

Література

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 288 с.
2. Беручаивили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. – М.: Мысль, 1986. – 182 с.
3. Воейков А.И. Воздействие человека на природу. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 252 с.
4. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи, напрями розвитку : монографія / за ред. Л.Г. Руденка. – К.: Наук. думка, 2011. – 102 с.
5. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хом'юк П.Г. Біометрія: навч. посібник. – Львів: Камула, 2004. – 236 с.
6. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
7. Давидчук В., Сорочіна Л., Родіна В. Методи ландшафтного картографування з використанням ГІС та інших комп'ютерних технологій // Вісник Львів. ун-ту. Серія геогр. – 2004. – Вип. 31. – С. 263 – 270.
8. Докучаев В.В. Русский чернозем // Избранные сочинения. – М.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1954. – С. 149 – 186.
9. Куаммен Д. Страсть к порядку // National Geographic. Россия. – Июнь, 2007. – С. 74 – 89.
10. Кукурудза С.І. Метризація ландшафтних систем: сутність і проблеми // Укр. геогр. журн. – 1999. – № 2. – С. 6 – 10.
11. Петлін В.М. Методологія та методика експериментальних ландшафтознавчих досліджень. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 400 с.
12. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : підручник. У двох частинах. Ч. 1. – ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 270 с.
13. Преображенский В.А., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988 – 192 с.
14. Рельєф України. Навчальний посібник / Б.О. Вахрушев, І.П. Ковальчук, О.О. Комлев та ін.; за заг. редакцією проф. В.В. Стецюка. – К.: Видавничий дім «Слово», 2010. – 688 с.
15. Рутинський М.Й. Метризація екологічних станів ландшафтних систем / за ред. проф. С.І. Кукурудзи. – Львів: Фенікс, 2002. – 244 с.
16. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (Избранные труды). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 384 с.
17. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
18. Топчиев О.Г., Нудельман В.І., Руденко Л.Г. Географія перед новітніми викликами і запитам (український аспект) // Укр. геогр. журн. – 2012. – №2. – С. 3 – 10.
19. Хромов С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов. – Изд. 2 - е, переработанное. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 492 с.
20. Чернецка А. О применении компьютерной техники в полевых экологических исследованиях // Экология высокогорий.– Тбилиси, 1988. – С. 60 – 62.

Львівський національний університет імені Івана Франка

Стаття надійшла до редакції 18.02.2013

УДК 551.4.01/02

В.П. Палієнко**ПРОБЛЕМИ ТА ПРИНЦИПИ ГЕОМОРФОЛОГІЧНОЇ КОРЕЛЯЦІЇ НЕОГЕОДИНАМІЧНИХ ПОДІЙ****В.П. Палиенко****ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕЛЯЦИИ НЕОГЕОДИНАМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ***Институт географии Национальной академии наук Украины, Киев*

Проанализированы проблемы выявления разноранговых неогеодинимических событий и их пространственно-временных корреляций в пределах равнинно-платформных территорий. Обоснованы главные направления и принципы проведения геоморфологической корреляции таких событий с учетом полигенетичности, гомогенности, соразмерности, смежности, иерархичности геоморфологических объектов, а также повсеместности, нелинейности проявления процессов геоморфогенеза и их синергетической взаимообусловленности.

Ключевые слова: неотектоника; седиментогенез; геоморфогенез; неогеодинимические события; этапность; корреляция.

V. Palienko**PROBLEMS AND PRINCIPLES OF NEOGEODYNAMIC EVENTS GEOMORPHOLOGICAL CORRELATION***Institute of geography of the National academy of sciences of Ukraine, Kyiv*

The problems of the different rank neogeodynamic events detecting and justification of their spatial and chronological correlations within flatland areas have been analyzed. The main directions and principles of geomorphological correlation conducting of such events with taking into consideration polygenety, homogeneity, proportionality, adjacency of the geomorphological objects, as well as generality nonlinearity of the geomorphological processes and their interaction are grounded.

Ключевые слова: neotectonics; sedimentogenesis; geomorphogenesis; neogeodynamic events; staging; correlation.

Виконано за фінансової підтримки Державного фонду фундаментальних досліджень України (проект №Ф54/3/2013).

Актуальність дослідження

Проблеми виявлення просторово-часових закономірностей і причинно-наслідкових зв'язків між процесами тектогенезу, седиментогенезу, геоморфогенезу вже тривалий час привертають увагу дослідників, особливо з точки зору виділення фаз і епох тектонічних активізацій, циклів і стадій розвитку тектоносфери, літосфери, геоморфосфери та зіставлення їх на різних ієрархічних рівнях (глобальному, регіональному, локальному).

На жаль, проблеми етапності прояву неотектонічних рухів земної кори, розвитку рельєфу та їх кореляції завжди висвітлювались зі значно меншою детальністю, порівняно з констатацією просторових особливостей неотектоніки, що можна пояснити відносно слабкою розробленістю питань хронології континентального седиментогенезу та геоморфогенезу, стратиграфії осадових верхньокайнозойських відкладів, недостатньо глибоким опрацюванням питань формування денудаційного рельєфу та етапності розвитку денудаційних процесів у межах неотектонічно слабо активних платформних структур [2, 4, 6, 7, 13, 16, 22 та ін.]. Саме цим визначається актуальність проведення геоморфодинамічних і неогеодинамічних досліджень у рівнинно-платформних областях.

Існують різні підходи до розв'язання названих проблем, хоча і досі гостро дискутуються такі питання: розвиток Землі відбувається внаслідок енергетичних джерел, які є складовими її надр, чи внаслідок впливів космогенних джерел; які причини неоднозначності прояву та диференційованих неотектонічних рухів земної кори у просторі та часі; яка періодизація (етапність, стадійність тощо) змін неогеодинамічної активності тектонічних структур різних типів і рангів; які методичні підходи є пріоритетними при проведенні кореляцій неогеодинамічних подій різних ієрархічних рівнів тощо.

Існуючі розбіжності, а іноді й протиріччя у поглядах провідних учених на роль глобальних і регіональних подій у рамках відповідних концепцій тектонічного розвитку Землі потребують вирішення проблем безперервності (перманентності) або переривчастості тектонічних процесів, синхронності (асинхронності) глобальних і регіональних тектонічних процесів, виявлення інтегрального ефекту одних і других процесів і пояснення механізмів їх взаємодії тощо. Починаючи з шістдесятих років минулого століття дедалі більше дослідників вважають за необхідне поєднання різних методологічних підходів до вивчення особливостей глобального та регіонального тектогенезу, седиментогенезу та геоморфогенезу, завдяки чому реальним є обґрунтування хронологічної послідовності геодинамічних подій та їх зіставності у часі.

Постановка мети дослідження

Метою публікації є визначення найістотніших проблем, які виникають при дослідженні неотектоніки і динаміки неотектонічних рухів земної кори в межах рівнинно-платформних структур (морфоструктур), а також обґрунтування концептуальних засад виявлення етапності неогеодинамічних подій та їх кореляції.

Зазначаючи важливе значення комплексності методичних підходів у виявленні етапності та кореляції неогеодинамічних подій, підкреслимо, що серед інших видів кореляцій геоморфологічні кореляції є достатньо ефективними при інтерпретації неогеодинамічних подій не тільки в районах прояву морського геоморфогенезу (різновікові рівні морської акумуляції вважаються найдостовірнішими реперами для оцінювання змін активності неотектонічних рухів та їх кореляції), але також в областях прояву континентального геоморфогенезу, зокрема з денудаційною спрямованістю рельєфоутворювальних процесів.

Виклад основного матеріалу

На думку більшості дослідників, вивчення подій неотектонічного етапу, який є загальнопланетарним самостійним явищем у розвитку тектоносфери Землі, потребує застосування, крім традиційних методів тектонічного аналізу (вивчення неузгоджень, перерв, змін фацій, потужностей відкладів), також методів геохронологічного, геоморфологічного аналізу, які дозволяють виявляти не тільки довготривалі тектонічні події а й короткотривалі тектонічні явища, що мали місце у пізньому кайнозої, особливо у четвертинному періоді [1, 2, 4, 5, 8, 10, 15, 20, 21 та ін.].

Серед проблем, які виникають у процесі вивчення неотектоніки та неогеодинаміки платформних структур, особливого значення набувають проблеми: циклічності, ритмічності тектонічних процесів, седиментогенезу, геоморфогенезу, виділення стадій посилення та відносного послаблення неотектонічної активності структур, діагностики ознак відображення періодів неотектонічних активізацій та відносних стабілізацій у будові різномасштабних і генетично неоднорідних геологічних і геоморфологічних об'єктів, визначення ієрархічних рівнів неогеодинамічних подій та здійснення їх просторових і часових кореляцій.

Сучасні уявлення щодо циклічності тектонічних процесів, трансгресій, регресій, седиментогенезу формуються, починаючи з двадцятих років минулого століття [6]. При розгляді проблеми тектонічної циклічності перевага надавалася аналізу змінності тектонічної активності у геосинкліналь-

них областях, де чергувалися періоди активізації та стабілізації тектонічних процесів, а також вивченню епізодичності та синхронності геодинамічних подій у глобальному вимірі. Пізніше проблеми циклічності тектогенезу та седиментогенезу почали розглядатися на регіональному та локальному рівнях.

Питання етапності, циклічності геоморфогенезу найдетальніше обґрунтовані З.А.Сваричевською та Ю.П.Селіверстовим [19], які виділили 18 найбільш значущих в історії розвитку рельєфу Землі геоморфологічних циклів. Неотектонічний етап співпадає з IV геоморфологічним циклом, що має тривалість 40-45 млн років і характеризується загальним посиленням тектонічних рухів, вулканізму та магматизму.

Важливе значення для встановлення хронології неогеодинамічних подій має обґрунтування концепції формування поверхонь вирівнювання, особливо реперних поверхонь, що фіксують завершення геоморфологічних мегациклів, циклів або коротших періодів, упродовж яких змінювалися тренди геоморфогенезу [7, 10, 12, 15, 17, 19, 20].

Відзначаючи значний прогрес у вивченні неотектоніки та неогеодинаміки платформних структур, якого досягнуто у процесі багаторічних цілеспрямованих досліджень, підкреслимо, що він був зумовлений, з одного боку, значними науковими здобутками у розвитку уявлень щодо стратиграфії пізньокайнозойських відкладів та тектонічної будови верхньої частини літосфери, з іншого, - геоморфології, океанології. Завдяки розвитку цих напрямів, починаючи з середини ХХ ст., сформувався новий науковий напрям, завданням якого визначено вивчення тектонічних рухів земної кори, які відбувалися у пізньому кайнозої, впродовж неотектонічного етапу [10].

Виділення неотектонічного етапу здійснено з урахуванням ознак, які визначали виділення більш давніх етапів тектогенезу - прояв коливальних рухів, брилових вертикальних рухів, складчастості, горизонтальних рухів, вулканізму, осадконагромадження, які певним чином відрізняються впродовж різних циклів. Новий цикл геодинамічних подій, які відбувалися, починаючи з кінця еоцену, пов'язаний з структурною та геофізичною перебудовою земної кори, змінами ендегенних режимів, інтенсифікацією прояву тектонічних рухів земної кори, змінами фізико-географічних умов, режимів геоморфогенезу, розвитком біосфери та появою людини.

Дуже важливою є проблема обґрунтування виділення всередині неотектонічного етапу хронологічно послідовних підетапів, стадій, які розрізняються за масштабами, спрямованістю, інтенсивністю неотектонічних рухів і створюваних внаслідок їх прояву деформацій у геологічному та геоморфо-

логічному середовищі [10, 20 та ін.]. Не менш актуальними є проблеми виявлення та систематизації критеріїв для здійснення кореляцій активності структур різних типів з урахуванням їх типу і рангу, а також періодів активізацій та відносної стабілізації пізньокайнозойських ендегенних процесів з урахуванням нерівномірності та різноманіття їх відображення у рельєфі та геологічній будові тощо, що значно ускладнює можливість встановлення синхронності (асинхронності) подій [12, 14, 18].

Незважаючи на вирішення низки загальних питань щодо етапності та кореляції неогеодинамічних подій, подальшого поглибленого опрацювання потребують такі питання:

- обґрунтування критеріїв і методів виявлення неогеодинамічної етапності та кореляції неогеодинамічних подій, які проявлялися у рівнинно-платформних областях;
- аргументованості визначення віку геологічних і геоморфологічних реперів, які використовуються для періодизації подій та кількісної оцінки активності неотектонічних рухів земної кори;
- діагностики неогеодинамічних режимів і обстановок, що характеризуються різними умовами седиментогенезу та геоморфогенезу;
- обґрунтування часових параметрів неогеодинамічних підетапів, стадій;
- виявлення періодів синхронності (асинхронності) неогеодинамічних подій, що проявилися у межах платформних структур різних типів.

Виділення підетапів і стадій всередині неотектонічного етапу розвитку платформних структур тісно пов'язано з необхідністю аналізу змін темпів і типів осадконагромадження та рельєфоутворення в умовах різних неотектонічних режимів і обстановок [15, 17].

Слід підкреслити, що у рівнинно-платформних областях одноманітність формування осадкових товщ на певних етапах або стадіях поєднується з різкими межами переходів між ними. Як зазначає В.Б.Нейман [9], важливого значення для їх виявлення набуває вивчення процесів компенсації або недокомпенсації тектонічних опускань процесами осадконагромадження у морському середовищі, а також процесів діагенетичного перетворення після припинення накопичення осадкових товщ. Встановлено, що аналіз потужностей, як інструмент виявлення палеотектонічних закономірностей, використовується навіть при їх дуже невеликих значеннях. Це підтверджує, наприклад, досвід вивчення четвертинного та сучасного алювію річок, які функціонують у межах рівнинно-платформних територій. У випадках переважання денудаційних процесів у межах платформних структур найбільш інформативними є полігенетичні поверхні вирівнювання, аналіз яких, особливо за умов достатньо аргументованого визначення віку, дозволяє оціню-

вати амплітуди, швидкості та періодичність прояву рельєфоутворювальних неотектонічних рухів земної кори.

Якщо аргументованість визначення віку акумулятивних геологічних і геоморфологічних об'єктів не викликає особливих дискусій, то визначення віку денудаційного рельєфу є досить актуальною проблемою на шляху виявлення етапності розвитку неогеодинамічних подій та їх кореляції. Зазначимо, що існують різні підходи до визначення відносного та абсолютного віку рельєфу, часу формування індивідуального буття (тривалості існування) певної форми (типу) рельєфу, еволюційного часу (відтинки часу, які відповідають змінам парагенетичних комплексів типів рельєфу, що відповідають певним геоморфологічним періодам) тощо.

При визначенні вікових характеристик рельєфу, часу прояву геологічних і геоморфологічних процесів вживають, крім загальних понять (абсолютний час, відносний час, геологічний час), також поняття: спеціальний час (міра, обрана для вивчення будь-якого часткового процесу, - цикли вивітрювання, карстоутворення та ін.), час адаптації (проміжок часу, потрібний для пристосування геоморфосистеми до нових умов), час релаксації (час, потрібний геоморфосистемі, щоб повернутися у вихідне положення після зовнішнього імпульсу), власний час рельєфу (відповідає терміну «час формування»), вік рельєфу (проміжок часу від зародження рельєфу до сучасності; складається з геологічного віку у шкалі геологічного часу та абсолютної геохронологічної характеристики у шкалі відносного часу), геоморфологічний час (один з видів спеціального часу, який визначається з метою вивчення циклічності процесів, пов'язаних із сонячною циклічністю) тощо.

При всій багатовекторності тематичних досліджень з метою виявлення етапності розвитку рельєфу та прояву неотектонічних рухів земної кори особлива увага має бути приділена виявленню: хронологічної послідовності формування акумулятивних, денудаційних форм (типів) і ярусів рельєфу; полігенетичних поверхонь вирівнювання; циклових річкових, озernih, морських терас (рівнин); реліктових геологічних і геоморфологічних утворень; латеральних і вертикальних рядів домінантних геологічних і геоморфологічних комплексів; аналізу змін певних генетичних типів і комплексів рельєфоутворювальних процесів; ступеню трансформованості давніх геологічних і геоморфологічних об'єктів під впливом епігенетичних процесів. Крім цього, мають бути вирішені питання кореляції динаміки (неогеодинаміки) тектонічних структур і рельєфоутворювальних ендегенних й екзогенних процесів.

Кореляції неогеодинамічних подій проводять, зазвичай, за допомогою методів, які широко ви-

користовуються при вирішенні різних завдань у процесі геоморфологічних досліджень. Необхідно підкреслити, що геоморфологічна кореляція є важливим, але окремим видом геоморфологічних досліджень і має базуватися не тільки на загальних методах геоморфологічного аналізу, але й на конкретному комплексі методичних прийомів, які спеціально застосовуються з метою тих чи інших кореляцій рельєфу. Наприклад, спеціальні групи методів мають бути застосовані для встановлення рівня відповідності рельєфу та тектонічних структур різних типів (високий, низький) ступеня його узгодженості з різновіковими структурними планами для виявлення успадкованості або неуспадкованості динаміки тектонічних структур, для проведення історико-генетичної кореляції морфоструктур на основі аналізу трендів формування еволюційних морфоструктурних рядів різних типів тощо.

Так, зокрема, рівнинно-платформна геотектура у своєму розвитку проходить декілька етапів, впродовж яких послідовно формуються акумулятивна рівнина - пластово-акумулятивна рівнина - пластова денудаційна рівнина - структурно-денудаційна пластова рівнина - структурно-денудаційне плато.

Це підтверджується результатами наших досліджень, проведених з метою виявлення закономірностей неотектогенезу та геоморфогенезу у пізньокайнозойський час. На більшій частині території України платформний режим відображений в існуванні геодинамічних обстановок, які пов'язані з проявом односпрямованих безперервно-переривчастих висхідних (або низхідних) брилових неотектонічних рухів, що охопили центральну та північну частини території, а також переривчасто-коливальних (інверсійних), переважно висхідних (або низхідних) рухів, які проявилися у південній та південно-західній частинах території. В орогенному поясі України впродовж неотектонічного етапу переважали обстановки прояву успадкованих підняття, що були різними за інтенсивністю на різних етапах розвитку гірських споруд.

Інверсійні обстановки неотектогенезу були характерні для перехідних зон, що охоплювали передгірні прогини Карпатського та Кримського орогенів і прилеглих мобільних частин різновікових платформ.

Оформлення індивідуальних рис домінантних геоморфологічних комплексів, які є свідченням еволюційних змін у розвитку тектонічних структур і рельєфу, відбувається за умови декількох варіантів поєднання та співвідношення ендегенних та екзогенних процесів. Це відображається у формуванні ознак, які відповідають певним неогеодинамічним обстановкам і формуванню вертикально спряжених генетично однотипових домінантних комплексів рельєфу, коли односпрямовані текто-

нічні рухи проявляються одночасно з незмінним комплексом екзогенних процесів. В умовах прояву односпрямованих рельєфоутворювальних рухів земної кори і генетично різних екзогенних процесів формуються горизонтально спряжені (парагенетичні) доміантні комплекси рельєфу. В районах прояву інверсійних неогеодинамічних обстановок (зі змінними режимами ендегенних і екзогенних процесів) можливим є повне або часткове знищення первинних рис доміантних комплексів і формування нових комплексів з іншими генетичними та динамічними характеристиками.

Висновки

Аналіз змін доміантних геоморфологічних комплексів у просторі та часі під впливом змін неогеодинамічних умов дає можливість обґрунтовано виявляти еволюційні тренди розвитку мор-

фоструктур різних типів і рангів.

Проведення такого аналізу та виявлення еволюційних рядів морфоструктур на засадах історико-генетичного підходу дозволяє проводити кореляції геоморфогенезу та неогеодинамічних подій не тільки з метою встановлення стадій розвитку рельєфу й для реконструкції неогеодинамічних обстановок і режимів рельєфоутворення загалом впродовж неотектонічного етапу, але також на певних часових зрізах.

Геоморфологічна кореляція є одним із важливих інструментів для порівняльного аналізу трендів розвитку неогеодинамічних подій у різних геоструктурних і морфоструктурних умовах, встановлення ритмічності розвитку рельєфу, для аналізу парагенетичних зв'язків, поглиблення значущості кореляційного методу у пізнанні особливостей формування та розвитку природного середовища, зокрема геоморфосфери і тектоносфери.

Література

1. Асеев А.А. Геоморфологические корреляции: настоящее и будущее // Геоморфология. - 1987. - №1. - С.17-21.
2. Горелов С.К. Геоморфологическая корреляция и ее проблемы // Проблемы геоморфологической корреляции; под ред. Д.А.Тимофеева, В.П.Чичагова. - М.: Наука, 1989. - С.22-32.
3. Зыков Д.С. К методике детальных геодинамических реконструкций новейшего этапа по геоморфологическим признакам // Геоморфология. - 1999. - №2. - С.34-42.
4. Корреляция тектонических событий новейшего этапа развития Земли / Н.В.Лукина, В.И.Макаров, В.Г.Трифонов, Г.И.Волкова; под ред. А.В.Пейве // Тр. геол. ин-та АН СССР. Вып. 399. - М.: Наука, 1985 - 172 с.
5. Макаров В.И. Несогласия и фазы активизации тектонических движений (к палеотектонической интерпретации несогласий) // Проблемы глобальной корреляции геологических явлений. - М.: Наука, 1980. - С.139-144.
6. Малахова И.Г. Тектоническая корреляция: история идей. - М.: Наука, 1989. - 112 с.
7. Малкин Б.В. О геодинамической природе геоморфологических циклов // Геоморфология. - 1991. - №3. - С.3-16.
8. Наймарк А.А. Концепция глобального неотектонического этапа (историко-геологические и методические аспекты) // Известия вузов. Геология и разведка - 1983. №4. - С.3-17.
9. Нейман В.Б. Теория и методика палеотектонического анализа. - М.: Недра, 1984. - 80 с.
10. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. - М.: Недра, 1988. - 491 с.
11. Новейшая тектоника и геодинамика Центральной Европы / Р.Г.Гарецкий, Р.Е.Айзберг, А.К.Карабанов, В.П.Палиенко, А.И.Шляуца // Геотектоника. - 1992. - №5. - С.3-14.
12. Палиенко В.П. Геоморфологические критерии корреляции эндогенных режимов на территории Украины // Проблема геоморфологической корреляции. - М.: Наука, 1989. - С. 201-208.
13. Палиенко В.П. Еволюція рельєфу та проблема хрономорфологічних рубежів // Фундамент. географічні дослідження (стан, проблеми, напрямки). - К., 1995. - С. 137-138.
14. Палиенко В.П. Кореляція неотектонічних подій в орогенному поясі України та суміжних територій // Укр. геогр. журн. - 1996. - №4. - С.14-20.
15. Палиенко В.П. Геоморфологічні режими як результат взаємодії глобальних геосистем // Географія в інформ. суспільстві. Зб. наук. праць. - К.:ВГЛ. Обрії, 2008. - С.218-221.
16. Палиенко В.П. Эндодинамический фактор организованности геоморфосистем // Геоморфологические системы: свойства, иерархия, организованность. - М.: Медиа-ПРЕСС, 2010. - С.61-66.
17. Палиенко В.П. До проблеми змінності - стійкості геоморфосистем // Україна: географія цілей та можливостей. Зб. наук. праць. Т.1. - Н.: ФОП «Лисенко М.М.», 2012. - С.240-243.
18. Проблемы глобальной корреляции геологических явлений // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 340. - М.: Наука, 1980. - 220 с.
19. Сваричевская З.А., Селиверстов Ю.П. Эволюция рельефа и время (геоморфологическая хронология). - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. - 240 с.
20. Соколовский И.Л., Волков Н.Г. Методика поэтапного изучения неотектоники (на примере юго-запада Русской платформы). - К.: Наук. думка, 1965. - 134 с.
21. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 480 с.
22. Шульц С.С. Тектоника земной коры (на основе анализа новейших движений). - Л.: Недра, 1972. - 272 с.