцінку сейсмонбезпеки м. Києва, із населенням більш ніж 3 млн. і великою кількістю промислових об'єктів, поблизу якого розташована ЧАЕС. Для цієї сейсмістості будівництва критерій оцінки інтенсивності сейсмічної струшуваності карти загального сейсмічного районування (ЗСР) [2,5], побудовані з урахуванням ізосейст ряду руйнівних карпатських землетрусів, поданих в роботах [1-5,7,10,11 і ін.]. До розташування ізосейст конкретної балності, наведених на цих картах, варто ставитися з обережністю, тому що в конфігурації їх присутні суб'єктивні оцінки, привнесені авторами карт ізосейст окремих землетрусів, зокрема, для території Києва.

Прозналізуємо карти ізосейст найбільш сильних карпатських подій, використаних при складанні карти ЗСР-78 для території України - 26.10.1802 р. («руйнівного і спустошливого землетрусу» [10], при якому "в епіцентральному зоні в землі утворилися тріщини" і вода линула з них, а "у багатьох місцях ріки вишшли з берегів") і 10.11.1940 р. ("найбільшого Карпатського землетрусу XX сторіччя" [9]), які наведені в роботах різних авторів. Згідно з даними [7] під час землетрусу 1802 р. 6-ти бална ізосейста подана як умовна і дуже обмежена по протяжності, вона знаходиться південніше Києва на відстані більш ніж 100 км. У той же час, відповідно до інших даних [10], ця ізосейста, захоплюючи значну частину України, проходить поблизу Києва (на відстані 40-50 км) і сила струсів у місті оцінена в 5-6 балів. Аналогічно стосовно землетрусу 10.11.1940 р. маємо деякі розбіжності - в одних джерелах 5-ти бална ізосейста проведена на відстані біля 70 км від Києва [2, стор.172] і [7], а в іншому вона проходить через нього [5, стор.108]. По розташуванню 5-ти балної ізосейсти землетрусу XVIII сторіччя (1738 р.) [10], Київ також знаходиться в зоні з інтенсивністю струшувань у 5 балів.

Цілком зрозуміло, що на сучасному етапі сейсмічної обстановки в районі Києва необхідно оцінювати за сукупніс-

тю макросейсмічних та історичних даних про землетруси, які відбувалися на території міста, а також за результатами інструментальних спостережень сейсмічних проявів різного енергетичного рівня. Відомо, що найбільш сильні струшування, що спостерігалися в Києві протягом останнього тисячоліття, відбувалися при землетрусах у воєниціях (осередках), розташованих на глибини 100-150 км в осередковій зоні землетрусів Вранча (Румунія), розташованій в області з'єднання Східних та Південних Карпат. В межах міста до даного часу не проводились безперервні інструментальні спостереження, а тому немає записів тих сильних землетрусів, які відбулися в останні десятиріччя у глибокофокусній карпатській зоні. У зв'язку з цим на першому етапі досліджень максимального рівня струшування проводився аналіз та узагальнювався макросейсмічний матеріал, що характеризує інтенсивність коливання земної поверхні. Раніше (у першому наближенні) це було зроблено для всієї території України, у тому числі - для Київської області і міста Києва [12]. На кінецьовому етапі досліджень, після одержання записів землетрусів різного енергетичного рівня сейсмічними станціями, які в майбутньому мають працювати в межах міста, з'явиться можливість розрахувати інтенсивність струшування (I) за даними зареєстрованих карпатських подій різної магнітуды (M) та проєкстралювати значення I, враховуючи значення максимальної магнітуды, характерної для найсильніших землетрусів району Вранча.

В останні десятиріччя у згині Карпат спостерігалися три руйнівних сейсмічних подій - 4.03.1977, 30.08.1986, 30.05.1990 рр. При двох з них магнітуда перевищила 6,5, а при самому сильному (4.03.1977 р.) досягла 7,3. Інтенсивність струшувань в районі Києва при цих землетрусах складала 4-5 балів за шкалою MSK-64. У випадку останньої з означених подій (1990 р.) було проведено анкетне опитування жителів Києва про прояв коливань в їхніх квартирах та виникнення (або збільшення раніше виявлених) тріщин в стінах будинків, що належать до житлового фонду, а також до адміністративно-господарських та промислових об'єктів. За результатами аналізу отриманих даних вперше для району міста складено схему інтенсивності струшування землі, середній рівень якої оцінений в 4-5 балів. При цьому в тих частинах міста, де корінні породи розміщені ближче до поверхні, струси були слабшими, ніж на схилах та в обводнених районах існуючих та похованих річок [2]. Інтенсивність струсу вище 4 балів проявилася на деяких ділянках, розташованих на схилах, а також в обводнених алювіальних районах існуючих і похованих річок (райони Оболони, Сирцю, п. Либідь, Лівобережжя Дніпра). З центру міста також надійшли відомості, що свідчили в основному про появу тріщин у шпалуваті стін і перегородок у будинках, що належать як до житлового фонду (вул. Дарвіна, Лютеранська, Пилипа Орлика, Ярославів Вал, Андрійський узвіз), так і до адміністративного: Поштамту, Укрпошти (м. Незалежності), Мінторгіалу (Львівська площа) та інших.

Магнітуда (M) цього землетрусу, за проявом якого побудована схема, що наведена на рис. 1, дорівнює 6,6, а M чотирьох інших сильних землетрусів XIX-XX століть (26.10.1802; 10.11.1940; 4.03.1977 та 30.08.1986 р.р.) значно перевищує це значення та відповідає 7,4; 7,3; 7,2 та 6,9. Тому можна висловити припущення, що у випадку землетрусів з M=7,0 максимальна інтенсивність струшування в 5 балів, яка відповідає району м. Києва згідно з картою ЗСР-78, може виявитися заниженою відносно реальної. При узагальненні літературних даних, наведених в роботах [9, 10, 13] видно, що протягом останнього тисячоліття відбулося 11 землетрусів з M=7,0-7,4. Вирідніше, що їхній перелік не зовсім повний, бо можливо, що інформація про значну частину подій, які відбулися в давні часи, втрачена.

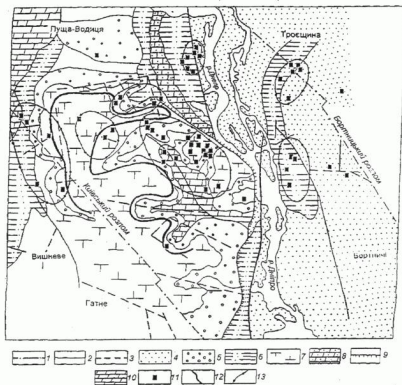
Згідно з конфігурацією 5-ти та 6-ти балних ізосейст землетрусів 1802, 1940, 1977 та 1986 рр. [10], а також деяких інших сильних подій, показаних на рисунку, наведеному в роботі [12], середнє значення максимальної інтенсивності струшувань у Києві дорівнює 5 балам, тобто відповідає даним карти ЗСР-78. Однак при постановці робіт та проведенні додаткових досліджень макросейсмічного матеріалу слід мати на увазі, що на фоні загальної генералізованої картини струшувань території міста можлива поява локальних відхилень в більшу або меншу сторону, які пов'язані як з місцевими умовами різних його ділянок, так і з особливостями (рельєфу, гідрогеологічними та іншими) поблизу окремих будівель.

Відомо, що у районі Києва флуктуації місцевих умов надто значні. Очевидно, цим і пояснюється те, що при деяких найдавніших землетрусах в літописах відзначено надто серйозні руйнування в районі міста. Зокрема за свідченнями, наявними в історичних літописах (Лаврентівському, Іпатівському, Никонівському, Воскресенському, Нестора та ін.), в Києві під час землетрусу 3.05.1230 р., при якому M=7,1, була зруйнована церква, а верх кам'яної трапезної дістав пошкодження [1]. При таких проявах сила струшувань може бути визнана такою, що істотно перевищує 5 балів. Хоча не можна виключити й того, що в цих будівлях, які можливо знаходилися на лагорах поблизу схилів, вже існували тріщини, що виникли при двох попередніх сильних землетрусах (M=7,0) - 1.04.1170 та 13.02.1196 рр. Мабуть, подібні сумніви виникли у автора роботи [3], який оцінив інтенсивність струшувань у Києві при землетрусі 1230 р. в 6 балів, але із знаком запитання.

Відповідно до конфігурації ізосейст 8-ми руйнівних землетрусів, наведених на зведеній карті в роботі [12], напрям випромінювання енергії з осередків Вранча та територія їх поширення значно відрізняється для ряду сейсмічних подій аналогічного енергетичного рангу. При загальній закономірності - витягнутості ізосейст всіх землетрусів в північно-східному напрямку - на деяких ділянках території України помітні відмінності в формі ізосейст для пар подій однакової M. Їх відмінності можуть бути пов'язані з різницею глибини осередків та з особливостями механізму землетрусів - різною спрямованістю руйнування середовища при формуванні головного та магістрального розриву.

У зв'язку з цим не можна виключити, що у випадку майбутніх руйнівних землетрусів у районі Вранча M=7,0-7,4 (при більш значному фокусуванні енергії та збільшенні щільності П потоку в північно-східному напрямку від осередків і, зокрема, в сторону Києва), на території міста не стануться струшування, що перевищать 5 балів, які до сьогоднішнього дня вважаються для нього граничними за інтенсивністю [5, 11, 14]. Згідно з наведеними фрагментами ізосейст окремих землетрусів, 6-ти бална з них проходить за межами території Київської області, на різних відстанях від Києва - до - 150 км (1738 р.); 100 км (1790 р.); 40-50 км (1802 р.). При останньому з цих землетрусів, як заздалося вище, інтенсивність струшувань у місті досягла 5-6 балів [10]. В оцінках балності в районі Києва під час землетрусу 10.11.1940 р., магнітуда якого лише на 0,1 менша, ніж M землетрусу 26.10.1802 р., існують розбіжності. В зв'язку з тим, що магнітуда цих подій майже однакова, можна було б очікувати І-5 в Києві також при землетрусі 10.11.1940 р., але згідно [10] в місті відбувалися 4-5-ти балні струшування, тому на його території проведено ізосейсту в 5 балів [5]. За даними карти ізосейст цього землетрусу, наведеної раніше в [2, 7], 5-ти бална проходить південніше Києва. Тобто при використанні навіть одного й того ж макросейсмічного матеріалу, карти ізосейст, які побудовані різними авторами, не співпадають.

Отже наведені розбіжності в оцінці сили струшування, які виявлені під час аналізу ізосейст деяких найсильніших землетрусів як для Києва, так і для території України в цілому, дозволяють припустити, що при майбутніх землетрусах аналогічних 26.10.1802 р., коли I_0 в епіцентрі досягає 9-10 балів, і в районі Києва може становити 5+0.5 або навіть 5+1 бал. Найбільший ризик виникнення підвищеної балності існує для ділянок місцевості зі складним рельєфом та іншими несприятливими умовами (високий рівень ґрунтових вод, наявність приповерхневих розломів тощо).



Умовні позначення

1 - розломи Дніпровської зони, накріті молодими утвореннями; 2 - достовірні тектонічні порушення; 3 - можливі тектонічні порушення; 4 - комплекс порід терасового алювію на глауконіт-кварцевих пісках буначької свити; 5 - те ж піщано-суглинкових четвертинних порід на пісках полтавської, буначької та мергелях київської свити; 6 - те ж піщаного алювію пойми та першої тераси на алеєритистих відкладеннях канівської свити; 7 - те ж піщано-суглинкових четвертинних порід на відкладеннях буначької та канівської свити; 8 - те ж піщаного алювію першої тераси на мергелистих породах київської свити; 9 - ерозійний уступ правого берега Дніпра; 10 - комплекс четвертинних піщано-суглинкових порід льодовикової формації на мергелях київської свити; 11 - пошкодження будівель, викликані струсами, умовно віднесеними до п'ятибальних; 12 - границі території зі струсами до 5 балів; 13 - райони найбільших пошкоджень будівель та споруд, викликаних струсами, умовно віднесеними до п'ятибальних

Рис. 1. Схема появи землетрусу Вранча 30.05.1990 р. на території Києва (геологічна основа за даними Інституту геологічних наук НАН України)

З проведеного співставлення макросейсмічного матеріалу різних землетрусів та аналізу одержаних даних випливає, що мінімальний період часу між найсильнішими карпатськими подіями ($M=7.3-7.4$) складає 100-150 років. Середній період повторюваності (T) землетрусів більш широкої смуги магнітуд від 7.0 до 7.5, розрахований при використанні подій 1738-1977 рр., дорівнює ≈ 50 рокам. Точність, з якою він оцінений, відповідає лише $\approx 45\%$. Для підвищення точності оцінки T до 80 % необхідний інтервал часу для спостереження подій з такою M складає 1200 років, для досягнення 90%-ої точності він повинен перевищувати 4 тисячоліття [15]. На даний момент часу маємо (згідно з [9, 10, 13]) макросейсмічні відомості лише за останнє тисячоліття та інструментальні - за останні 50 років.

Отже, згідно з макросейсмічними відомостями [10] відносно прояву найсильнішого карпатського землетрусу XIX сторіччя (26.10.1802 р., $M=7.4$) на території України, I_{max} для району Києва відповідає 5-6 балам. (Питання про те, чи може статися в Карпатах землетрус $M>7.4$, залишається відкритим. Румунські сейсмологи вважають, що таке припущення має підставу, а згідно з даними [8], одержаними з врахуванням об'єму фокальної зони Вранча, M_{max} не може перевищити значення 7.5. Але при такому значенні магнітуди при витягнутості ізосейст в північно-східному на-

пряму, що властиво багатьом сильним землетрусам з цієї осередкової зони, 6-ти балівна ізолінія може пройти через територію м. Києва).

Аналізуючи рівень сейсмічності території Києва, неможливо зупинитися лише на даних про силу струшування земної поверхні в межах міста тільки під час сильних карпатських землетрусів. Платформні ділянки території України довгі роки відносили до асейсмічних, хоча з погляду сейсмонезбезпеки, у тому числі і від місцевих осередків, вони заслужують на увагу і серйозне вивчення. Відповідно до історичних свідчень [4] і карти ізолейст та епіцентрів землетрусів Східно-Європейської платформи [5], локальні сейсмічні події, що проявлялися з інтенсивністю струсів у 5-7 балів, відбувалися в ряді областей України. Найбільш сильні з них відзначалися в Кіровоградській (поблизу межі з Черкаською) 7 балів (1873 р.); Донецькій 6 ± 1 балів (1937 р., район Константинівки); Харківській 5-6 балів (1858 р. і 1913 р.); Чернівецькій (1905 р.) 5 (± 1) балів, Тернопільській 6 балів (2002 р.)

Дослідження з виявлення сейсмонезбезпечних зон на платформених ділянках України (зокрема, на Українському кристалічному щиті та його обрамленнях) ґрунтуються результатами вивчення загальних сеймотектонічних закономірностей прояву сейсмічності на територіях інших стародавніх платформ. Встановлено, що землетруси пов'язані з зонами розломів, які знаходяться в середині структур, але найбільша сейсмоактивність виявляється в «шовних» зонах, на крайових прогинах і ділянках платформ, які до них прилягають. На основі такого підходу виявлено головні сеймотектонічні провінції на Україні - Передкарпатсько-Дністровська, Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецька і Північно-Причорноморська [6]. У межах Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецької сеймотектонічної провінції, що представляє інтерес при оцінці сейсмонезбезпеки північної частини України, крайові зони порушень подані як сейсмогенні з $M_{max}=4.5$, а ті, які знаходяться у середині провінції, як зони і магнітудою до 3.5.

Тому більшу небезпеку представляє собою локальна порушеність земної кори в районі Києва і поблизу нього. У зв'язку з цим необхідно вивчати сейсмічність розломів Дніпровської зони, які сховані під молодими утвореннями та знаходяться безпосередньо під деякими районами міста - Київський і Бортницький розломи. Також необхідно провести комплексні мікросейсмічні, геоморфологічні й інші дослідження ділянок, що розташовані поблизу тектонічних порушень. Відомо п'ять достовірних тектонічних порушень, що проходять під територією міста (одне з них - під центральною його частиною). До проведення таких досліджень немає підстав стверджувати, що поблизу Києва не може виникнути локальний землетрус, при якому інтенсивність струшувань у межах міста досягне (або перевищить) 6 балів.

На закінчення, відповідно до вищевикладеного, відзначимо, що при оцінці максимальної інтенсивності струсів у районі Києва не варто обмежуватися даними про особливості прояву найсильніших карпатських землетрусів на території міста. Для оцінки рівня сейсмічної активності розломів і різного ряду тектонічних порушень, що проходять у районі Києва та поблизу нього, необхідно провести спеціальні дослідження геологічні, гідрогеологічні, геоморфологічні і роботи із сейсмічного мікрорайонування міста та сейсмічного моніторингу.

1. Бессоно С.В. Землетрясения Украины. Киев: Изд-во АН УССР, 1961. 75. Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука, 1968. 3. Бессоно С.В. Интенсивность землетрясений Украины // Сейсмическая Украина. Киев: Наук. думка, 1968. 4. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР (с древнейших времен до 1975 г.). Под ред. Н.В.Кондорской, Н.В.Шебалина. М.: Наука, 1977. 5. Сейсмическое районирование территории СССР. М.: Наука, 1980. 6. Борисово Л.С., Сафронюк О.М., Пустоштенко Б.Г. Сейсмические зоны платформенной части Украины и Азово-Черноморского региона // Геодинамика и сейсмологическое исследование на Украине. Киев: Наук. думка, 1992. 7. Савалова Е.А. К вопросу о сейсмическом районировании территории Буковины // Сейсмическая Украина. Киев: Наук. думка, 1969. 8. Савалова Е.А. Реализация долгосрочного прогноза в зоне Вранча // Геофиз. журн. 1987. 9. №5. 9. Ризниченко Ю.В., Друк А.Б., Степанюк Н.Я., Симонюк Н.А. Сейсмічність і сейсмо-тологічне Карпатського регіону // Карпатське землетрусогенне 4.03.1977г. і його наслідки / Под ред. А.В.Друка. М.: Наука, 1980. 10. Москаленко Т.П. Карты изосейст землетрясений Карпатского региона // Карпатское землетрусогенне 4.03.1977г. і його наслідки / Под ред. А.В.Друка. М.: Наука, 1980. 11. Чаурука А.В., Кутас В.В., Харитонюк О.М. Сейсмічність Києва // Геол. журн. 1991. №2. 12. Харитонюк О.М., Костюк О.П., Кутас В.В., Прониченко Р.С., Руденська І.М. Сейсмічність території України // Геофиз. журн. 1996. №1. 13. Костюк О.М., Савалова Е., Руденська І., Прониченко Р.С. Катастрофа землетрусів Карпатського регіону за 1061-1990 роки // Праці наукового товариства імені Шевченка. Том 1, геологія, геофізика, хімія, біологія, матеріалознавство, механіка матеріалів. Львів, 1997. 14. Кутас В.В. Урівень сейсмічної сотрясаємості території Києва // Геофіз. журн. - 2000. - №3.

UDK 626.233+560.312

Надійшла до редакції 20.02.08.

Ю. Дубовенко, канд. фіз.-мат. наук

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ УТОЧНЕННЯ РЕЛЬЄФУ ГЕОІДА ЗА ДАНИМИ СПУТНИКОВОЇ ГРАВІМЕТРІЇ

Проаналізовано сучасний стан проблеми уточнення форми (ундуляції) геоїда з урахуванням параметрів моделі гравітаційного поля Землі EGM-96 для еліпсоїда WGS-84 за доступними даними супутникових спостережень. Взаємозв'язок гравітаційного поля з ундуляцією геоїда проілюстровано на прикладі розрахованого прогнозу геоїда енаслідок землетрусу на Суматрі, в також на прикладі уточнення за відомими аномаліями геоїда параметрів точкових джерел густинних аномалій в північній Атлантиці. Вказано необхідність врахування непрямих ефектів.

З метою оцінки впливу часових варіацій гравітаційного поля енаслідок динаміки руху планети по орбіті запропоновано релятивістські вирази збільшення маси і повної енергії тіла в гравітаційному полі. В районах високоградієнтного поля величини флуктуації повної енергії співпадають з похибками спостережень Δg . Застосування формул в розрахунках ускладнено через відмінність наявних референс-систем.

The modern stage of the geoid's form (undulations) revision is analyzed taking into account parameters of the Earth gravity model EGM-96 for WGS-84 ellipsoid. Relations of the gravity with the geoid's undulations are illustrated by means of example of the geoid's sagging accounted after the earthquake on Sumatra as far as of example of revision of the parameters of density anomalies point sources in northern Atlantic by the known geoid's anomalies. Necessity to account the indirect effects is pointed out.

To assign the influence of the time variations of gravity due to planet movement dynamics in its orbit relativistic expressions of the mass and bodies full energy increasing in gravity field are formulated. In areas of highly gradient gravity the quantity of the full energy fluctuations is comparable with observation errors of Δg . Use of the formulas in practical computing is obstructed because of difference of the existing reference systems.

© Ю. Дубовенко, 2008