

ЧАСОВІ ПАРАМЕТРИ ВОДОНАФТОГАЗОНОСНИХ ОСАДОВИХ ТОВЩ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ СТВОРЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ РЕПЕРНОГО ГЕОХРОНОГРАФА. СТАТТЯ II

А.В. Хтема¹, В.М. Хтема

¹ТОВ “Пром-енерго продукт”, вул. Димитрова, 5, пов. 3, Київ 03150, Україна, e-mail: anna.khtema@gmail.com

Вивчення генези аномалій типу “вуглеводневий поклад” з використанням фізико-геологічної інтерпретації каротажних діаграм, структурно-числового моделювання та геоінформаційного робота зумовило необхідність формалізації, математизації і автоматизації процесу отримання стратиграфічних даних із застосуванням розрахункового модуля, що виконує функцію геохронографа. Основою геохронографа слугувала космофізична модель процесу еволюційного розвитку об’єктів Сонячної системи, яка створена з використанням досягнень теоретичної фізики і результатів астрономічних спостережень. За допомогою реперного геохронографа в межах дослідженої площі висвітлено активність екзогенно-ендогенних процесів, обчислено час формування і тривалість існування водонафтогазоносних осадових товщ, ідентифіковано як нестационарний фізико-геологічний процес гідродинамічну пастку рециркуляційного типу. Отримані відомості доцільно використовувати для виявлення та дослідження зв’язків між розподілом і мінливістю у часі фізичних параметрів водо- та нафтогазоносних осадових товщ, часу появи і зникнення скупчень вуглеводнів та природи нестабільності величини їх запасів.

Ключові слова: геохронологія, геохронограф, гравітація, стратиграфія, час, нафтогазоносність.

Вода без риби, повітря без пташок,
час без людей бути не можуть.

Г. Сковорода

Створена з використанням досягнень теоретичної фізики і результатів астрономічних спостережень космофізична модель процесу еволюційного розвитку Землі – одного з об’єктів Сонячної системи (докладніше – у статті I [7]), дала змогу зрозуміти таке:

– прискорене розширення Землі – давнього*¹ космічного тіла, при поступовому перетворенні в планету – газовий гігант, призводить до збільшення в часі маси та енергетичного стану планети². Одночасно збільшується кількість земної речовини, зокрема, у вигляді мінеральних і переважно газоподібних ресурсів. Прискорено зростає інтенсивність “реальних і достовірних геологічних та фізичних процесів”, лінійна екстраполяція сучасних характеристик яких у далеке минуле приводить до появи хибних уявлень про молодий вік Землі та Всесвіту (це демонструє дотична, зображена на рис. 4, б [7]) і правдивих (з позиції авторів) уявлень про молодший “на декілька порядків” порівняно із хронологічною шкалою вік осадових утворень, що залягають на незначних глибинах;

– прискорене зростання маси та енергетичного стану Землі зумовлює прискорене збільшення актив-

ності екзогенно-ендогенних процесів, що обмежує діапазон часу “комфортного” майбутнього для людства ($0 < \Delta t_{\text{комфорт}} \lll 1,303$ млрд років). Тому час – це єдиний невідновний, а тому найдорожчий природний ресурс. (З усіх утрат втрата часу найтяжча. *Правильно використав час той, хто пізнав, чого треба уникати і чого домагатися.* Г. Сковорода);

– підвищення здатності біогеоценозу до адекватного реагування на внутрішні та зовнішні чинники дочасного перетворення земної маси в енергію, а також комплексне використання геоінформації, даних космічного моніторингу та астрономічних спостережень (*Істина з землі возсіяла і правда з небес прихилилася.* Пс. 84.12) – це те, чого треба домагатися діями, націленими на збільшення діапазону “комфортного” майбутнього. Адже “комфортне” майбутнє є необхідною умовою успішної реалізації (в *n*-й раз?) рішення про час і масштаби вимушеної евакуації та колонізації “синами світла” інших космічних об’єктів. (*Бо при многості мудрості множитьс я клопіт, хто ж пізнання побільшує, той побільшує й біль!* Еклезіаст);

– підґрунтям для створення і використання реперного геохронографа є те, що одночасно із процесом невпинного збільшення розмірів Землі відбувається і діаметрально протилежний процес – гравітаційне стиснення земної речовини, що приводить до зменшення палеорозмірів планети.

*¹⁻¹³Авторські коментарі див. у кінці тексту.

(Протилежне протилежному сприяє. Г. Сковорода). Якщо абстрагуватись від незначних за величинами пульсуючих деформацій, закономірним наслідком цього явища “протиходу” є зміни у глибинах залягання реперних пластів після їх нагромадження у водному середовищі;

– глибини залягання реперних пластів є носіями часу і закономірно змінюються у часі. Тому застосування відповідних фізико-математичних алгоритмів дає змогу кількісно оцінити величини палеорадіуса в окремих точках в різні моменти часу і у такий спосіб визначити у межах розбуреної ділянки надр часові параметри³⁻⁸ водонафтогазоносних осадових товщ, що обмежені реперними поверхнями (табл. 1 містить часові параметри, отримані за допомогою реперного геохронографа у процесі досліджень 95 водонафтогазоносних осадових товщ, розкритих свердловинами в межах Н-ської площі, загальні відомості, масштаби і перспективи нафтогазоносності якої наведені у статті [6]).

Сприятливі обставини, коли глибини залягання декількох реперних поверхонь практично збіглися з межами класичних стратиграфічних підрозділів, дали змогу здійснити точкове зіставлення отриманих даних з відомостями про час, які містить геохронологічна шкала. Результати зіставлення засвідчили значно молодший вік осадових утворень, “на декілька порядків”, порівняно з уявленнями “кваліфікованої більшості” (в 297–462 рази, табл. 2).

Тривалість існування природних резервуарів, де встановлена нафтогазоносність (товщі Т-83,

Т-79), оцінено у 1,12 та 1,09 млн років, тривалість існування природних резервуарів із прогнозно нафтогазоносністю (товщі Т-36, Т-33, Т-19) – відповідно у 0,53, 0,46 та 0,31 млн років. Отже, взявши до уваги те, що скупчення вуглеводнів зазвичай утворюються після закінчення процесу формування природних резервуарів, гідродинамічну пастку рециркуляційного типу потрібно ідентифікувати як нестационарний (у геологічних масштабах) фізичний процес, для якого залежність від часу є принципово важливою.

Отримані в межах Н-ської площі дані дали змогу за допомогою геохронокароптажа⁹ візуалізувати мінливість у часі декількох планетарних характеристик. На рис. 1, а, б показано збільшення в часі середнього радіуса Землі та середньої швидкості його зростання¹⁰, що є достеменною ознакою планети-холодильника, на рис. 1, в, – аберції інтервальної швидкості зростання середнього радіуса Землі¹¹. Враховуючи залежність геофізичних (а також біологічних і соціальних) процесів на Землі від активності та циклічності процесів на Сонці – явище геліотараксії, яке було виявлене О. Чижевським у 1920-ті роки, можна припустити, що першопричиною виникнення аберцій є певні космічні події, які періодично спричинюють істотні зміни в нестійкому режимі енергомасоперетворень і енергомасоперенесення. Прикметно, що Н-ська площа, яка розташована в межах Дніпровсько-Донецького авлакогену, характеризується порівняно високими значеннями інтервальної швидкості зростання радіу-

Таблиця 1. Площа Н. Товщі Т-1 ÷ Т-95. Результати геохронографічних досліджень (фрагментарно)
Table 1. Area N. Formations T-1 ÷ T-95. The results of geochronograph research (fragmentarily)

Номер реперної поверхні	Часові характеристики, в роках					Номер товщі	$\overline{\Delta t_{i-1}^i}$, в роках	Характеристика товщі
	$t_0^i \min^3$	$t_0^i \max^4$	Δt_i^5	$\overline{t_0^i}^6$	$\overline{t_i^{2014}}^7$			
n-19	13 797 673 065	13 797 709 674	36 609	13 797 693 547	306 453	T-19	41 024	Нафтогазо-перспективна
n-33	13 797 519 998	13 797 558 966	38 968	13 797 544 940	455 060	T-33	15 931	Те саме
n-35	13 797 478 524	13 797 517 017	38 493	13 797 502 992	497 008	T-35	27 097	“ ”
n-36	13 797 444 267	13 797 482 209	37 942	13 797 469 186	530 814	T-36	33 806	“ ”
n-79	13 796 851 262	13 796 932 987	81 725	13 796 912 204	1 087 796	T-79	62 517	Нафтогазо-насичена
n-83	13 796 813 925	13 796 899 719	85 794	13 796 878 938	1 121 062	T-83	12 418	Те саме
n-95	13 796 742 116	13 796 827 649	85 533	13 796 807 004	1 192 996	T-94	2524	“ ”

Таблиця 2. Площа Н. Зіставлення геохронологічної шкали (а) та геохронографічних відомостей (б)
Table 2. Area N. Comparison of geochronograph scale and geochronograph data

Номер реперної поверхні	Індекс	Початок утворення за даними [2], в роках (а)	Тривалість існування, станом на 2014 р., в роках (б)	Співвідношення (а/б)
n-36	T ₁	245 000 000	530 814	462
n-45	C _{1s}	286 000 000	674 884	427
n-95	C _{1v1}	353 000 000	1 192 996	297

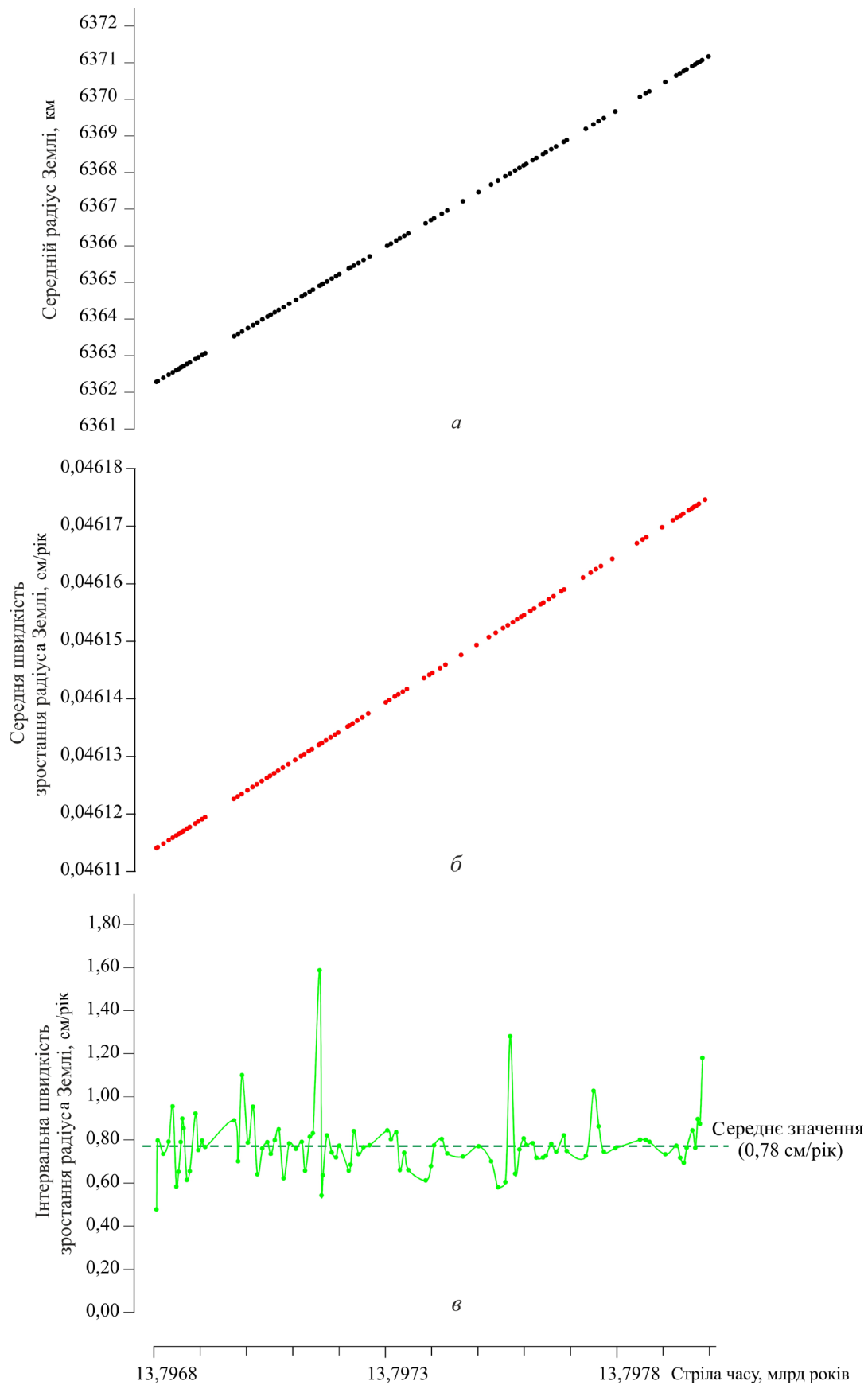


Рис. 1. Площа Н. Товщі Т-1 ÷ Т-95. Діаграми геохронокаротажу
 Fig. 1. Area N. Formations T-1 ÷ T-95. Geochronograph' diagrams

са планети (мінімальна величина – 0,48, максимальна – 1,59 см/рік). Середнє значення (0,78 см/рік) перевищує розраховану швидкість збільшення середнього радіуса сучасної Землі (0,43 см/рік) майже в 2 рази. Це дає підстави схарактеризувати Н-ську площу як ділянку з підвищеною активністю екзогенно-ендогенних процесів.

Рис. 2 за допомогою суміщення 50 паралельно-поперечних профілів, що розташовані на відстані 100 м один від одного, демонструє хвилеподібну природу процесу формування палеорадіуса Землі, його сучасного гіпсометричного положення та тривалості утворення осадової товщі. Це дає змогу пере-свідчитись у тому, що осадовий розріз – це результат

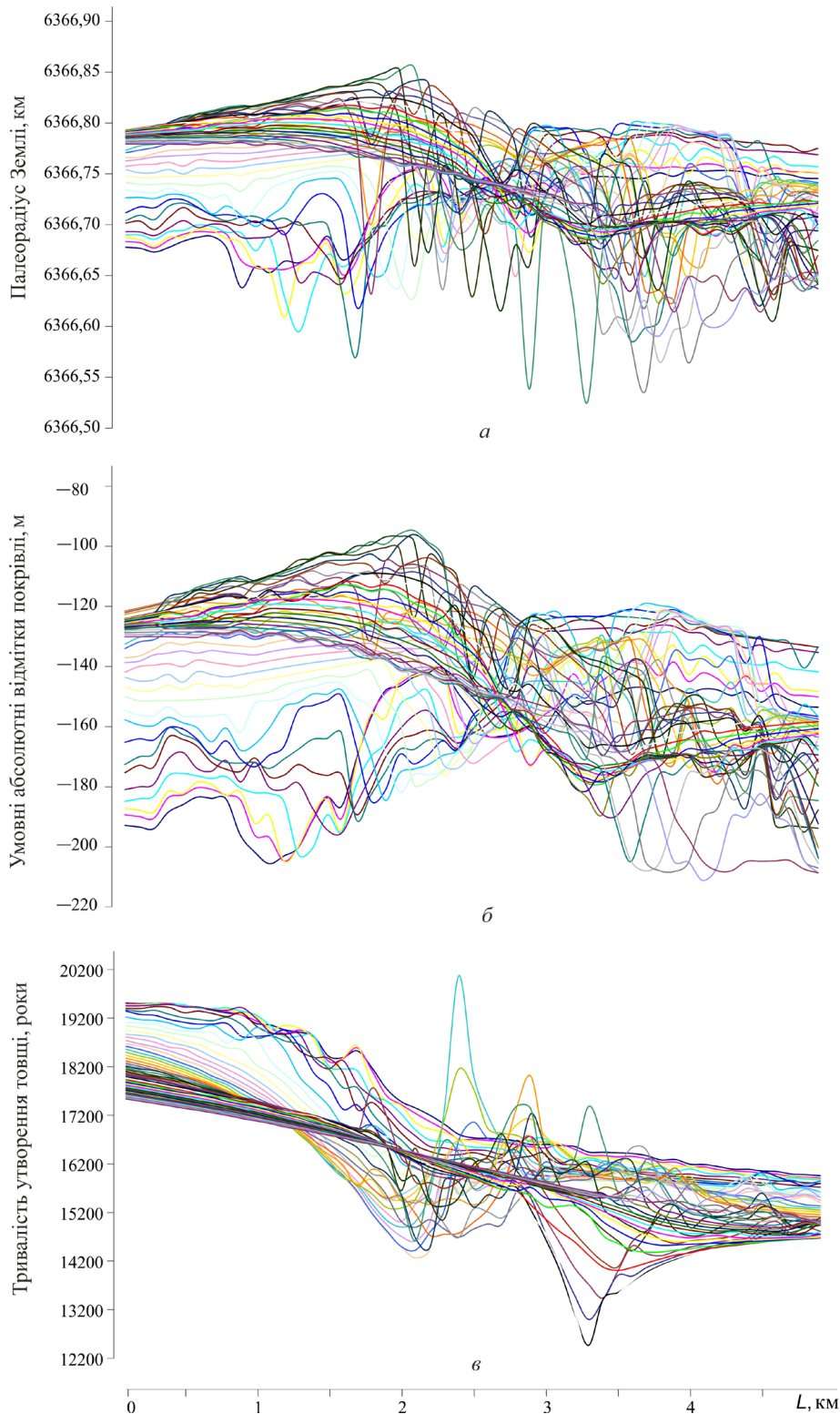


Рис. 2. Площа Н. Товща Т-40. Результати суміщення профілів
 Fig. 2. Area N. Formation T-40. Results of the cross-sections correlation

дії взаємопов'язаних і різночастотних коливальних рухів (геологічна ілюстрація правомірності теорії струн?).

На рис. 3 показано майже 10-разове скорочення протягом 1,19 млн років тривалості формування по літоралі реперних поверхонь у межах Н-ської площі розмірами 5×5 км, що вказує на зростання

в часі активності екзогенно-ендогенних процесів. Образно кажучи, це означає, що в разі наступної морської трансгресії “Ковчег Ноя” доведеться будувати швидше¹².

Незважаючи на домінування закону нашарування – якщо один шар лежить на іншому, то верхній шар утворився пізніше, ніж нижній, рис. 4 засвідчує

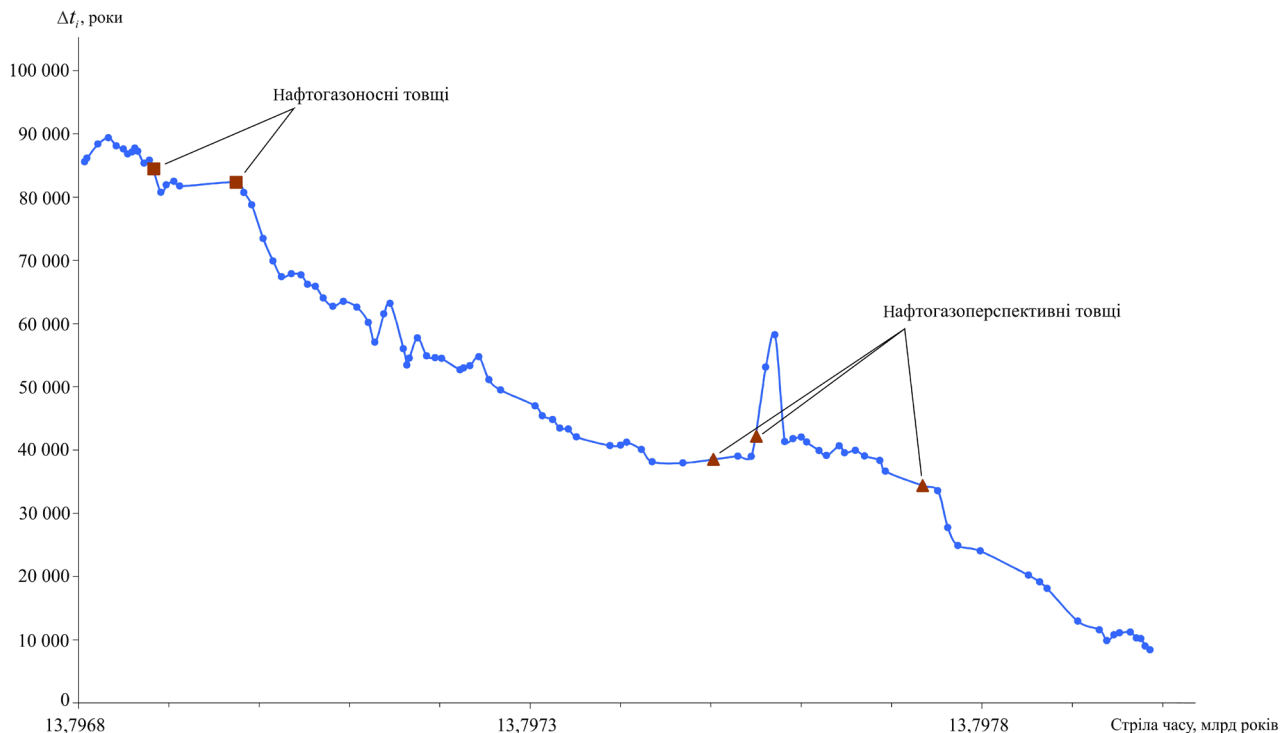


Рис. 3. Площа Н. Товщі T-1 ÷ T-95. Тривалість формування реперних поверхонь (по латералі)
Fig. 3. Area N. Formations T-1 ÷ T-95. The continuance of datum surface forming (through lateral)

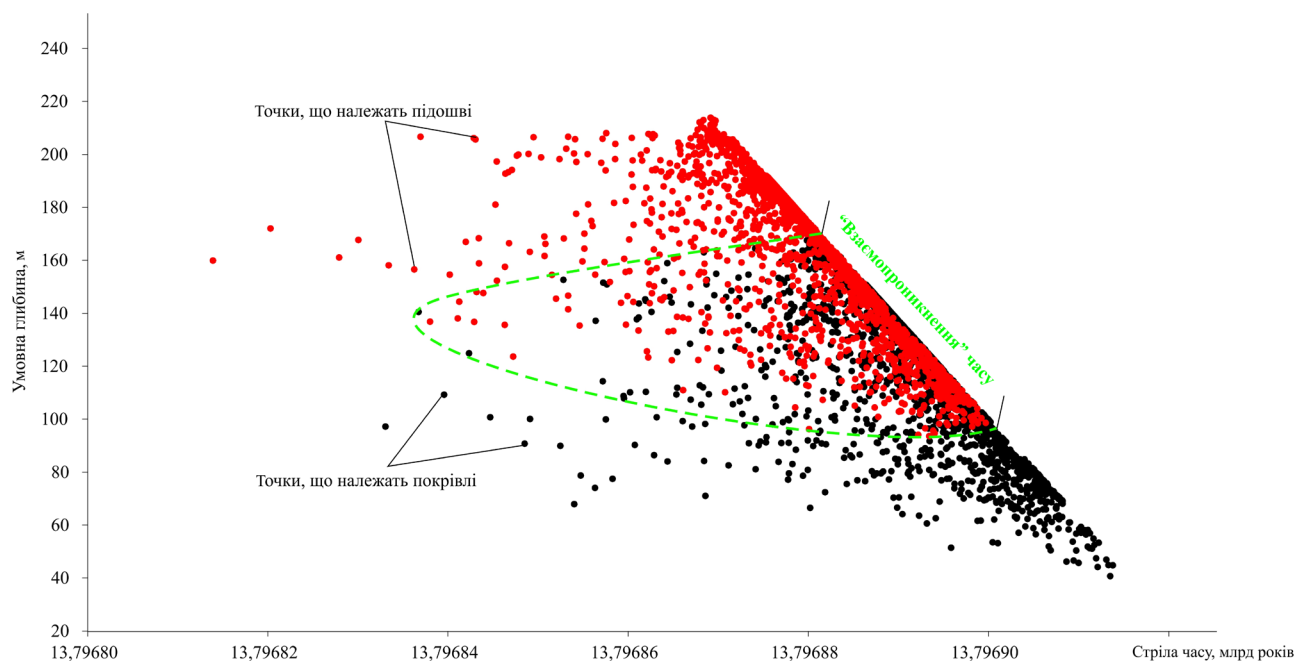


Рис. 4. Площа Н. Товща T-83 (нафтогазоносна). Взаємозв'язок між часом формування і глибинами залягання поверхонь покрівлі та підшви
Fig. 4. Area N. Formation T-83 (oil-and-gas bearing). Relation between the time of formation and the depth of bedding of top formation and its bottom

наявність об'єктивних обмежень стратиграфічного методу визначення відносного віку, зумовлених явищем "взаємопроникнення" часу.

Якщо розглядати використані репери як наближено літологічно однорідні шари, то рис. 5 наочно підтверджує дію закону М. Головкінського (1869 р.), згідно з яким *літологічно однорідні шари є різновікові у різних частинах*. Узагальнивши, зазначимо: *кожна точка геологічного середовища характеризується унікальною сукупністю просторово-часових координат*. Тому об'єднання літологічно подібних осадових

розрізів різних ділянок у одновіковій товщі за допомогою кореляції каротажних діаграм, що широко практикується в нафтогазопошуковій геології, є процедурою, стратиграфічна некоректність якої зростає пропорційно відстані між свердловинами. Враховуючи дезорієнтуючі наслідки, особливо небажані при тектонічних побудовах та реконструкціях, подальші перспективи досліджень у цьому напрямку доцільно пов'язувати зі створенням і застосуванням міжреперного геохронографу. За його допомогою можна з необхідною детальністю

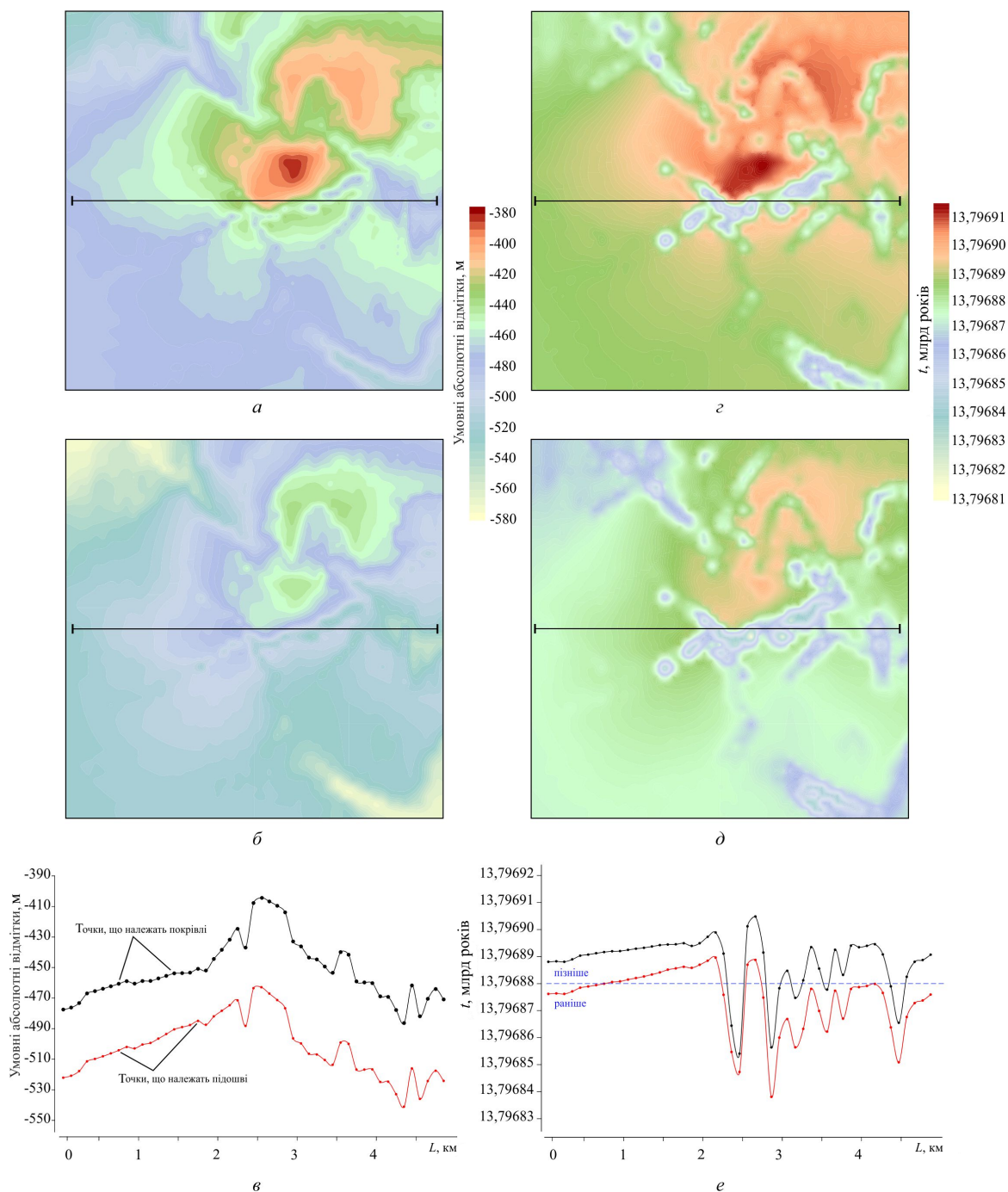


Рис. 5. Площа Н. Товща Т-83 (нафтогазоносна). Просторові та часові моделі. Структурні карти: а – покрівлі, б – підшви; в – структурний профіль; карти ізохрон: г – покрівлі, д – підшви; е – часовий профіль

Fig. 5. Area N. Formation T-83 (oil-and-gas bearing). Spatially and temporally models. Structural maps: a – roofs, б – soles; в – structural shapes; isochronous cards: г – roofs, д – soles; е – hour profile

розчленовувати осадові утворення у міжреперному просторі та необмежено далеко простежувати “тонкі” часові інтервали, що потрібно для “витонченої” стратифікації осадових товщ і синхронізації окремих геологічних подій. Спільне використання реперного та міжреперного геохронографів дасть змогу на основі єдиної системи просторово-часових координат перейти від пошуків не існуючих у природі статичних об’єктів, локалізованих за допомогою “договірних” геологічних меж [5], до картування реальних фізико-геологічних процесів з подальшим використанням отриманих результатів для ефективнішого виявлення скупчень вуглеводнів та інших корисних копалин¹³.

Висновки. З урахуванням відомостей, викладених у статті [7], у результаті досліджень створено космофізичну модель процесу еволюційного розвитку об’єктів Сонячної системи; розраховано величину збільшення за рік середнього радіуса сучасної Землі; отримано характеристики, необхідні для досліджень планет з позицій космічної механіки; сконструйовано у рамках геоінформаційного робота реперний геохронограф.

У межах Н-ської площі Дніпровсько-Донецької западини за допомогою реперного геохронографа вдалося дослідити кінематичні параметри процесу формування осадового чохла; висвітлити активність екзогенно-ендогенних процесів; оцінити час формування і тривалість існування водонафтогазоносних осадових товщ; ідентифікувати гідродинамічну пастку рециркуляційного типу як нестационарний процес.

Авторські коментарі

¹ Винятково тільки у масштабах часових координат, які стали звичними у їх сприйнятті людьми. Адже відомо, що у *Господа один день, як тисяча років, і тисяча років, як один день* (Друге послання Петра, 3:8). Розкриття пізнавального потенціалу цього послання із недалекого минулого – надважливе завдання для прийдешньої “числової” стратиграфії, вирішення якого з опорою на закон збереження енергії, маси та інформації здатне прояснити не тільки минуле, а й майбутнє людства. Адже Деміург, створивши Всесвіт вічним, недаремно наділив “синів світла” сприйняттям часу – динамічним уособленням вічності.

² Підвищення глобальної середньорічної температури над суходолом і океанами з початку ХХ ст. становить $0,74 \pm 0,18$ °C [3], а 2014-й рік виявився найспекотнішим за 134-річну історію спостережень за температурним режимом [1]. Наведені відомості є доказом збільшення в часі енергетичного стану планети, наслідком якого є глобальне потепління. Ігнорування цього вкрай небезпечного процесу, характер котрого швидше за все обернено подібний до графіка, зображеного рис. 3, даруйте за порівняння, нагадуватиме поведінку жаб, у яких, використавши фактор часу, приспали інстинкт самозбереження. Під час експерименту жаб повкидали в посудину з водою й стали її повільно підігрівати, а вони, перебуваючи в умовах рукотворного пекла, продовжували активно плавати, не відчуваючи небезпеки. І навіть не квакнувши наостанок, одночасно загинули після того, як температуру довели до критичної. (Гуси врятували римлян, то може жаби врятують землян?).

³ Час початку формування поверхні ($t_0^i \text{ min}$, в роках) – проміжок часу від t_0 (мить Великого вибуху [7]) до моменту по-

чатку формування i -ї реперної поверхні.

⁴ Час закінчення формування поверхні ($t_0^i \text{ max}$, в роках) – проміжок часу від t_0 до моменту закінчення формування i -ї реперної поверхні.

⁵ Тривалість формування по латералі i -ї реперної поверхні (Δt_i , в роках):

$$\Delta t_i = t_0^i \text{ max} - t_0^i \text{ min}.$$

⁶ Час (середній) формування i -ї реперної поверхні (\bar{t}_0^i , в роках):

$$\bar{t}_0^i = \sum_{i=1}^n \frac{t_0^i}{n}.$$

⁷ Тривалість (середня) існування i -ї реперної поверхні ($\overline{\Delta t}_i^{2014}$, в роках):

$$\overline{\Delta t}_i^{2014} = \Delta t_0^{2014} - \bar{t}_0^i,$$

де $\Delta t_0^{2014} = 13,81$ млрд років [7].

⁸ Тривалість (середня) утворення товщі ($\overline{\Delta t}_{i-1}^i$, в роках):

$$\overline{\Delta t}_{i-1}^i = \bar{t}_0^i - \bar{t}_0^{i-1}.$$

⁹ Геохронокаротаж – графічна реєстрація мінливості у часі геометричних параметрів планети з метою аналізу активності екзогенно-ендогенних процесів у межах розбуреної ділянки надр.

¹⁰ Середня швидкість зростання радіуса планети Земля (VRZ_0^i см/рік) – величина, яка характеризує швидкість цього збільшення у проміжку від t_0 до t_1 :

$$VRZ_0^i = \frac{Rz_0^i - Rz_0}{\Delta t_0^i}.$$

¹¹ Інтервальна швидкість зростання радіуса планети Земля (vRZ_0^i см/рік) – величина, яка характеризує швидкість цього збільшення у проміжку від t_{i-1} до t_i :

$$vRZ_{i-1}^i = \frac{Rz_0^i - Rz_0^{i-1}}{t_0^i - t_0^{i-1}}.$$

¹² Якщо техногенно спровокувати дочасну появу геологічно неминучого процесу трансгресії моря, наприклад широко-масштабними гідророзривами далеко не монолітної земної тверді [4], то шансів встигнути взяти на борт Ковчега “кожної тварі по парі” практично не залишається. (*Що може бути шкідливіше за людину, котра володіє знанням найскладніших наук, але не має доброго серця?* Г. Сковорода)

¹³ Вирішення цих завдань означатиме, що геоінформатика стала повністю формалізованою, математизованою та автоматизованою, а тому авангардною науковою дисципліною. Адже саме геоінформація лежить в основі цивілізаційного поступу людства – *вгору по земній поверхні, що прискорено рухається вниз.*

1. *2014 год признан самым жарким за всю историю метеонаблюдений* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vesti-ukr.com/nauka-i-tehnologii/85172-2014-god-priznan-samym-zharkim-za-vsju-istoriju-meteorabljudenij> (дата звернення 06.09.2015).
2. *Геохронологическая шкала Земли* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://evolution.powernet.ru/library/scale.html> (дата звернення 06.09.2015).
3. *Глобальное изменение климата* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://temperatures.ru/articles/global_climate_change (дата звернення 06.09.2015).
4. *Хтема А.В.* Візуалізація тріщинуватості за результатами геологічної інтерпретації матеріалів геофізичних дослі-

- джен свердловин / А.В. Хтема // Геоінформатика. – 2010. – № 1. – С. 58-65.
5. *Хтема А.В.* Оцінка сучасного вуглеводневого потенціалу гідродинамічної пастки рециркуляційного типу за допомогою геоінформаційного робота / А.В. Хтема, В.М. Хтема // Геоінформатика. – 2015. – № 1. – С. 41-55.
 6. *Хтема А.В.* Результати пошуків у “безперспективних” осадових товщах гідродинамічних пасток рециркуляційного типу за допомогою геоінформаційного робота / А.В. Хтема, В. М. Хтема // Геоінформатика. – 2015. – № 3. – С. 31-40.
 7. *Хтема А.В.* Часові параметри водонафтогазоносних осадових товщ за результатами створення і застосування реперного геохронографа. Стаття I / А.В. Хтема, В.М. Хтема // Геоінформатика. – 2016. – № 2. – С. 24-37.

Надійшла до редакції 10.02.2016 р.

ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДОНЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОСАДОЧНЫХ ТОЛЩ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РЕПЕРНОГО ГЕОХРОНОГРАФА. СТАТЬЯ II

А.В. Хтема¹, В.М. Хтема

¹ООО “Пром-енерго продукт”, ул. Димитрова, 5, эт. 3, Киев 03150, Украина, e-mail: anna.khtema@gmail.com

Изучение генезиса аномалий типа “углеводородная залежь” с использованием физико-геологической интерпретации каротажных диаграмм, структурно-числового моделирования и геоинформационного робота обусловило необходимость формализации, математизации и автоматизации процесса получения стратиграфических данных с применением расчетного модуля, выполняющего функцию геохронографа. Основой геохронографа послужила космофизическая модель процесса эволюционного развития объектов Солнечной системы, которая создана с использованием достижений теоретической физики и результатов астрономических наблюдений. С помощью реперного геохронографа в пределах исследованной площади освещена активность экзогенно-эндогенных процессов, вычислены время формирования и продолжительность существования водонефтегазоносных осадочных толщ, идентифицирована как нестационарный физико-геологический процесс гидродинамическая ловушка рециркуляционного типа. Полученные сведения целесообразно использовать для выявления и исследования связей между распределением и изменчивостью во времени физических параметров водо- и нефтегазоносных осадочных толщ, времени появления и исчезновения скоплений углеводородов и природы нестабильности величины их запасов.

Ключевые слова: геохронология, геохронограф, гравитация, стратиграфия, время, нефтегазоносность.

TIME PARAMETERS OF WATER-GAS-BEARING SEDIMENTARY ROCKS BASED ON THE RESULTS OF CREATION AND APPLICATION OF DATUM GEOCHRONOGRAPH. PART II

A.V. Khtema¹, V.M. Khtema

¹Limited Liability Company “Prom-energy product”, 5 Dimitrova Str., Kyiv 03150, Ukraine, e-mail: anna.khtema@gmail.com

The **purpose** of the paper is to give a detailed study of a deposit-type anomaly and hydrodynamic trap of the recycling type using a geo-information robot; to formalize, mathematize and automatize the stratigraphic data generation process; to create a calculation module which acts as a geochronograph; to get digital data and a graphic display of geoinformation about time, required to satisfy demand for petroleum exploration practice.

Design/methodology/approach. The method used is physical and geological well log interpretation, structural and numerical modeling, and creation of geoinformation digital technology based on it. This technology is based on exponential model of the Earth formation process applying time arrow. We also employed automatized measurement of time applying a datum geochronograph.

Findings. Based on the theoretical physics and astronomical observation data, we created a cosmophysical model of the evolutionary growth process of objects in the planetary system. By applying this cosmophysical model, a datum geochronograph was designed. Using this datum geochronograph within the examined area, the increase of the planet radius during the time and speed of its growth were detected, and the kinematic parameters of the process of the sedimentary cover formation were defined. Also the activity and intensity of exogenous-endogenous processes was analyzed. The time of formation and continuance of the existence of water oil and gas sedimentary rocks, the hydrodynamic trap of the recycling type, was identified as a non-stationary physics and geological process.

Practical value/implications. Evidence on unobservable and non-measurable time characteristics of the Earth’s interior unknown before was obtained in an automated way. This information can extend the theoretical and practical

possibilities of stratigraphy by quantitative measurement of time. The generated system of spatiotemporal data should be used to find the existing relationships between the distribution and variability of the physical properties of water and oil and gas bearing sedimentary rocks, to determine the beginning of the formation of potential and well-known hydrocarbon accumulations, and the evolution of the saturation nature and value of reserves. It is expected that the obtained geoinformation will help to raise the level of general geological understanding and the efficiency of hydrocarbon exploration.

Keywords: geochronology (time determination), geochronograph, gravitation, stratigraphy, time, oil-and-gas-bearing capacity.

References:

1. 2014 god priznan samym zharkim za vsyu istoriyu meteonablyudeny. Available at: <http://vesti-ukr.com/nauka-i-tehnologii/85172-2014-god-priznan-samym-zharkim-za-vsju-istoriju-meteonabljudenij> (Accessed 06 September 2015) (in Russian).
2. Geokhronologicheskaya shkala Zemli. Available at: <http://evolution.powernet.ru/library/scale.html> (Accessed 06 September 2015) (in Russian).
3. Global'noe izmenenie klimata. Available at: http://temperatures.ru/articles/global_climate_change (Accessed 06 September 2015) (in Russian).
4. Khtema A.V. Visualization of jointing by geological Interpretation of materials of well survey. *Geoinformatika*, 2010, no. 1, pp. 58-65.
5. Khtema A.V., Khtema V.M. Estimation of the current hydrocarbon potential of hydrodynamic trap of recycling type using geo-information robot. *Geoinformatika*, 2015, no. 1, pp. 41-55.
6. Khtema A.V., Khtema V.M. Search results of the hydrodynamic traps of recycling type within "unproductive" sedimentary formations, the using geo-information robot. *Geoinformatika*, 2015, no. 3, pp. 31-40.
7. Khtema A.V., Khtema V.M. Time parameters of water-oil-and-gas-bearing sedimentary rocks based on the results of creation and application of datum geochronograph. Part I. *Geoinformatika*, 2016, no. 2, pp. 24-37.

Received 10/02/2016