

**Борис МАЄВСЬКИЙ, Лев МОНЧАК, Василь СТЕПАНЮК,
Сергій АНІКЕЄВ, Володимир ХОМИН**

**ПРОГНОЗУВАННЯ ГЛИБИННИХ ПАСТОК ВУГЛЕВОДНІВ
У ДОЛИНСЬКОМУ НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОМУ РАЙОНІ
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ГЕОГУСТИННОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
e-mail: grn@nung.edu.ua

Дослідження геологічної будови глибокозанурених горизонтів можливе лише за поєднання різних методів досліджень та новітніх методів їхньої інтерпретації. У статті наведено результати геогустинного моделювання для Долинського нафтогазопромислового району. При послідовному моделюванні отримані різні варіанти зіставлення кривих спостережного і модельного гравітаційних полів. Із побудованого з допомогою комплексної геологічної інтерпретації матеріалів геогустинного моделювання профілю виділений найбільш занурений у цій частині Передкарпатського прогину четвертий ярус структур, представлений флішовими відкладами, що значно збільшує перспективи відкриття родовищ вуглеводнів на великих глибинах.

Ключові слова: геологічна будова, геогустинна модель, геологічна інтерпретація.

Вивчення геологічної будови на великих глибинах можливе тільки за поєднання різнорідної наявної інформації, причому необхідно враховувати як давно відомі дані, так і методи, методики, матеріали та результати новітніх досліджень.

Уява про глибинну геологічну будову Карпатського регіону до цього часу базувалася, переважно, на результатах регіональних сейсмічних досліджень, а також уявленнях про його геодинамічний розвиток та на окремих (для значних глибин) матеріалах буріння і досліджень літолого-фаціальних особливостей гірських порід.

Покривна структура Карпат зараз не викликає сумнівів. Вона підтверджується бурінням, геологічними й геофізичними дослідженнями в Складчастих Карпатах і Передкарпатському прогині як в Україні, так і Польщі. У їхній геологічній будові чітко фіксуються два основні тектонічні поверхи – автохтонний та алохтонний. Горизонтальна амплітуда карпатського насуву на платформу в східній частині Польських Карпат, за даними св. Кузьміна-1, становить приблизно 40 км (Karnkowski, 1993). М. Ощипко (Oszczurko, 1996) наголошує на тому, що для Польських Карпат підтверджена бурінням амплітуда насуву не менша, ніж 50 км. У південно-східній частині Українських Карпат, за даними св. Сергій-1, амплітуда становить 15 км, але результати регіональних геолого-геофізичних робіт свідчать, що вона сягає 80 км і більше.

З розвитком методів і методик досліджень та їхнім удосконаленням, а також з отриманням нових даних буріння глибоких і надглибоких свердловин та відкриттям глибокозанурених покладів вуглеводнів змінювалися погляди щодо формування, будови і структурно-тектонічних особливостей як Передкарпатського прогину, так і прилеглих територій та їхньої нафтогазоносності.

Оскільки в Передкарпатті пробурено недостатню кількість надглибоких свердловин, усі геологічні моделі глибинних частин надр базуються здебільшого на фактичних даних сейсмо- та гравірозвідувальних робіт. Опрацювання таких матеріалів, їхнє поєднання з матеріалами пробурених надглибоких свердловин, а також нові погляди (Мончак і ін., 2002; Маєвський, Хомин, 2005) на глибинну геологічну будову Передкарпаття дозволили нам розробити новітню модель глибинної геологічної будови центральної та північно-західної частин Передкарпатського прогину.

Аналіз морфології трансформацій аномального гравітаційного поля дає можливість встановити характер геологічної будови в цілому, але цього замало для розуміння детальної будови окремих ділянок. Окрім того, природа гравітаційних аномалій вимагає геологічного пояснення. Тому для дослідження та встановлення глибинної геологічної будови ми використовували не тільки матеріали з геогустинного моделювання профілів, що проходять навхрест до карпатського простягання, але й матеріали сейсмічних досліджень та пошуково-розвідувального буріння в досліджуваному регіоні (рис. 1–3).

За основу для геогустинного моделювання було вибрано поперечний геологічний профіль через район м. Долина (див. рис. 1). Він складався з урахуванням даних пробурених свердловин та сейсмічних досліджень як регіонального плану, так і виконаних на окремих площах. Вони були початковими при створенні геогустинної моделі геологічної будови.

Корегування геогустинної моделі проводили шляхом вирішення прямої та оберненої задач гравірозвідки та аналізу отриманих результатів. На основі проведених побудов та їхнього опрацювання корегували початкову геогустинну модель. Інтерпретували гравіметричні дані з використанням комп'ютерної системи "Complex.Gravity" (Анікеєв, 1997, 1999). Обернену задачу гравіметрії вирішували двома варіантами: лінійним (пошук розподілу густин) і структурним (уточнення геометрії границь).

Щоб здійснити геогустинне моделювання геологічного розрізу та узагальнити дані про густинні характеристики порід, що складають розріз, було створено комп'ютерну базу даних дослідження керна і проведено її статистичну обробку (таблиця). Слід зазначити, що наведені в таблиці результати обробки відповідають сухій породі, тобто без урахування пластових флюїдів, на що ми звертали увагу під час наступних фактичних досліджень. Враховані також дані про густину порід, наведені в роботі (Никонов, 1976), для глинистих порід Карпат, а також закономірності їхнього ущільнення.

Аналізували та враховували також результати експериментальних та теоретичних досліджень, які вказують на те, що породи одного віку, які залягають на різних глибинах, зазнали, окрім звичайного геостатичного ущільнення, значних тангенціальних (бокових) стиснень. Частина геологічного розрізу знаходиться в зонах ущільнення та дроблення, що теж знайшло своє

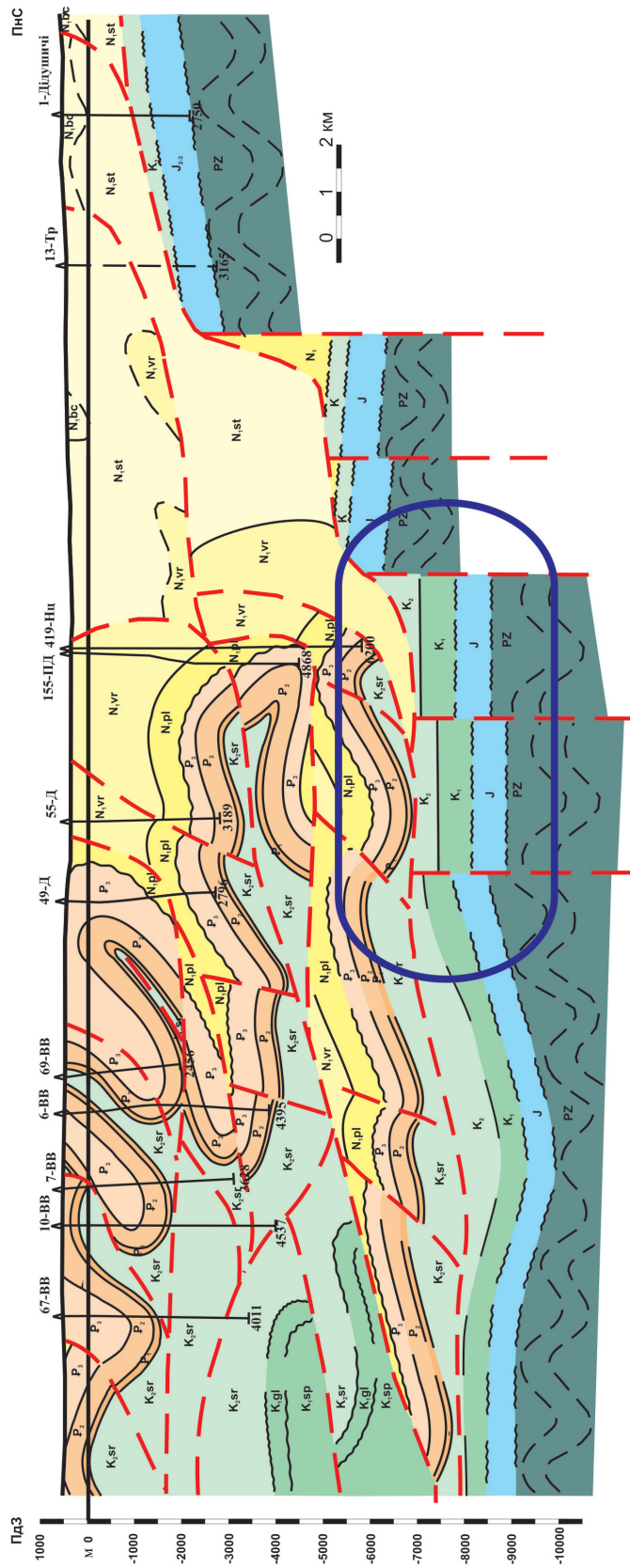


Рис. 1. Вихідна геологічна модель

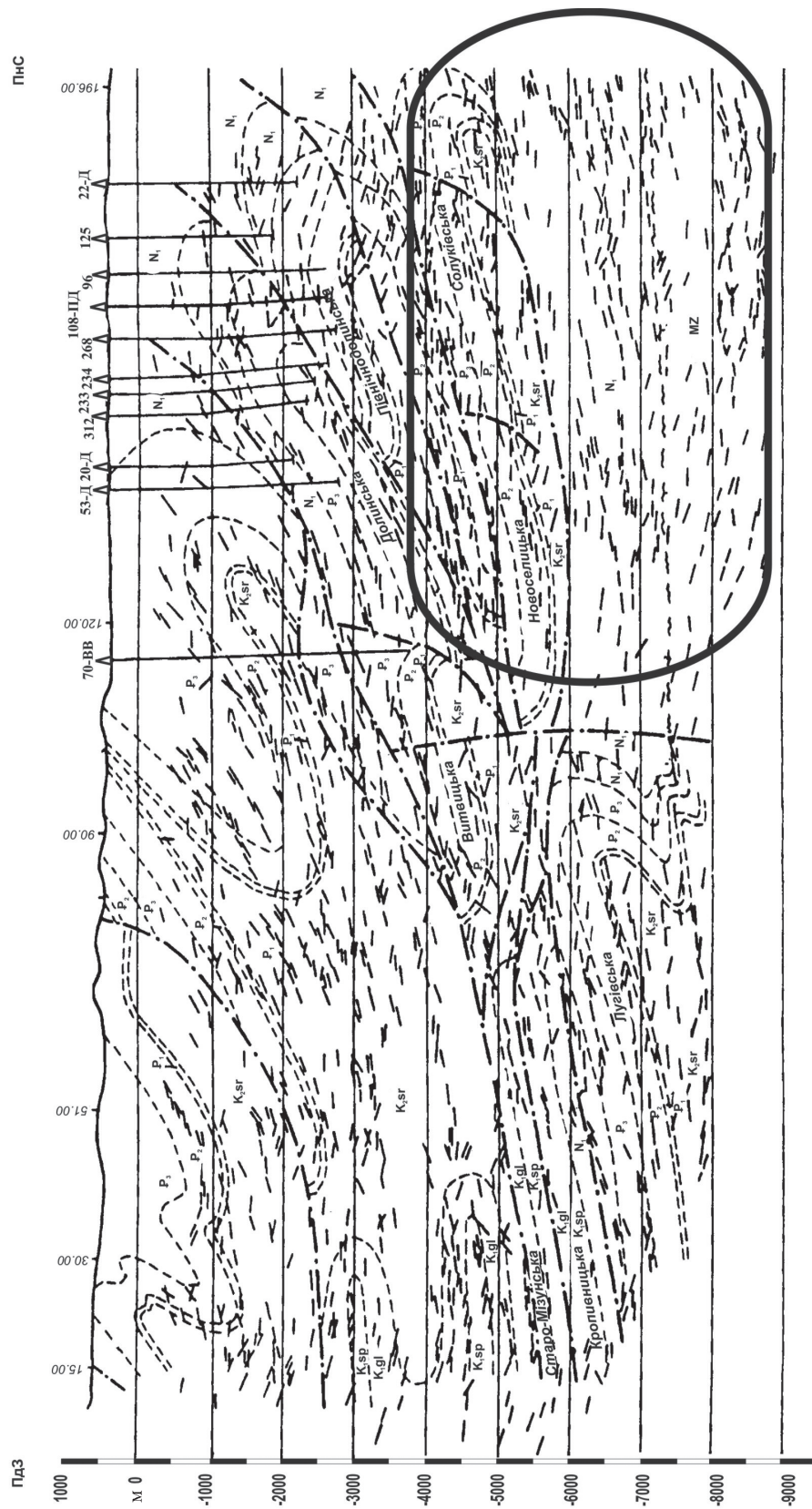


Рис. 2. Сейсмічний профіль І 5893 (інтерпретація Західноукраїнської геологорозвідувальної експедиції)

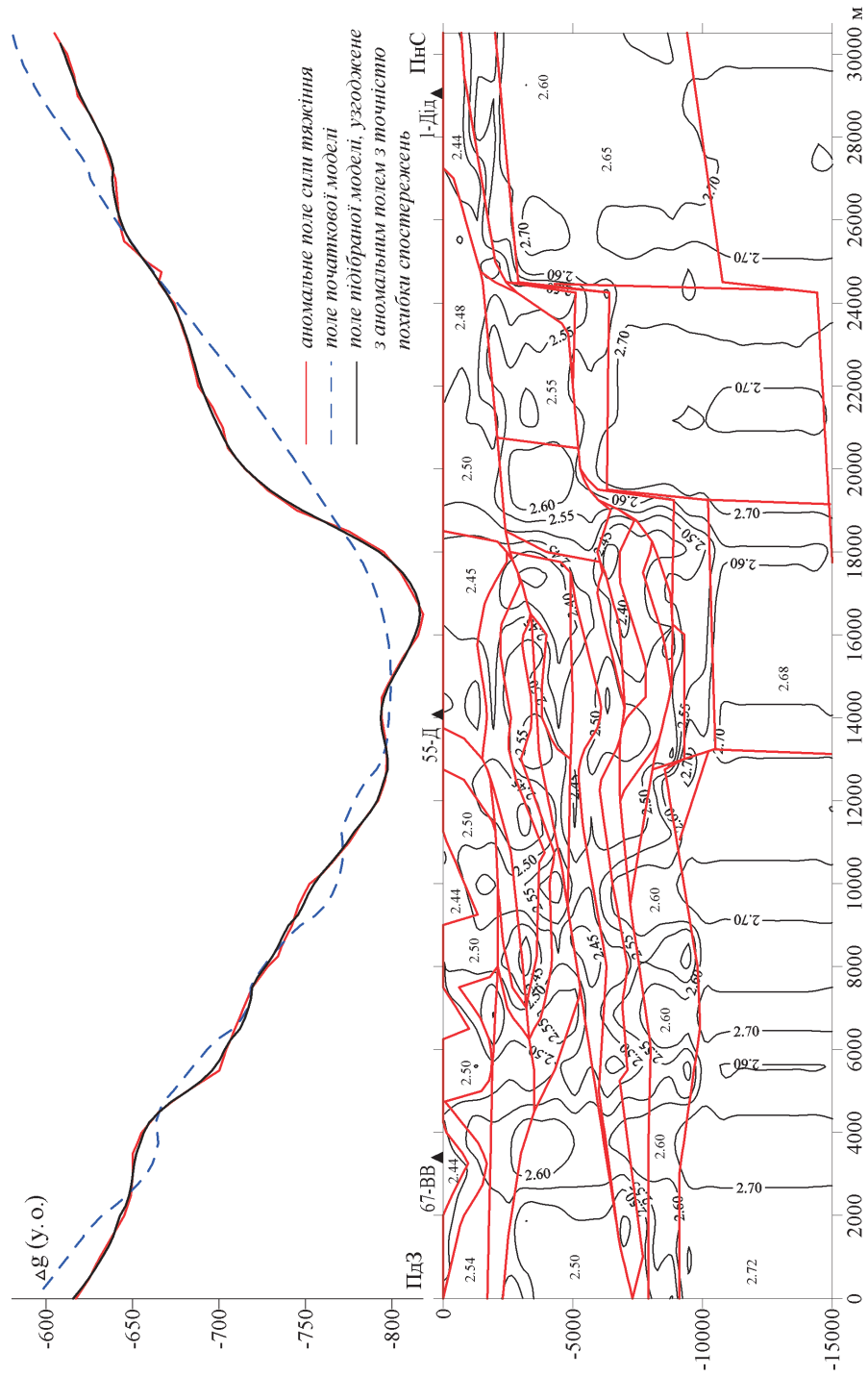


Рис. 3. Відкоригована геогустинна модель

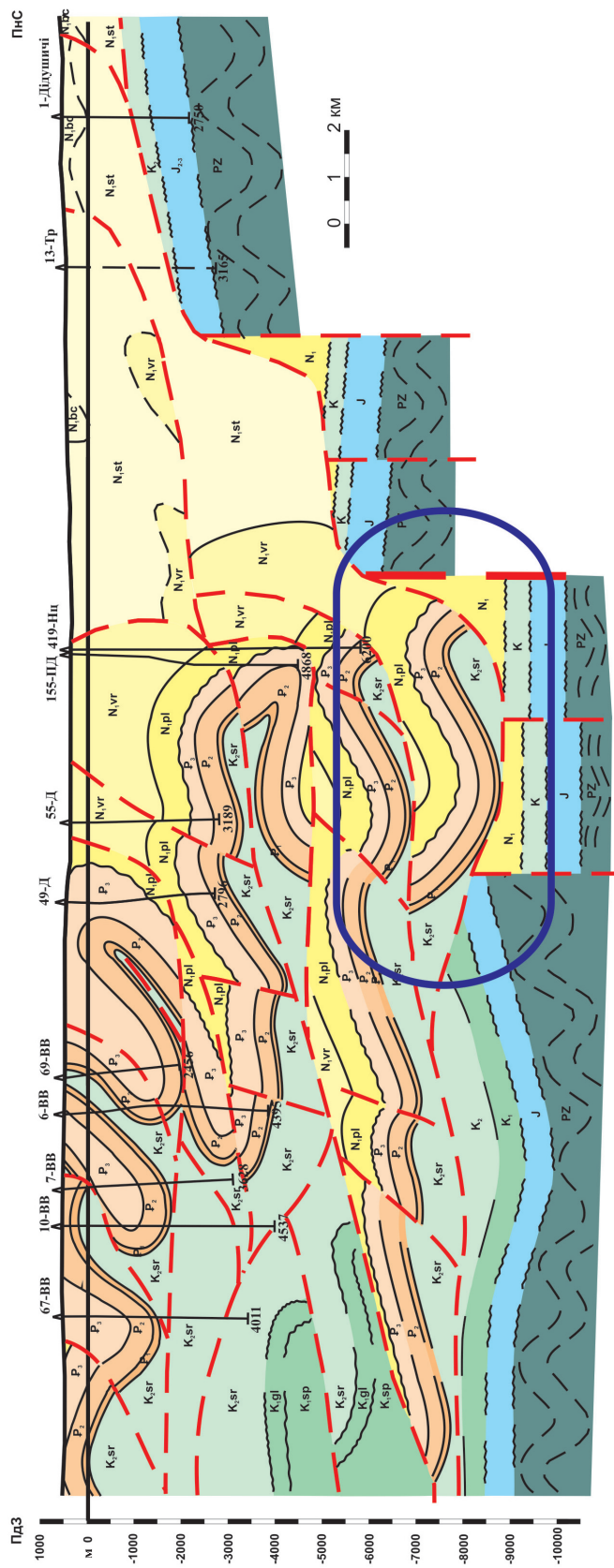


Рис. 4. Відкорегована геологічна модель

Результати статистичної обробки даних густини порід флішового розрізу Передкарпаття

Світа	Математичне очікування густини, 10^3 кг/м^3	Середньоквадратичне відхилення, 10^3 кг/м^3	Критерій Пірсона
Воротищенська	2,603	0,036	1,63
Стебницька	2,573	0,057	8,27
Кросненська	2,454	0,089	6,62
Менілітова	2,429	0,157	48,06
Бистрицька	2,522	0,148	7,92
Вигодська	2,418	0,134	89,62
Манявська	2,437	0,133	35,70
Стрийська	2,581	0,102	15,63

відображення в густині порід. Породи у фронтальних частинах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину зазнавали меншого ущільнення, ніж породи центральної частини Карпат, тому існує різниця між їхніми густинами. Також враховано засоленість порід, оскільки соленосні породи характеризуються меншою густиною. Беручи до уваги все вищеведене, уточнювали густини гірських порід, що були вихідними при моделюванні глибинної геологічної будови досліджуваної території.

Під час послідовного моделювання отримували різні варіанти зіставлення кривих фактичного і модельного гравітаційних полів. За реальну приймали модель при максимальному зближенні цих кривих (див. рис. 3).

Як приклад дієвості запропонованої комплексної геологічної інтерпретації матеріалів геогустинного моделювання, ми отримали геологічний розріз I–I (рис. 4), що проходить через св. 67-, 10-, 7-, 6-, 69-Вигода-Витвиця, 49-, 55-Долина, 155-Північна Долина, 419-Новоселиця та 1-Дідушичі. Для його побудови використали матеріал сейсмопрофілю I 5893 (див. рис. 2). Як бачимо з побудованого геологічного профілю (див. рис. 4), виділяється найбільш занурений у цій частині Передкарпатського прогину IV ярус (з урахуванням підвороту) структур. Який вигляд мають ці структури, точно спрогнозувати важко, тому що на сьогодні немає геофізичних (головним чином сейсмічних) матеріалів, які висвітлювали б саме цю частину розрізу. На існування IV ярусу структур вказують результати аналізу геогустинного моделювання, оскільки тут чітко виділяється від'ємна гравітаційна аномалія (див. рис. 3), зумовлена, найімовірніше, наявністю в цій частині розрізу флішового комплексу порід, а це значно підвищує перспективи відкриття родовищ вуглеводнів на великих глибинах у цій частині Долинського нафтогазопромислового району.

Отже, впровадження новітніх комплексів методів геологічної інтерпретації сучасного геогустинного моделювання дозволяє створювати досить реальні геологічні моделі, що, у свою чергу, підвищує якість прогнозу нафтогазоносності надр.

Анікеєв С. Г. Комп'ютерна система рішення прямих та обернених задач гравірозвідки для 2D/3D моделей складнопобудованих середовищ // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 1997. – Вип. 34. – С. 57–63.

Анікеєв С. Г. Методика інтерпретації гравіметричних матеріалів при довільній будові геологічних середовищ : автореф. дис. ... канд. геол. наук / Ін-т геол. наук НАН України. – К., 1999. – 15 с.

Маєвський Б. Й., Хомин В. Р. Геологічна будова центральної та північно-західної частин Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину на глибинах 5–8 км // Перспективи нафтогазоносності глибокозанурених горизонтів осадових басейнів України : зб. наук. пр. – Івано-Франківськ : Факел, 2005. – С. 66–73.

Мончак Л. С., Маєвський Б. Й., Хомин В. Р. Нові дані щодо глибинної геологічної будови та перспектив нафтогазоносності центральної частини Передкарпатського прогину // Наук. вісн. ІФНТУНГ. – 2002. – № 3. – С. 39–41.

Никонов А. А. Современные движения земной коры // Изд. АН СССР. Сер. геол. – 1976. – № 12. – С. 7–17.

Karnkowski P. Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. – Kraków : Towarzystwo Geosynoptyków “Geos” AGH, 1993. – Т. 2 : Karpaty i zapadlisko Przedkarpackie. – 256 s.

Oszczypko N. Miocenska dynamika polskiej części zapadliska Przedkarpackiego // Przegląd Geol. – 1996. – Т. 4. – N 10. – S. 1007–1018.

Стаття надійшла
17.05.10

**Borys MAYEVSKIY, Lev MONCHAK, Vasyl STEPANYUK,
Serhiy ANIKEEV, Volodymyr KHOMYN**

**PREDICTION OF DEEP-SEATED TRAPS OF HYDROCARBONS
IN THE DOLYNA OIL-PRODUCING REGION
BASED ON THE RESULTS OF GEODENSITY MODELLING**

The study of geological structure of deep horizons is possible only using combination of different methods of researches and newest methods of their interpretation. The integumentary structure of the Carpathians does not cause doubts presently. It is confirmed by the results of the boring drilling of longholes and geophysical researches. The insufficient amount of super-deep mining holes is bored in Precarpatya, the geological models of structure of bowels of the earth are based that is why mainly on information of reconnaissance for seismic works.

The analysis of morphology of transformations of the anomalous gravity field allows setting of geological structure character at all. For research and establishment of deep geological structure of separated areas a geodensity modelling is used on types, materials of seismic researches and bored mining holes.

In the article on the example of Dolyna oil and gas industrial district the results of geodensity modelling are cited. At successive designs different variants of comparison of curves of actual and modelling gravity fields were turned out. Changing of geodensity model was conducted by the decision of line and reverse tasks of gravitation research and analysis of the obtained results. Interpretation of gravimetric information was conducted with the use of the computer system “Complex.Gravity”.

The reverse task of gravimetry was decided in two variants: linear (search of distributing of density) and structural (clarification of geometry of margins).

From built by complex geological interpretation of materials of geodensity modelling of type the fourth stage of structures is selected the most submerged in this part of bending of the Carpathian Foredeep basin. This stage is represented with fish deposits, which considerably increase the prospects of opening of hydrocarbons deposits at deep horizons.