

ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 551.4: 551,24: 529(477)

В.П.Палієнко

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ПОШУКОВИХ МОРФОСТРУКТУРНИХ І НЕОТЕКТОНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В.П. Палиенко

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОИСКОВЫХ МОРФОСТРУКТУРНЫХ И НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев

Проанализированы возможности использования морфоструктурного (структурно-геоморфологического) и неотектонического анализа для выявления критериев и признаков формирования и трансформации месторождений разных типов. Определены принципы, основные задачи и методы проведения мелкомасштабных, среднемасштабных, крупномасштабных морфоструктурных и неотектонических исследований в районах сосредоточения известных или прогнозирования новых месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: морфоструктурно-неотектонические исследования; морфоструктурный анализ; неотектонический анализ; эндогенные месторождения; экзогенные месторождения.

V. Palienko

CURRENT TRENDS IN MORPHOSTRUCTURAL AND NEOTECTONIC SEARCH STUDIES

Institute of Geography of the Ukraine National Academy of Sciences, Kyiv

The possibility of using morphostructural (structure-geomorphological) and neotectonic analysis to identify criteria and indicators of different types of natural resources fields formation and transformation. The principles, main tasks and methods for small, medium and large-scale morphostructural and neotectonic research in the areas of known concentration or for prediction of new natural resources deposits have been defined.

Keywords: morphostructural-neotectonic studies; morphostructural analysis; neotectonic analysis; endogenous deposits; exogenous deposits.

Актуальність теми дослідження

Опрацювання актуальних питань у зв'язку з необхідністю нарощування мінерально-сировинної бази України є предметом довготривалих досліджень, які проводилися у різних напрямках, у тому числі і в морфоструктурному та неотектонічному.

Геологічні та геоморфологічні об'єкти, з якими пов'язані родовища різних видів корисних копалин, потребують детального аналізу та синтезу різноманітних даних щодо умов їх формування, розміщення й трансформації під впливом епігенетичних природних і антропогенних процесів. Відповідно, розв'язання проблеми розширення мінерально-сировинної бази пов'язано з необхідністю поглибленого та цілеспрямованого вивчення районів зосередження родовищ і обґрунтованого прогнозування перспективних пошукових об'єктів.

У цьому контексті важливого значення набувають морфоструктурні та неотектонічні дослідження, що включають розчленування сумарного результату взаємодії ендегенних і екзогенних процесів при формуванні родовищ, виявлення зв'язків між геологічною будовою, рельєфом (палеорельєфом), давніми та неотектонічними структурами, диференційованими тектонічними рухами земної кори тощо.

Це потребує використання різних методичних підходів, що забезпечить можливість аргументовано оцінити чинники, які визначають умови як

формування, так і збереженості родовищ корисних копалин.

Стан вивченості питання

Методологічні засади та методи геоморфологічного аналізу при дослідженні ролі рельєфу у формуванні родовищ корисних копалин широко висвітлено у фундаментальних наукових працях відомих російських і українських учених - В.Г. Бондарчука, М.Ф. Веклича, М.Г. Волкова, І.К. Волчанської, С.К. Горелова, І.Д. Гофштейна, П.К. Заморія, О.О. Лукашова, Ю.О. Мещерякова, Д.В. Рундквіста, Ю.Г. Симонова, І.Л. Соколовського та багатьох інших. Позитивні результати отримано внаслідок застосування цих методів у багатьох регіонах Східно-Європейської, Західно-Сибірської платформ, орогенних споруд Альпійсько-Гімалайського поясу.

Особливо детально можливості застосування структурно-геоморфологічного (морфоструктурного) аналізу розкрито на прикладах орогенних областей. Згідно з концепцією рудоконцентруючих структур та прогнозування рудних районів, вузлів, полів у таких областях виділяють об'єкти концентрації зруденіння - металогенічні формаційні зони, орогенні блокові, склепіннево-блокові, блокові та кільцеві структури, які чітко виражені в рельєфі.

Для платформних областей морфоструктурний

аналіз з метою виявлення рудоконтролюючих структур застосовували менше. Складність проведення в умовах платформ морфоструктурного аналізу з метою прогнозу оцінки території на різні корисні копалини пов'язана із «закритістю» рудоносних структур, перекритих у ряді випадків достатньо потужною товщею осадових порід. Саме тому обґрунтування напрямів спеціалізованого дослідження рельєфу в таких районах потребує проведення комплексного вивчення зв'язків між тектонічними структурами та розміщенням корисних копалин в статичному, динамічному, генетичному та історичному аспектах.

Виклад основного матеріалу

Застосування різних методів і методичних прийомів забезпечує можливість виявити комплекс критеріїв і ознак наявності ендогенних родовищ, а також ознак можливої трансформації їх після утворення. Особливе значення методи морфоструктурно-неотектонічного аналізу мають у зв'язку з необхідністю визначення глибини рудоконтролюючих тектонічних структур, виявлення ділянок з підвищеною проникністю земної кори, які, як правило, відповідають вузлам перетину розломів, а також встановлення диференційованої мобільності розломних порушень, що відображається у формуванні геоморфологічних ознак скидових, здвигових та інших деформацій [3, 13, 14]. Позитивні результати внаслідок проведення пошукових морфоструктурно-неотектонічних досліджень найчастіше отримують у районах розташування рудоконтролюючих об'єктів, які зазнали успадкованих неотектонічних рухів земної кори, що відображено у відповідності давніх і більш молодих структурних планів.

В областях прояву знакозмінних неотектонічних рухів важливим є виявлення та оцінка тривалості етапів перебудови структурних планів, впродовж яких змінювались умови геоморфогенезу та осадо-накопичення, що могли потенційно вплинути на масштаби денудаційного зрізу в районі родовища або його захоронення під товщею відкладів різного походження (морських, алювіальних, льодовикових, еолових та інших).

Розрізняють прямі та опосередковані пошукові критерії та ознаки рудоконтролюючих структур в областях зосередження ендогенних родовищ. До прямих геолого-геоморфологічних ознак ендогенного зруденіння відносять літоморфний рельєф, до якого пристосовані рудні тіла (пасма, які відповідають рудоносним жилам, куполоподібні височини над плутонами, долини над дайками тощо), до опосередкованих - геологічні тіла та форми рельєфу, які відповідають розривним порушенням або іншим тектонічними формам, сприятливим для циркуляції рудних розчинів, форми рельєфу або породи, що екранують зруденіння, тощо.

Питання оцінювання збереженості або трансформованості ендогенних родовищ корисних копалин тісно пов'язані з визначенням оцінки масштабів пострудних епігенетичних процесів, зокрема денудаційного зрізу та контрастності неотектонічних рухів земної кори. Найчастіше такі процеси проявляються в зонах неотектонічно активних глибинних розломів, у районах морфоструктурних вузлів, де проявляється підвищена активність деструктивних екзогенних і природно-антропогенних процесів.

Поглиблення уявлень щодо просторової локалізації та масштабів дії головних чинників трансформації об'єктів ендогенного зруденіння дасть можливість удосконалити систему заходів з раціонального використання ендогенних родовищ корисних копалин.

Морфоструктурно-неотектонічні дослідження в районах поширення розсипних родовищ спрямовані на комплексний аналіз: екзогенних чинників формування рельєфу та відкладів, з якими пов'язані розсипи різних генетичних типів; блокової будови території, яка визначає просторові особливості їх розташування, динаміки площових і лінійних морфоструктур, а також параметрів та внутрішньої структури рудовміщуючих об'єктів [3, 13, 14 та інші].

Як правило, розсипні родовища формуються в умовах давніх та сучасних флювіальних систем, озерних улоговин, делювіальних схилів, у шельфових зонах морів тощо. Тому виявлення потенційно перспективних ділянок для пошуків розсипів пов'язано з необхідністю деталізації інформації щодо палеогеоморфологічних і геоморфологічних об'єктів, сприятливих для накопичення генетично різних рельєфоутворювальних порід. Крім того, обов'язковим є виявлення та характеристика джерел зносу, шляхів транспортування корисних компонентів, динаміки пострудних процесів, з якими тісно пов'язані проблеми трансформації або деструкції родовищ.

Особлива увага при дослідженні умов формування розсипів приділяється виділенню морфоструктур, які відносно відстають у процесах підняття, або зазнають опускань певної території під час розсипоутворення. Найчастіше це блокові морфоструктури, що виділяються за переважанням акумулятивного рельєфу та проявом відповідних рельєфоутворювальних процесів. При визначенні ймовірності потенційної трансформації або деструкції екзогенних родовищ перевага надається аналізу денудаційних екзогенних пострудних процесів, виявленню неотектонічно активних розломних порушень, з якими часто пов'язано виникнення деформацій рудовміщуючих об'єктів.

Застосування методів морфоструктурно-неотектонічного аналізу для вивчення особливостей

формування й трансформації розсипів на різних етапах у різних геолого-геоморфологічних, палео-геоморфологічних умовах є надзвичайно важливим та доцільним при впорядкуванні уявлень щодо умов утворення та деструкції екзогенних родовищ впродовж пізнього кайнозою.

При дослідженні районів екзогенного зрудення оцінюють неотектонічну активність площових і лінійних тектонічних структур, потужності порід, що перекривають розсипи, масштаби денудаційного зрізу, зокрема аналізують потужності екзогенно активного шару, просторові особливості розташування палеогеоморфологічних об'єктів, ділянок з аномально підвищеними глибинами ерозійних врізів тощо. Особливе значення має виявлення етапності у розвитку процесів, які визначали формування розсипів, а також періодичність впливу на їх стан пострудних процесів.

Найбільш широко та ефективно морфоструктурні та неотектонічні дослідження впродовж останніх 40-50 років проводили у межах нафтогазоносних областей. В Україні за результатами багаторічних досліджень [2, 5, 7, 8, 9, 11, 13 та ін.] виявлено та верифіковано низку перспективних з точки зору нафтогазоносності локальних тектонічних структур, зокрема в межах Дніпровсько-Донецької та Причорноморської западин, Подільської плити, Передкарпатського прогину [7, 9, 10 та інші].

При виявленні морфоструктурно-неотектонічних пошукових ознак нафтогазоносних структур великого значення набуває поетапний аналіз їх геодинаміки, зокрема зіставлення динаміки новітніх рухів земної кори з тектонічними рухами давніших етапів. Перелік пошукових морфоструктурно-неотектонічних критеріїв і ознак є більш повним і виразним на територіях, які зазнали успадкованих неотектонічних рухів. Там, де впродовж неотектонічного етапу проявлялися коливальні неотектонічні рухи, відповідність, а, відтак, і достовірність зіставлення сучасного та давнього тектонічних планів, з якими пов'язані нафтогазоносні структури, буде максимальною у районах, де амплітуди післяінверсійних рухів земної кори значно менші порівняно з доінверсійними.

Дуже важливим при виявленні нових нафтогазоносних об'єктів є аналіз змін нахилів реперних видимих і похованих структурних поверхонь, наявність ускладнень будови локальних нафтогазоносних структур, зміни в морфології та параметрах нафтогазовміщуючих пасток, виявлення нових шляхів міграції вуглеводнів, зокрема в зонах неотектонічно активних розломів, де проявляються вертикальні та горизонтальні неотектонічні рухи земної кори.

Особлива увага має приділятися високоградієнтним нектонічним зонам, для яких характерною є дрібноблокова внутрішня структура, високий ступінь порушеності осадового чохла, значна

просторова диференційованість кількісних показників неотектонічної активності. Важливу інформацію щодо пошукових ознак перспективних нафтогазоносних структур отримують внаслідок поєднання морфоструктурно-неотектонічних і геофізичних досліджень, зокрема геотермічних, що було підтверджено практично при дослідженні нафтогазоносних структур Дніпровсько-Донецької западини [9, 10 та інші].

Нині, у зв'язку з виснаженістю значної частини родовищ газу та нафти і необхідністю розширення кола перспективних нафтогазових об'єктів, надзвичайно актуальною є проблема обґрунтування напрямів досліджень, спрямованих на довивчення нафтогазоносних провінцій України з метою отримання додаткової інформації та обґрунтування нової стратегії пошуково-розвідувальних робіт із залученням новітніх методів пошуків, гіс-технологій, моделювання статичних і динамічних параметрів прогнозованих нафтогазоносних структур, а також виявлення потенційних чинників трансформації або деструкції відомих і прогнозованих структурних пасток вуглеводнів.

Зважаючи на існуючий досвід проведення геоморфологічних та морфоструктурно-неотектонічних досліджень у контексті нарощування мінерально-сировинної бази підкреслимо, що на різних рівнях досліджень вирішуються різні завдання.

Дрібномасштабний (регіональний) морфоструктурний та неотектонічний аналіз з метою вирішення пошукових завдань спрямований на: виявлення структурного каркасу території зосередження родовищ корисних копалин; ранжування виражених у рельєфі активних тектонічних структур; обґрунтування спеціалізованого морфоструктурного районування та відображення інформації щодо морфоструктурної приуроченості родовищ корисних копалин. Особлива увага приділяється виділенню лінійних порушень, які розмежовують площі морфоструктури, в тому числі похованих, дискордантних, які визначають розташування структурно-металогенічних зон, нафтогазоносних областей, районів розсипоутворення тощо.

Середньомасштабні морфоструктурні та неотектонічні дослідження проводять з метою: виявлення домінуючих, виражених у рельєфі та похованих лінійних і площових тектонічних структур; аналізу співвідношення регіональних, субрегіональних, локальних рудоконтролюючих структур; оцінки ролі структурних елементів у просторовій концентрації родовищ певних корисних копалин.

Великомасштабні морфоструктурні та неотектонічні дослідження мають за мету: комплексний аналіз геолого-геоморфологічних даних про розміщення родовища у конкретних структурних (морфоструктурних) умовах (лінеа-

менти, морфоструктурні вузли, кільцеві структури тощо); виявлення геоморфологічних індикаторів рудоносних структур; оконтурювання похованих рудоносних структур; визначення місць для геохімічного опробування; обґрунтування змісту та легенд спеціальних великомасштабних морфоструктурних карт тощо.

При проведенні різномасштабних досліджень з метою виявлення закономірностей просторового зосередження відомих родовищ корисних копалин і обґрунтування нових напрямів пошукових досліджень застосовується комплекс сучасних методів і методичних підходів, зокрема, системний, морфоструктурний, морфодинамічний, динамічний, історико-еволюційний, що забезпечує можливість виявлення особливостей будови та властивостей об'єктів, з якими пов'язані родовища; встановлення розмірності, подібності, ієрархічності цих об'єктів; оцінювання співвідношення сингенетичних і постгенетичних ендінамічних і екзодинамічних процесів; ретроспективний аналіз умов формування і розвитку морфоструктур, з якими потенційно можуть бути пов'язані родовища різних корисних копалин.

Важливого значення на етапі оцінювання ролі пострудних трансформацій родовищ при проведенні досліджень, особливо середньо- та великомасштабних, набувають методи неотектонічного, морфодинамічного аналізу, за допомогою яких

оцінюють масштаби денудаційного зрізу в районах родовищ, диференційованих пізньокайнозойських тектонічних рухів земної кори, прояв яких може зумовлювати деструкцію родовищ, зміни в гіпсометричному положенні рудних тіл тощо.

Висновки

Відзначаючи позитивні результати, що їх було отримано за допомогою використання методів морфоструктурного та неотектонічного аналізу території розміщення родовищ корисних копалин в Україні та за її межами, підкреслимо, що можливості ефективного застосування цих методів далеко не вичерпані.

Дотримання провідних принципів актуалізму при ретроспективному дослідженні умов формування родовищ на різних часових зрізах, геолого-геоморфологічної конформності, співрозмірності геологічних, тектонічних, геоморфологічних (палеогеоморфологічних) об'єктів, з якими пов'язані родовища корисних копалин, створення сучасних баз даних та їх обробка за допомогою ГІС-технологій, широке використання методів моделювання – важлива передумова обґрунтування напрямів удосконалення стратегії довивчення території зосередження відомих родовищ, а також визначення ареалів для проведення додаткових пошукових досліджень з метою виявлення перспективних нових структурно зумовлених покладів корисних копалин.

Література

1. Веклич М.Ф. Палеогеоморфология области Украинского щита (мезозой, кайнозой). – Киев: Наукова думка, 1969. – 120 с.
2. Волков Н.Г. Методика сопряженного морфоструктурного анализа и ее применения в нефтегазопромысловых целях. – Киев: Наукова думка, 1982. – 40 с.
3. Волчанская И.К., Сапожникова Е.Н. Анализ рельефа при поисках месторождений полезных ископаемых. – Москва: Недра, 1990. – 159 с.
4. Горелов С.К. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных территорий (на примере юго-востока Русской равнины). – Москва: Наука, 1972. – 216 с.
5. Гофштейн И.Д. Роль неотектоники в оценке нефтегазоносности территории / Современные проблемы геологии и геохимии нефти и газа. – Киев: Наукова думка, 1977. – С.91-99.
6. Карта корисних копалин України. М-6 1:1 000 000. (Пояснювальна записка. Автор В.А.Колосовська). – Київ: Вид. центр УкрДГРІ, 2002. – С.86-102.
7. Карта неотектоники Юго-Запада СССР. М-6 1:1 000 000 (В.П.Палиенко, Г.М.Билинкіс, Н.Г.Волков, А.К.Карабанов, Э.А.Левков, И.Л.Соколовский; ред А.М.Маринич). – Киев: Министерство нефтяной промышленности СССР, Министерство геологии СССР, Академия наук СССР. – 1987.
8. Конструктивно-географічні напрями регіонального природокористування у зв'язку з розвитком мінерально-сировинної бази України / В.П.Палиенко, Л.Г.Руденко, І.О.Горленко, С.А.Лісовський, М.Є.Барщевський та ін. – Київ, 2007. – 308 с. (Деп. в ДНТБ України 21.05.07 №35-Ук 2007).
9. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных областей Украины / Н.Г.Волков, В.П.Палиенко, И.Л.Соколовский. – Киев: Наукова думка, 1981. – 216 с.
10. Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України (концептуальні засади, методи, реалізація / В.П.Палиенко, М.Є.Барщевський, Р.О.Спица, О.Б.Багмет та ін. – Київ: Наукова думка, 2013. – 263 с.
11. Палиенко В.П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. – Киев: Наукова думка, 1992. – 116 с.
12. Палиенко В.П. Перспективы использования структурно-геоморфологических и неотектонических данных для решения нефтегазопромысловых задач // Физическая география и геоморфология, 1998. – Вып. 35. – С.94-100.
13. Палиенко В.П. Загальні підходи та принципи морфоструктурних і неотектонічних досліджень при розв'язанні пошуково-прогнозних питань // Мінеральні ресурси України, 2010. – №3. – С.36-40.
14. Палиенко Э.Т. Поисковая и инженерная геоморфология. – Киев: Вища школа, 1978. – 198 с.
15. Рудько Г.І. Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем: монографія / За ред. Г.І.Рудька.

– Київ: ЗАТ «Нічлава», 2006. – 480 с.

References

1. Veklich M.F. (1969). *Paleogeomorphology of the Ukrainian Shield region (Mesozoic, Cenozoic)*. Kyiv: Naukova Dumka.
2. Volkov N.G. (1982). *Methodology conjugated morphostructural analysis and its application in oil and gas exploration*. Kyiv: Naukova Dumka.
3. Volchanskaya I.K., Sapozhnikova Ye.N. (1990). *Analysis of relief when searching for mineral deposits*. Moscow: Nedra.
4. Gorelov S.K. (1972). *Morphostructural analysis of oil and gas bearing areas (on the south-east of the Russian plain example)*. Moscow: Nauka.
5. Gofshtein I.D. (1977). *Neotectonic role in the evaluation of oil and gas bearing area / Modern problems of geology and geochemistry of oil and gas*. Kyiv: Naukova Dumka. 91-99.
6. Map of the Ukraine mineral resources. Scale 1: 1 000 000. (Explanatory note. Author V.A.Kolosovska) (2002). Kyiv: Ed. center UkrDGRI. 86-102.
7. Neotectonic map of Southwest USSR. Scale 1: 1 000 000 (1987). (V.P.Palienko, G.M.Bilinkis, N.G.Volkov, A.K.Karabanov, E.A.Levkov, I.L.Sokolovsky; ed. A.M.Marinich). Kiev: Ministry of the USSR Petroleum Industry, USSR Ministry of Geology, the USSR Academy of Sciences.
8. *Structural and geographic directions of regional nature management in connection with the development of Ukraine mineral resource base*. V.P. Palienko, L.G. Rudenko, I.O. Horlenko, S.A. Lisowsky, M.Ye. Barschevskyy and others. (2007). Kyiv. (Dep. DNTB in Ukraine 21.05.07 №35-Uk 2007).
9. *Morphostructural analysis of Ukraine oil and gas bearing regions*. N.G. Volkov, V.P. Palienko, I.L. Sokolovsky (1981). Kiev: Naukova Dumka.
10. *Morphostructural-tectonic analysis of Ukraine territory (conceptual principles, methods and implementation)*. V.P. Paliyenko, M.Y. Barschevskyy, R.O. Spytysya, O.B. Bahmet et al. (2013). Kyiv: Naukova Dumka.
11. Palienko V.P. (1992). *Modern geodynamics and its reflection in the relief of Ukraine*. Kiev: Naukova Dumka.
12. Palienko V.P. (1998). Prospects of structural, geomorphological and neotectonic data use for solution oil and gas exploration tasks. *Physical geography and geomorphology*. 35, 94-100.
13. Palienko V.P. (2010). General approaches and principles of morphostructural and neotectonic research in solving exploration and forecasting issues. *Mineral resources of Ukraine*, 3, 36-40.
14. Palienko E.T. (1978). *Explorational and engineering geomorphology*. Kiev: Vishcha shkola.
15. Rudko G.I. (2006). *Geological environment resources and ecological safety of techno-natural geosystems: monograph*; Under Ed. of G.I. Rudko. Kyiv: JSC «Nichlava».

Інститут географії Національної академії наук України, Київ

Стаття надійшла до редакції 3.10.2014

УДК 911.2/3

О. Г. Голубцов

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ У ЛАНДШАФТНОМУ ПЛАНУВАННІ НА ОСНОВІ ГІС

А. Г. Голубцов

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ЛАНДШАФТНОМ ПЛАНИРОВАНИИ НА ОСНОВЕ ГИС

Інститут географії Національної академії наук України, Київ

Геоинформационные системы рассматриваются как технология, обеспечивающая обработку значительных объемов исходных геоданных и связывающая этапы ландшафтного планирования в единый взаимообусловленный процесс. Представлены методические требования, которые должны быть соблюдены при использовании ГИС в ландшафтном планировании. Приведены примеры применения ГИС-технологий в ландшафтном планировании на этапах инвентаризации данных и оценки ландшафтов.

Ключевые слова: ландшафтное планирование; геоинформационные системы; геоданные; геообработка.

A. Golubtsov

BASED ON GIS INVENTORY AND DATA ANALYSIS IN LANDSCAPE PLANNING

Institute of Geography of the Ukraine National Academy of Sciences, Kyiv

Geographic information systems are viewed as a technology which facilitates the processing of significant volumes of raw geographical data and links the stages of landscape planning into a single interdependent process. The methodical requirements that must be met when using GIS in landscape planning have been presented. Examples of the GIS application in landscape planning for every phases of data inventory and landscapes evaluation.

Keywords: landscape planning; geographic information systems; geodata; geoprocessing.

© О.Г. Голубцов, 2014