

---

# ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

---

УДК 528.9:551:504

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.1>

## МЕТОДОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГО-ГЕОДЕЗИЧНИХ І КАРТОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НОВІТНІХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ У М. КИЄВІ

Шевченко Р.Ю.

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління  
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, корп. 2, 03035, м. Київ  
azimut90@ukr.net

Актуалізовано напрями вивчення новітніх екологічних небезпек і загроз, багато десятиліть на них не звертали уваги, вони навіть вважалися навколонуковими. Таке нехтування призвело до того, що сучасна теорія катастрофічних явищ не підкріплена значною емпіричною базою еніологічних, астрономо-космологічних, геокосмогонічних вимірювань. Нині в закладах вищої освіти запроваджується навчальна дисципліна «Геоаномальні зони та їхній вплив на біоту». Навантаження геологічно активних зон на природне й техногенне середовище досить значне. Недооцінювання їхнього впливу на живі організми, техносферу та безпеку життєдіяльності громадян у повсякденних умовах стало згубним і непередбачуваним. Геоаномальні новітні екологічні небезпеки мають прямі та непрямі ознаки: постійні аварії на теплотрасах, перманентні трощі, спостереження аномальних атмосферних явищ і небезпечних метеорологічних умов погоди, конфліктні ситуації, пригоди тощо. З метою їхнього наукового моніторингу запропоновано методи еколого-геодезичних і картографічних досліджень на основі астрономо-космологічних вимірювань. Еколого-геодезичні методи передбачають вивчення динаміки висот місцевості залежно від вихідних нівелірних датумів. Їх порівнювання дає змогу визначити ймовірність виникнення локалізованих небезпечних сейсмічних стоячих хвиль на території м. Києва. Це зумовлено надзвичайною поверховістю конструкцій у центрі м. Києва. Дослідження рівневих висотних поверхонь реалізується із застосуванням гравіметричних, астрономо-гравіметричних, геоелектромагнітних вимірювань за відповідними рівневими поверхнями висот: ортометричних, геодезичних, нормальних, динамічних, відносних і локальних. За геоінформаційними даними укладається еколого-геодезична (гіпергенезична) карта м. Києва, що відображає ізосейстами амплітуду коливання стоячих сейсмічно-гравітаційних хвиль, демонструє динаміку руху вертикальних і горизонтальних переміщень ґрунтових і тектонічних підмурків Північно-Західних експозицій Українського щита. Відображено дослідження космічних загроз та аерокосмічних небезпек. Розраховано період виникнення катастрофічних явищ космогонічного характеру, що є наслідком природних і техногенних катастроф у м. Києві. Надано рекомендації щодо поліпшення та нівелювання гепатогенного впливу геоактивних аномальних зон міста на біоту, описано географію гепатогенних зон м. Києва. *Ключові слова:* новітні екологічні небезпеки, гіпергенезія, екологічна геодинаміка, екокосмологія, гепатогенні зони, геодезичні технології, картографування.

**Methodology of organization of ecological-geodetic and cartographic researches of the newest ecological threats in Kyiv. Shevchenko R.**

Updated areas of study of the latest environmental hazards and threats, for many decades they did not pay attention, even considered scientific. This neglect has led to the fact that the modern theory of catastrophic phenomena is not supported by a significant empirical basis of eniologial, astronomical-cosmological, geocosmogonic measurements. Recently, the discipline "Geoanomalous zones and their impact on biota" has been introduced in higher education institutions. The impact of geologically active zones on the natural and man-made environment is huge and underestimating their impact on living organisms, the technosphere and the safety of life of citizens in everyday conditions has become disastrous and unpredictable. The facts of the impact of geoanomalous latest environmental hazards have direct and indirect features: constant accidents on heating mains in the same place, permanent cracks, observations of abnormal atmospheric phenomena and dangerous weather conditions, conflicts, accidents and more. For the purpose of their scientific monitoring methods of ecological-geodetic and cartographic researches on the basis of astronomical-cosmological measurements are offered. Ecological and geodetic methods include the study of the dynamics of altitudes depending on the original level dates. Their comparison allows to determine the probability of localized dangerous seismic standing waves on the territory of Kyiv. This is due to the extraordinary number of storeys in the center of Kyiv. The study of level altitude surfaces is realized with the use of gravimetric, astronomical-gravimetric, geoelectromagnetic measurements on the corresponding level surfaces of heights: orthometric, geodetic, normal, dynamic, relative and local. According to geoinformation data, an ecological-geodetic (hypergenesis) map of Kyiv is compiled, which reflects the amplitude of oscillations of standing seismic-gravitational waves, demonstrates the dynamics of vertical and horizontal movements of soil and tectonic foundations of the North-Western expositions. Studies of space threats and aerospace hazards are shown. The period of occurrence of catastrophic phenomena of cosmogonic nature, which is a consequence of natural and man-made disasters in Kyiv, is calculated. Recommendations for improving and leveling the hepatogenic effect of geoactive anomalous zones of the city on the biota are given, the geography of hepatogenic zones of Kyiv is described. *Key words:* latest ecological dangers, hypergenesis, ecological geodynamics, ecocosmology, hepatogenic zones, geodetic technologies, mapping.

**Постановка проблеми.** З розвитком нових технологій вивчення Землі та її гравітаційного поля, підвищення точності астрономо-геодезичних повторних вимірювань, більш вагомого значення набуває кінематичний аспект геодезичних досліджень новітніх екологічних небезпек, що викликані вертикальними та горизонтальними рухами контрольних точок (реперів) земної поверхні та збуренням земного гравітаційного поля у часі.

Науково обґрунтовується новий напрямок у науці про Землю, який інтегрує методологічні засади геодезії, геофізики, астрономії та океанології. Головна наукова проблема полягає у вивченні зміни положення і елементів гравітаційного поля Землі в часі та її картографічна інтерпретація з метою доведення кореляції із природними катастрофами. Пропонується дефініція – *екологічна геодинаміка*. Наукова проблема відповідної методології об'єднує завдання, сформульовані членом-кореспондентом Академії наук проф. М.С. Молоденським у 1985 р., у якій висвітлено динамічні сили, що є причиною зміни фігури і гравітаційного поля Землі, які викликають надзвичайні ситуації природного характеру.

**Актуальність дослідження.** Новітні екологічні загрози та небезпеки – це реальні складові географічної оболонки Землі, навколишнього природного та техногенного середовища, що взаємодіють на відповідних частотах геомагнітного резонансу і в залежності від значень його потенціалу впливають на довкілля, техносферу та соціокультурне середовище геопатогенно або геовітально. Зокрема це такі актуальні напрямки їх екологічного моніторингу: *еніологія* або еніогеографія (дослідження геоаномальних зон та їх вплив на біоту, аномальні аерокосмічні та метеорологічні явища та загрози, локалізовані землетруси). Наприклад, останнім часом українські сейсмологічні станції Інституту геофізики НАН України постійно, раз на місяць, фіксують коливання астеносферної оболонки в районі Київської агломерації. Прилади фіксують коливання земної кори від 2,3–4,1 бала за міжнародною шкалою землетрусів Ріхтера. З появою аномальних зон Беньофа можна говорити про деформаційні явища, викликані початком сейсмічної активності. Вони пов'язані з ростом Українських Карпат та великими розломами Українського щита. Потенційно ймовірно, що це є наслідком або причиною змін кліматичних поясів на території України та, певною мірою, синоптичних показників зимових температур.

**Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями.** Дослідження виконувалося в рамках комплексного пошукового вивчення «Наукові основи проекту «Атласна картоінформаційна система моделей оцінки впливу на навколишнє середовище м. Києва». У проекті використовувалися три напрямки організації еколого-геодезичних та картографічних досліджень: епістемологічні, трансформаційні та еволюційні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В авторській розробці гіпергенезичної карти м. Києва, що була укладена у 2000 р., сформульовано космологічні закони та визначені передові космічні технології у моніторингу та прогнозі екологічних катастроф у м. Києві [6]. Було використано наукові ідеї науковців Національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова: Л.М. Маркіна й О.Л. Гержева [2]. Опрацьовано науковий матеріал проф. М.П. Петрика, який удосконалив уявлення про Всесвіт та внутрішню будову Землі у розрізі інформаційно-польової взаємодії геофізичної енергії та біогеоценозів [3]. Значну увагу приділено науковим польовим дослідженням геофізичних новітніх небезпек геопатогенних зон і природних аномалій учених: І. Чуда [5], В. Ляшенка, П. Міхліна [1].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Сьогодні методологічно не сформульована теорія новітніх екологічних небезпек на території великого міста, не запроваджені технології астрономо-геодезичного, геологічного та еколого-картографічного моніторингу їх потенційного впливу на біоту та показники еколого-біологічної, економіко-соціальної та політико-географічної рівноваги існування цивілізації та людського простору. У методології екологічного обсерваційного моніторингу довкілля-простору не враховані питання еніології, уфології, геохронології та інших наукових напрямків неоекологічної теорії катастрофічних явищ та загроз. Завдяки чому вчені не можуть достовірно та своєчасно прогнозувати виникнення надзвичайних ситуацій та оцінити справжні наслідки для довкілля.

**Новизна.** Для потреб широкомасштабного екологічного моніторингу із оцінки впливу на довкілля із залученням неоекологічних теорій та перевірки гіпотез як експериментальний полігон вивчення обрано м. Київ – високоурбанізований населений пункт зі значною територією, де стикаються дві фізико-географічні зони (Полісся та Лісостепу), дві геолого-літологічні тектонічні структури (Український щит та розломи поліської геоморфологічної зони), формується місцевий синоптико-кліматичний макрорайон екстремальних явищ, спостерігається підвищення рівня показників геоелектромагнітного (природного та техногенного), гравітаційного та сейсмологічного потенціалу. Такі чинники, як забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих та природних вод на території м. Києва, зокрема катастрофічне обміління р. Дніпро (за даними геопорталу Google Map Satellite), є загрозою для здоров'я людей. Залучення до наукового дослідження матеріалів вчених-аматорів, еколого-астрологічні карти, еколого-еніологічні картосхеми, плани міського геопатогенезу, підвищать рівні оцінки патогенного впливу на довкілля новітніх екологічних загроз та стають теоретичною основою (підмурку) формулювання спеціалізованої методології захисту.

**Методологічне або загальнонаукове значення.**

Методологія організації еколого-геодезичних та картографічних досліджень є складником формування авторського наукового напрямку еколого-природоохоронних та моніторингових досліджень – *екологічного кієвознавства*, що передбачає такі галузі дослідження у м. Києві: екологія довкілля та система природокористування міської топоніміки, атласне та картографічне вивчення трансформації міського простору Києва, астрономічні та навігаційні основи кієвознавства, еколого-географічні, гідрометеоролого-синоптичні особливості довкілля м. Києва та їх вплив на розвиток екологічного туризму та екскурсійної рекреації. Значення даної парадигми, представленої в статті, закладає основи формування теорії новітніх екологічних загроз на території великого міста для потреб туризму, екскурсіології та рекреації, тощо.

**Виклад основного матеріалу.** *Еколого-геодезичне картографування м. Києва* – це новітній напрям спеціалізованого проблемного еколого-моніторингового картографування на основі астрономо-геодезичних і космогеодезичних баз даних високоточного вимірювання.

*Еколого-геодезична карта* – це геопросторова еколого-динамічна модель трансформації довкілля під впливом природних (астрономічних і геоїдальних) та техногенних чинників. Вона є основною (базовою) моделлю оцінки впливу на довкілля в *екологічній геодезії природокористування* та при *картографуванні надзвичайних ситуацій*. Інша її назва – *гіпергенезична (еколого-геодезична) карта*. Вона демонструє райони, місця, поширення надзвичайних ситуацій геодинамічного характеру. У перекладі «*giper*» означає – «*надто*», «*genesis*» – «*походження*». На карті відображаються території з великим аномальним геофоном, що має ендоземне енергетичне походження. Мається на увазі візуалізація об'єктивних даних про характер та швидкість руху блоків земної кори під м. Києвом.

Вивчаючи рух земної кори в сейсмоактивних частинах міста, можна отримати дані щодо сейсмічної екологічної небезпеки, в тому числі великих землетрусів, повільніших деформацій, що дає змогу правильнішого розуміння тектонічних процесів.

Для проведення відповідного *гіпергенезичного (еколого-геодезичного моніторингу)* розглянемо відповідні практичні методи.

*Геодезичний метод* – це *астрономо-геодезичне нівелювання* – визначення перевищень точок *квасігеоїда (геоїда)* відносно поверхні *референц-еліпсоїда*. Згідно з *теорією ізостазії (гіпотеза Пратта)*, *астеносфера* лежить на одній глибині. Тоді щільність земних мас під час переходу від одного до іншого стовпа земної кори є неоднорідною. Наприклад, м. Київ має середню висоту гір рівною максимальному значенню 180–205 м. над рівнем моря, а середня глибина р. Дніпро в районі міста має позначку – 7,8 м. За

такими вихідними реперними даними можна визначити рух земної кори (динаміку висот  $H$ ) у вертикальних та горизонтальних напрямках.

Висоти  $H$  визначають відступи точок від еліпсоїда по нормалі до нього. Існує наступна ієрархія висот: *ортометричні (абсолютні)*, *геодезичні, нормальні (узагальнені)*, *відносні (умовні)*, *динамічні та локальні*. Це демонструється на карті нівелювання м. Києва. Точність даних залежить від густоти точок, у яких відомі значення висот земної поверхні над еліпсоїдом. Значення висот отримують, як правило, із нівелювань, проте отримані висоти віднесені не до еліпсоїда, а до деякої іншої поверхні – рівневої, за яку приймають рівень моря, тобто поверхні геоїда. Якщо припустити, що нівелірні висоти відраховуються від поверхні, яка визначається рівнянням  $W = const$  і збігається з рівнем моря, то задача буде полягати у визначенні нівелірних висот точок фізичної поверхні Землі, а також у визначенні висот геоїда від вибраного еліпсоїда. Визначенні таким чином висоти  $H$  називають *геодезичними висотами* (рис. 1).

Відрізок  $M_1M$  представляє відстань від нуль-пункту висот – геоїда до фізичної поверхні Землі, яку називають *ортометричною висотою* точки  $M$  [4]. Отже, *ортометрична висота* – це висота точки фізичної поверхні Землі над поверхнею геоїда, відкладена по силових лініях поля сили ваги (за прямовисними лініями), що проходять через цю точку.

Для їх фізичного визначення пропонуються прийоми *астрономічного та гравіметричного нівелювання*. Так, за останнім, розраховуючи відхилення прямовисних ліній висот квазігеоїда можна визначити значення зсувів тектонічних плит. Загальну схему визначення висот представлено на рис. 1.

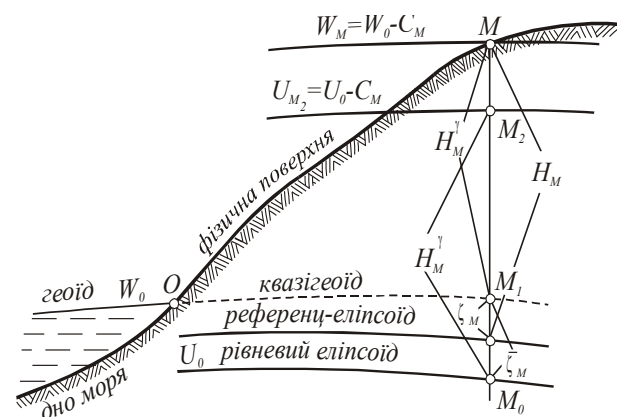


Рис. 1. Система гіпергенезичних висот у м. Києві

Отже, *нормальною висотою*  $H_M^v$  точки  $M$  фізичної поверхні Землі називається відрізок  $M_0M_2$  силової лінії, що проходить через точку  $M$  в полі нормального потенціалу сили ваги, між рівневими поверхнями  $U = U_0$  (рівневий еліпсоїд) і  $U_{M_2} = U_0 - C_M$ .

Якщо від точок фізичної поверхні Землі відкласти по силових лініях нормального гравітаційного поля вниз їх нормальні висоти, то отримаємо поверхню *квасігеоїда*. Тоді нормальну висоту можна розглядати як висоту точки фізичної поверхні Землі над *квасігеоїдом*.

Геодезична висота  $H_M$  точки  $M$  дорівнює сумі нормальної висоти  $H_M^r$  і аномалії висоти  $\zeta_M$ . Аномалія висоти  $\zeta_M$  дорівнює відрізку  $M_2M$  і називається *висотою квасігеоїда* над відліковою поверхнею. Суттєвих поправок за те, що геодезичні висоти відкладають не по силових лініях нормального поля, а по нормалях до еліпсоїда, не виникає.

Висоти  $N$  визначають за допомогою *глобальних гравітаційних моделей Землі*, висоти (аномалії висот)  $\zeta$  – методом *астрономічного* чи *астрономо-гравіметричного нівелювання*.

Перевагою *нормальних висот* над *ортометричними* є те, що вони відповідають такому поділу *геодезичної висоти  $H$*  на *гіпсометричний* і *геоїдальний* складники, за якого кожна з них може бути однозначно і строго визначена тільки за вимірами на фізичній поверхні Землі.

*Ортометричні висоти* мають істотний недолік принципового характеру – вони не можуть бути обчислені точно, оскільки необхідно брати до уваги ту чи іншу модель розподілу мас в тілі Землі. Від цього ганджу ортометричних висот вільні нормальні висоти, які обґрунтував проф. М.С. Молоденський під час розробки загальної теорії фігури Землі.

*Фотограмметричний метод* визначення висот під час укладення *топографо-географічних карт* використовує візуально-порівняльну морфологічну різницю (відтворення зсувів) за допомогою польових геодезичних методів: нівелювання та побудови триангуляції I класу. Такі процедури необхідні для визначення руху земної кори. Його ще називають *інженерно-геологічним методом*.

Поширення сейсмічних хвиль нерівномірне в просторі, що є наслідком неоднорідності геологічної будови.

Накопичена інформація формується в еколого-геологічну ГІС та відображається на карті м. Києва. Методи побудови гіпергенезичної карти представлено на рис. 2.

На гіпергенезичній карті м. Києва показані можливі епіцентри землетрусів. Слід зазначити, що гіпергенезична карта використовується як карта надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

*Картографічний моніторинг сейсмічної небезпеки м. Києва* дозволяє вказувати на тенденцію розвитку сейсмічності даної території. *Електронна карта сейсмічності земної кори у м. Києві* дає можливість прогнозувати рухи блоків Українського щиту. Тому будівельні організації та установи різних форм власності повинні враховувати, що м. Київ знаходиться у зоні середньої сейсмічної активності. Якщо проаналізувати карту (рис. 4), можна зробити висновок, що небезпечними є Печерський, Шевченківський та Дніпровський райони столиці.



Рис. 2. Методи побудови гіпергенезичної карти м. Києва

Астрономічними і геодезичними методами на базі геофізичних даних зонами підняття є вулиці Мазепа та Лаврська, Омельяновича-Павленка, проспект Перемоги (Брест-Литовський), проспект Героїв Сталінграду (Володимира Івасюка), Маяковського та ур. Видубичі (сельклинальні зони).

Антиклинальні території мають велику сейсмічну аномалію – зону Беньофа, тобто епіцентри землетрусів.

Через все тематичне поле карти проходять ізосейсти – лінії з однаковими амплітудами коливання межі Мохо. Це лінія розповсюдження сейсмічних хвиль, канали за якими проходить енергетична напруга земної кори м. Києва.

Флексури вісі Спредінга розділяють місто на дві геолого-енергетичні підзони, які рухаючись один до одного підвищують самосейсмічність астеносфери. До цього визначаються ще й особливості геологічної будови земної кори у місті.

Використані оцінки показують, що геодинамічні варіації коливання сейсмічних хвиль проходять на глибини, величини якої якраз характеризує відступи квазігеоїда від геоїда:

$$\Delta H^g = \left(1 - \frac{\gamma_m}{g_m}\right) \cdot H_{\text{вим.}} \quad (1)$$

де:  $\Delta H^g$  – трансформація ортометричної висоти,  $H^g$  – нормальна висота,  $g_m$  – прискорення сили тяжіння у вільній атмосфері,  $H_{\text{вим.}}$  – геодезична висота від рівня астеносфери,  $\gamma_m$  – нормальна сила ваги.

Розрахуємо показники руху земної кори під м. Київ. Визначимо, що:  $g_m = 9.8 \text{ м/с}^2$ ,  $g_m - \gamma_m = 0.003 \text{ м/с}^2$  та  $H_{\text{вим.}} = 5 \text{ км}$ , то різниця  $H^g - H^s = 2.4 \text{ м}$ ; для більш рівнинних районів м. Києва, при  $g_m - \gamma_m = 0.0005 \text{ м/с}^2$  та  $H_{\text{вим.}} = 1 \text{ км}$  різниця буде біля  $5 \text{ см}$ .

Одним із провідних методів в дослідженні є супутниковий. За даними супутникового радіовисотоміра визначається висота геоїда на даній місцевості (рис. 3). Потім дані порівнюються із гравіметричними даними.

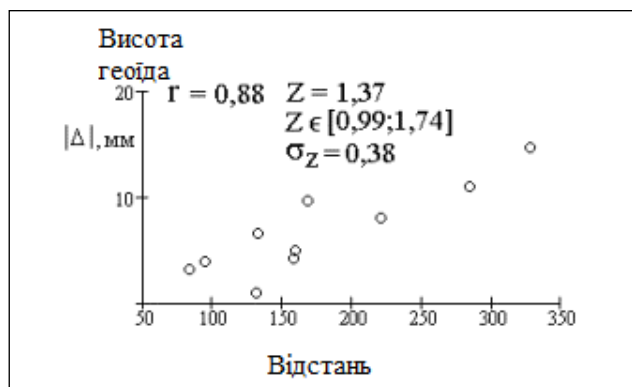


Рис. 3. Профіль висоти геоїда, отриманий методом GPS-нівелювання

За цими даними укладається карта астрономо-геодезичних висот м. Києва – основа гіпергенезичної карти міста.

Наступний метод, що застосовувався в моніторингу, – світлолокації Місяця. Він дозволяє вивчати динаміку руху земної кори. Сутність методу полягає у вимірюванні напрямків імпульсивними лазерними далекомірами до кутових відбивачів, доставлених на поверхню Місяця американським космічним апаратом. Визначається Грінвіцький зоряний час проходження відбивача через місцевий меридіан. Найбільш точні стаціонарні прилади дозволяють зафіксувати динамічні явища із Землі із середньоквадратичною похибкою  $0,2 \text{ м}$ .

Головним є метод довгобазисної радіоінтерферометрії. Його принцип дії такий: прийом синусоїдального радіосигналу з квазару здійснюється антенами 1 та 2 від випромінювача, значно віддаленого порівняно з довжиною бази між антенами. Це необхідно для того, щоб вважати напрями радіопромінів на нього з антен паралельними. Зрівняння фаз, прийнятих антенами сигналів, визначається час проходження фронту хвилі від антен 2 до антени 1. Знаючи швидкість світла можна визначити довжину переміщення фронту хвилі з 2 в 1, а по ньому при відомій відстані між базами відповідний кут. За різницями прийому сигналу визначають рух земної кори. При цьому потрібно робити поправку за «хрест Ейнштейна» (гравітаційне линзування), кривизну простору-часу та релятивістські космогонічні ефекти.

Після завершення всіх лабораторних камеральних обробок створюється проєкт гіпергенезичної (еколого-геодезичної) карти у масштабі  $1 : 40\,000$ . Нами розраховано, якщо землетрус у Карпатах більше 7 балів, то згідно закону Гутеберга-Ріхтера, час проходження сейсмічної хвилі від епіцентру землетрусу до м. Києва пройде за  $1 \text{ хв } 2 \text{ сек}$ .

З погляду запобігання відповідній надзвичайній ситуації природного характеру постає проблема проведення моніторингу землетрусів у м. Києві. Він проводиться на базі картоінформаційних технологій.

Укладена гіпергенезична карта м. Києва (рис. 4) демонструє сучасні рухи земної кори в горизонтальних і вертикальних напрямках. Створена на основі картографічного забезпечення «Призрак» – геодезичної геоінформаційної оболонки моделювання сейсмо-тектонічної ситуації на десятиріччя наперед. Це дає змогу запобігти масовим руйнуванням під час потужного землетрусу понад 7 балів.

Модель запрограмована так, що в разі такого землетрусу, наприклад катастрофічного ( $10\text{--}12$  балів), столиця України матиме значні матеріально-технічні втрати внаслідок провокування землетрусом похідних техногенних катастроф. Це руйнування київської греблі, вибухи технологічних систем забезпечення. Тому такі явища можуть спровокувати масштабну катастрофу.



Гіпергенезична карта м. Києва – фундамент розроблення нової запобігальної програми в разі таких надзвичайних ситуацій. Місто Київ у територіальному плані на 2020 рік представляє щільно забудований антропогенний та техногенний ландшафт із невеликою часткою природних комплексів. А це означає, що в разі надзвичайної ситуації еколого-геологічного характеру центральною стане проблема ліквідації саме техногенних наслідків катастрофи. Наприклад, для міста розрахована верхня критична межа кількості поверхів у забудовах. Це максимум 16 поверхів. Зараз є споруди понад 30 та 45 поверхів. І це є небезпекою. Не кажучи вже про проблему гасіння пожеж на таких висотних рівнях.

Карти геодинаміки м. Києва повинні стати фундаментом усіх інженерних і будівельних робіт у м. Києві.



Рис. 4. Гіпергенезична карта м. Києва

Сейсмічний комп'ютерний моніторинг дає повну інформацію про дійсні природні явища, які спостерігаються з рухами земної кори. Використовуючи вище зазначені методи складається проєкт сейсмічного моніторингу надзвичайних ситуацій за допомогою технічних прийомів космічної геодезії. Метою ітерації є визначення координат точок місцевості та моделювання їхнього «топографічного дрейфу». За цим показником визначаються горизонтальні рухи астеносфери. Отже, визначається геодинаміка рельєфу Київської агломерації.

Вищевикладені методи та їх застосування дають змогу забезпечувати корегування «Генерального плану м. Києва» із розширення міста, недопущення будівництва небезпечних інженерних конструкцій та споруд. Проєктування за технологією підвищеної сейсмостійкістю необхідно проводити на платформах м. Києва з урахуванням аномалій магнітного,

гравітаційного поля та регенерацією ендегенних процесів під астеносферою міста.

Результатом проведеного картографічного аналізу є візуалізація природної сейсмічності міста. Якщо топографічна маса міста не має ознак дії внутрішніх енергетичних сил планети, то необхідно брати до уваги сейсмоконстантність території, що спостерігається в м. Києві.

У м. Києві активно розвиваються ендегенні процеси, викликані тектонічними та техногенними вертикально-горизонтальними рухами Землі – формування «чаші опускання» м. Києва. У 2020 р. цей показник наближується майже до одного метра.

Створена гіпергенезична (еколого-геодезична) карта є картографічним документом запобігання у системі розробки програми екологічної безпеки м. Києва. Карта є керівним документом при виникненні катастрофи, за матеріалами якої необхідно проєктувати заходи ліквідації наслідків екологічного лиха.

Іншою новітньою екологічною загрозою є космічні та аномальні космічні явища та загрози, геопатогенні зони та аномалії, що викликають значну кількість катастроф у м. Києві. Необхідно визначити генезис та періодичку екологічних катастроф у м. Києві.

Сучасний прогност екологічних катастроф здійснюється за допомогою математичного аналізу, космічних знімків та обґрунтування отриманих даних космологічними законами. Це новітня задача у дослідженні генезису катастроф. Отже, необхідно з'ясувати, як впливають процеси в космічному просторі на розвиток планети у цілому, а також кореляцію між енергетичним балансом планети та періодичністю катастроф у м. Києві.

Зосередимо увагу на космологічному червоному зсуві. З наукової точки зору, завдання дослідження космологічного зсуву обумовлена багатьма факторами: точністю вимірювання космічних об'єктів та відстані до них. Невидимі чорні діри змушують підвищити точність вимірювань, використовувати інтерферометри типу Merlyn.

Космологічний червоний зсув – це зсув ліній у бік довгих хвиль у спектрі, який отриманий від далекого космічного джерела. Обираємо для м. Києва галактику С (рис. 5). Вибір узгоджується із співвідношення різниці прийнятої і випущеної довжин до випущеної довжини хвилі із Головної астрономічної обсерваторії у Голосієві. Якщо лінія водню Лайман-Альфа з довжиною хвилі  $\lambda_1 = 1216 \text{ \AA}$ , А – астрономічна одиниця на довжині хвилі  $\lambda_2 = 4864 \text{ \AA}$ , то червоний зсув Галактики Z дорівнює:

$$Z = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2} = \frac{4864 - 1216}{1216} = 3 \quad (2)$$

Отже, робимо висновок, що чим вище число Z, тим простір-час на даній ділянці (м. Київ) алотропичний. Це тягне за собою ймовірність космічних

катастроф на рівні 0,3-0,4 за розподілом Гауса. Це може проявлятися у вигляді частих метеоритних дощів та зоною постійної перефелізації небезпечних космічних об'єктів. Для Києва показник  $Z = 3$ . Ймовірність таких явищ невелика, від 0,1 до 0,3 одиниць розподілу за Пуасоном.



Рис. 5. Галактика NGC 1365

Червоний зсув називають ще ефектом Доплера. Знаючи червоний зсув  $Z$  визначаємо швидкість відліту NGC 1365. Якщо швидкість невелика порівняно зі швидкістю світла, то це можна представити у вигляді формули:

$$V = C * Z = 300\,000 \text{ км/с} * 3 = 900\,000 \quad (3)$$

У даному випадку  $Z > 1$ . Це означає, що швидкість NGC 1365 пов'язана із більш складним процесом, зв'язаним із кривизною простору-часу.

Кривизна простору-часу зв'язана з гравітацією або зі зміною щільності просторової космічної речовини. Щільність речовини Сонячної системи галактики Чумацького шляху (рукав Оріону) дорівнює  $10^{-29}$  до  $10^{-31}$  г/см<sup>3</sup>.

При червоному зсуві розраховуємо відстань до NGC 1365, застосовуючи закон Хаббла:

$$V = H_0 * r \quad (4)$$

$H_0$  – постійна Хаббла та дорівнює 75 км/(с \* Мпк).

Використовуючи дані для галактики М 104 (бачимо у зимні місяці на небосхилі широти м. Києва):  $\lambda_1 = 21$  см,  $\lambda_2 = 21,2$  см, то червоний зсув галактики  $Z$  дорівнює:

$$Z = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2} = \frac{21,0 - 21,2}{21,2} = -0,01 \quad (5)$$

$$r = \frac{V}{H_0} = \frac{C * Z}{H_0} = \frac{300000 * 0,01}{75} = 40 \text{ Мпк} \quad (6)$$

Мпк – мегапарсек, парсек, одиниця вимірювання в астрономії та дорівнює часу, що проходить світло за один астрономічний рік.

Червоний зсув є мірою часу катастроф для даної території планети звідки спостерігається. Дані, які підраховані вище компонується в єдиний закон виникнення та циклічності катастроф Герцшпрунга-Рессела.

Для м. Києва за результатами спостережень галактик М 104 та NGC 1365 розрахована періодичність природних катаклізмів, яка має середньостатистичне значення 10,9 років.

Періодичність глобальних екологічних катастроф для м. Києва становить біля двох тисяч років. Це підтверджено археологічно київським дослідником В. Хвойком на стоянці Кирилівській на Подолі. Були знайдені докази сильного землетрусу, що зруйнував місто, яке існувало на території сучасної столиці України. Також ця теорія підтверджує гіпотезу циклічності цивілізації на нашій планеті.

За даними наукових досягнень в області позагалактичної астрономії та космогонії отримуємо математично обґрунтований модельований синусоїдальний час періодизації виникнення катастроф. Треба зазначити, що відповідна теорія надзвичайно ефективна при прогнозуванні цих процесів у моніторингу впливу гравітаційного випромінювання на екологічні катастрофи у м. Києві. Це дозволяє виявити взаємозв'язок між обміном енергії планети та енергетичним балансом довкілля-простору із часом.

Космологічні закони, за якими визначені для м. Києва період екологічних катастроф та напруга земної кори є інноваційним у динамічній геодезії, а також при картографуванні нетрадиційних надзвичайних ситуацій природного характеру (космічного генезу).

Застосування космологічних законів в наукових дослідженнях набагато менші ніж передові космічні фотографічні технології. Їх застосування є на зародковому етапі, у зв'язку з накопиченням нових фактичних даних про геофізичні особливості сейсмічно активних зон земної кори. Вивчення їх динаміки за допомогою високочутливої геофізичної апаратури визначає кореляцію зі станом здоров'я людей на визначених територіях.

Відповідні дослідження мають за мету виявляти тісні зв'язки між станом здоров'я людини та локалізацією геоаномальних зон, функціонування біогеоценозів м. Києва. Визначення на їх території аномальних значень теплового, гравітаційного, електромагнітного поля та радіаційного випромінювання.

Основними джерелами енергетичних випромінювань є ендегенні (з надр Землі) та екзогенні (з Космосу). Припустимо, що біосфера нашої планети має єдине енергетичне поле із своєрідною структурою та такими головними складовими енергетичних випромінювань, як електромагнітні, електричні, теплові, інфрачервоні, надвисокочастотні поля. Регулятором взаємодії живих організмів з енергією навколишнього простору є енергетичні

оболонки, що оточують всі живі й неживі об'єкти матеріального світу.

Використовуючи *космологічні закони та космічні технології* (космічні знімки, дані дистанційного зондування) складаються *геоенергоаномальні карти м. Києва*. Таким чином створюємо *прогнозні геопросторові моделі екологічних катастроф* за даними визначення *енергетичного потенціалу території м. Києва*.

*Геоенергоаномальні зони* поєднані з геологічними аномаліями. Це розломи, тріщини в земній корі, ділянки значної концентрації напружень високих теплових потоків з надр Землі, карстові підземні порожнини, підземні потоки, рудникові штольні, родовища металів.

За своєю формою *геоенергоаномальні зони* поєднуються із *геоекологічними аномаліями*. Це смуги, лінії (лінеamenti) та кільцеві утворення різного діаметру. Найдовші з таких смуг або лінеamentів дешифруються на космічних знімках м. Києва.

Згідно з результатами досліджень за допомогою *передових космічних програмних засобів: SarSAT, UniSat, UfoSAT, геоенергоаномальні зони визначені в системі геодезичних координат*.

*Геоенергоаномальні зони* відіграють надзвичайно важливу роль. По-перше, це канали вертикального перетікання електромагнітної енергії в системі «літосфера – атмосфера-Космос». По-друге, як канали перетікання речовини із глибинних зон Землі до її поверхні. Контроль за цим явищем – *сейсмічний екологічний контроль* на Печерську проводить Державне космічне агентство України. По-третє, як регуляторний механізм у розрядці тектонофізичних напружень шляхом електромагнітного перевипромінювання надлишку енергії в атмосферу та іоносферу. Останнє, зокрема, підтверджується тим, що над *геоенергоаномальними зонами земної кори* спостерігаються ділянки особливих *екоенергетичних і метеорологічних збурень* в атмосфері.

Дослідженнями встановлено, що в *геопатогенних зонах* спостерігаються негативні процеси: нерівномірні осідання будівельних конструкцій, підвищена корозійність трубопроводів та інші фактори. Особливо небезпечними є ділянки, розташовані в місцях перетину геопатогенних зон кількох напрямків. Варто зазначити, що місця для будівництва таких споруд, як Чорнобильська, Рівненська та Хмельницька АЕС, були обрані проєктувальниками невдало. Адже ці станції споруджено саме там, де перетинаються геопатогенні лінеamenti.

Іншим методом виявлення *геоенергоаномальних зон* є аналіз даних космічного дистанційного зондування. Такі зони виявлені і на території м. Києва. На космічному знімку м. Києва та прилеглих територій вдалося розпізнати два довгих лінеamenti, що перетинаються у вигляді літери X та три концентричні кільцеві зони. Такі структури видно на космічних

знімках решти території України, а також інших країн. Це так звана сітка Хартмана.

Центр складної сітки *кільцевих геоенергоаномальних зон* розташований на *горі Клинець*, поряд зі *Старокиївською горою*. Проблема *енергоаномальних зон м. Києва* потребує подальшого дослідження. Ймовірно, що геопатогенними є не всі кільцеві зони, а тільки їхні сегменти (рис. 6). Іншу деталізацію мають геопатогенні зони представлені на карті І. Чуда та карті аномалій В. Ляшенка.



Рис. 6. Карта геоенергоаномальних зон м. Києва

Деякі аспекти знайшли своє відображення в *еколого-астрологічних картах м. Києва*. За їх допомогою, на думку еніологів, можливо визначати часові характеристики *потенційних природно-техногенних небезпек*. До переваг цих *еколого-астрологічних карт* можна віднести те, що це саме карта, а не схеми міста. Вони виконані фахівцями-картографами на базі топографічної картооснови Києва. Це дозволяє з високою точністю поєднувати геоінформацію кожного окремого явища природи з енергетикою міста і оцінювати їх резонанс. Після ретельного аналізу відповідної карти Києва (<https://www.zagorodna.com/uk/statti/astrologichna-karta-kiyeva.html>), визначена гора Дитинка, як центр кола, що височіє посеред урочища Гончарі-Кожум'яки. У карті дається досить докладний опис районів Києва, настільки, наскільки це можливо в рамках даного видання. Показані деякі загальні моменти, які характерні для прояву енергетики на місцевості, а також на деяких можливостях професійного використання цих карт. Звичайно, що дана інформація може бути виключно рекомендаційною та такою, що науково популяризує питання вирішення *проблем екологічної безпеки Києва*.



**Головні висновки.** Укладена гіпергенезична (еколого-геодезична) карта м. Києва, яка показує геотектонічну активність на території міста. Визначена швидкість вертикальних та горизонтальних рухів земної поверхні під впливом природно-техногенного антропогенного навантаження на довкілля-простір. Запроваджений новий лік висот – гіпергенезичний. Розрахована швидкість формування «чаші опускання м. Києва».

За теоретико-експериментальними підрахунками визначений період екологічних катастроф на території міста. В дослідженні застосовані космологічні закони та передові космічні технології, як наддовгобазисна радіоінтерферометрія. За основний об'єкт (космічний репер) було обрано Галактику із джерелом радіовипромінювання. Астронометрична обробка відповідних даних надала інформацію про потенційно небезпечні явища та процеси. Відповідно до їх часової амплітуди виникнення, сформульовані заходи попередження відповідних нетрадиційних надзвичайних ситуацій.

Визначений вплив геопатогенних геологічних зон на трансформацію довкілля-простору.

Укладена карта геоенергоаномальних зон м. Києва із візуалізацією концентричних геопатогенних кіл. Запропоновано теоретичні аспекти виникнення геопатогенних зон і розташування на них потенційно небезпечних об'єктів.

**Перспективи використання результатів дослідження.** У першій чверті XXI ст. екологічні космогеодезичні дослідження набувають пріоритету у будівництві. Дані космології, екогеографії і геодезії формують новий науковий напрям – *космокодезію*.

Новий напрям у прогнозі катастроф дає змогу зробити конкретний і точний прогноз. Він ґрунтується на моделюванні за даними статистичного аналізу. У майбутньому це стане документом, застосовуючи який, можна укладати детальні плани місцевості, *космологічні закони* та картографічні технології стануть у пригоді будівельним і проєктним організаціям. Вони акумулюватимуть геоінформацію про екологію, геологію, геофізичні поля, важливі знання під час розпланування відповідальних інженерних споруд і конструкцій систем життєзабезпечення суспільства та територіальної громади м. Києва.

#### Література

1. Еніологія : навч. підручник. Київ, 2014. 783 с.
2. Маркіна Л.М., Гіржева О.Л. Геоаномальні зони та біота. Миколаїв, 2010. 45 с.
3. Петрик М.П. Геофізична екологія : навч. посіб. Луцьк, 2005. 408 с.
4. Савчук С.Г. Вища геодезія : підручник. Житомир, 2005. 315 с.
5. Чудо І. Карта геопатогенних зон Києва. URL: <http://www.bio-lavka.kiev.ua/fons/kiev2a.jpg>.
6. Шевченко Р.Ю. Інструментарій моніторингу довкілля м. Києва : монографія. 2020. 324 с.