

О ВОЗМОЖНОСТИ СЕЙМОТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ УКРАИНСКОГО ЩИТА И ВЫДЕЛЕНИЯ СЕЙСМОГЕНЕРИРУЮЩИХ ЗОН

Статья посвящена, на примере Криворожской сейсмогенерирующей зоны, вопросам сеймотектонического районирования Украинского щита, которое базируется на комплексе анализа геолого-геофизических, сеймотектонических, сейсмологических параметров, а также характеристик геофизических полей и структурных особенностей его строения.

Ключевые слова: сейсмогенерирующая зона; сеймотектоника; сейсмическая опасность; геофизические поля.

Введение

Необходимость сеймотектонического районирования Украинского щита и оценки сейсмической опасности вызвано тем, что подавляющее большинство крупных населенных пунктов (в том числе и с населением более 1 000 000 человек) и особо важных объектов расположены в пределах Украинского щита и его склонов. В пределах Украинского щита известно по историческим данным и инструментально зарегистрировано несколько десятков землетрясений. Наиболее сильное из них с магнитудой $M_{LN}=4,8$ (произошло 01.10.1842 г. на юго-западном склоне Украинского щита с координатами: $\varphi^{\circ}=47^{\circ}50$, $\lambda^{\circ}=29^{\circ}50$) с интенсивностью проявления на поверхности до 5,0 баллов шкалы MSK-82. Подавляющее большинство землетрясений расположенных в пределах Украинского щита имеют энергетическую характеристику с $M_{LN}=1,9-4,5$. На западе Украинского щита зарегистрировано несколько десятков землетрясений с M_{LN} от 1,4 до 3,6. Для землетрясений 22.10.2006 года – с $M_{LN}=2,4$ и 18.11.2007 года с $M_{LN}=2,7$ с интенсивностью проявления на поверхности до 4,0 баллов. Кроме того, имеются данные о нескольких землетрясениях, которые произошли в центральной части Украинского щита и на южном склоне Азовского кристаллического массива, магнитуда которых, не превышает 4,3 [Сафронов, 2009 (2011)].

Результаты исследований

Ранее автором была составлена карта сеймотектонического районирования и сейсмической опасности платформенной части Украины, на которой были выделены сеймотектонические провинции, а внутри них – зоны ВОЗ. В настоящее время в пределах платформенной части Украины и прилегающих регионах также отмечается увеличение количества местных землетрясений. Поэтому возникает необходимость выделения зон ВОЗ, потенциальных зон ВОЗ, сеймотектонических зон, внесеймотектонических провинций в пределах Украинского щита и его склонов.

На Украинском щите выделяется большое количество тектонических нарушений разного ранга и ориентаций. Для выделения зон ВОЗ необ-

ходимо выделить сеймотектонические структуры, которыми являются тектонически активные разломы (разрывные нарушения, установленные по геолого-геофизическим данным, по которым осуществляется смещение в четвертичном периоде (~1 млн. лет) или установленные современные смещения), а также сейсмически активные разломы – разрывные нарушения, к которым приурочены прошлые или современные сейсмогенные проявления (очаги землетрясений, палеосейсмодислокации, сейсмодислокации) [Сафронов, 2005, 2009 (2011), 2012].

Криворожско-Кременчугский разлом I ранга (ККР) в пределах УЩ имеет протяженность свыше 600 км, является одним из крупнейших на щите и прослеживается далеко за его границами. ККР имеет генеральное падение на запад, с характерной особенностью выполаживания угла падения с глубиной [Пустовитенко, Сафронов, 2013].

ККР на всем своем простирании выделяется в поверхности **М** на разных глубинах. По зоне разлома поверхность **М** опущена с –32 –35 км на западе от него и до –52 –55 км — на востоке. Амплитуда смещений по поверхности **М** на разных участках его простирания изменяется от 2,5 до 10-12,5 км (рис. 1).

Хорошо выражается в геофизических полях и на космоаэрофотоснимках. Проявляется в гравитационном поле с разной степенью интенсивности по протяженности разлома, отображается в градиенте гравитационного поля мощной ступенью в центральной и северной частях (рис. 1). По всей своей протяженности четко выделяется на карте локальных аномалий магнитного поля – слабее в южной части, более четко в центральной части и весьма уверенно в северной. Установленное время заложения и активизации ККР AR-PR₂ (PR₂-PZ). По геолого-геофизическим данным по южному склону Украинского щита в поверхности фундамента в ККР наблюдается смещение до 5 км. Подобные же смещения наблюдаются по разные стороны ККР в поверхности кристаллического фундамента на северо-восточном склоне Украинского щита. ККР представляет собой взброс, а по динамике – правый сдвиг. ККР находит свое отражение и в динамике платформенного чехла, особенно кайнозойского времени.

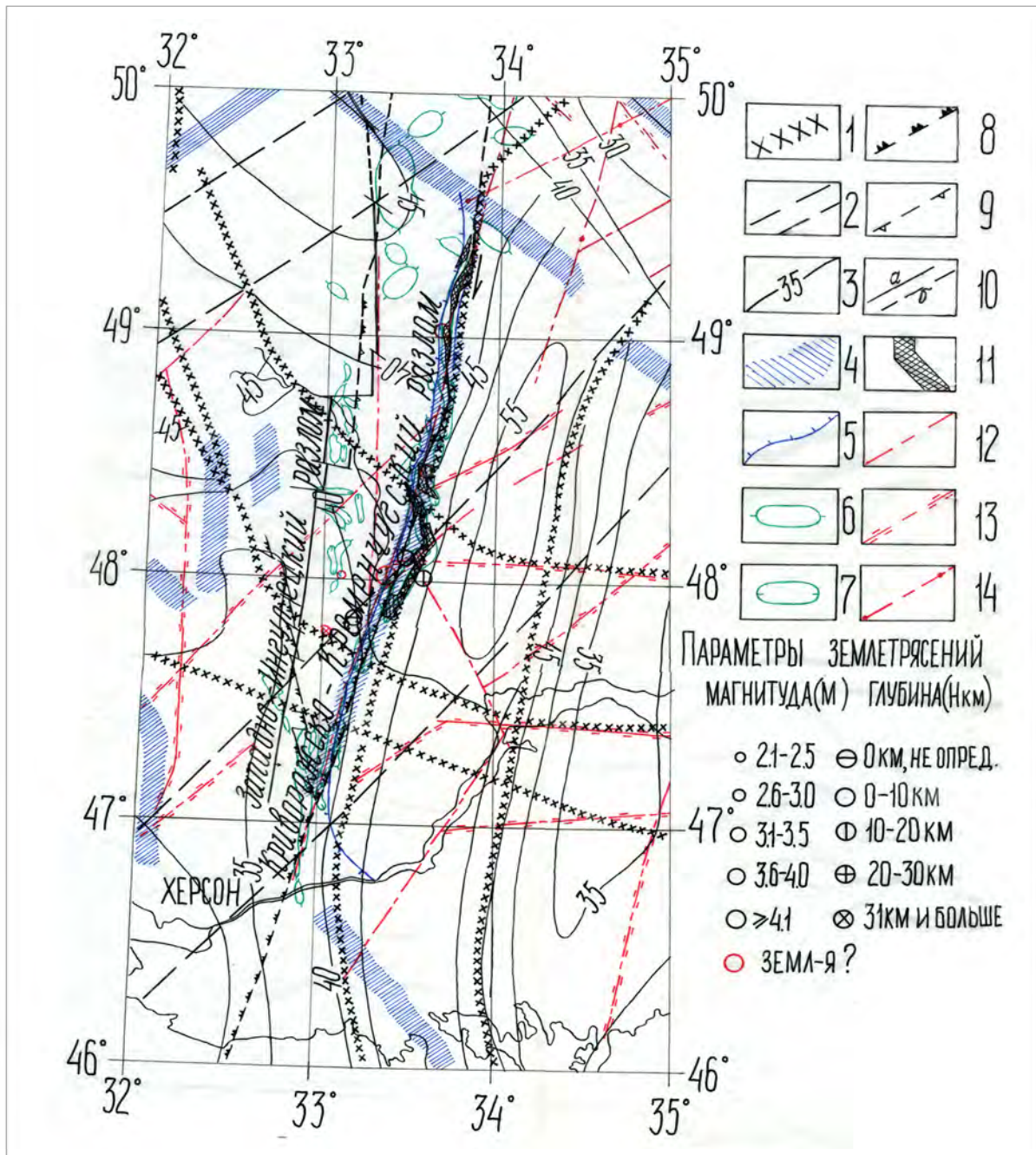


Рис. 1. – Геолого-геофизические, неотектонические, сейсмологические условия Криворожско-Кременчугской сейсмогенерирующей зоны

Условные обозначения: Глубинные разломы по поверхности «Мохо»: 1 – глубинные; 2 – сверхглубинные; 3 – изолинии поверхности «Мохо»; Физические поля: Гравитационное поле: 4 – гравитационные ступени; 5 – участки относительно повышенных значений силы тяжести; Магнитное поле (магнитные аномалии Z_a, T_a): 6 – наиболее характерные максимумы; 7 – наиболее характерные минимумы; Границы областей и зон тектономагматической активизации: 8 – для раннего протерозоя; 9 – для среднего протерозоя; Разломы: 10 – разломы, зоны разломов в фундаменте и нижней части осадочного чехла и их фрагменты: а – установленные, б – предполагаемые; 11 – позднекарельский комплекс, включая местами более древние образования, с возрастом основных деформаций 1900±1750 млн.лет ±50 (Криворожская сланцевая серия, в том числе, саксаганская свита железистых кварцитов и др.); Разрывные нарушения, активные в неоген-четвертичное время и контролирующие: 12 – деформации продольных профилей русел рек; 13 – локализацию линейных форм рельефа; 14 – изменение мощностей, литофаций и гипсометрии подошвы неогеновых и четвертичных отложений; Параметры землетрясений: - Магнитуда (М), Глубина (Нкм)

Просліджується в кристаллическому фундаменте, осадовому чехлі і в сучасному рельєфі, що свідчить про мобільність в течение неотектонического етапу. Виділяється, як активний, в неоген-четвертичне время по локалізації лінійних форм рельєфу. В районі ККР проходить границя між блоками УЩ, характеризуючимися різними швидкостями підняття: від 2-4 мм/год на сході до >10 мм/год на заході. Все це передбачає можливості проявлення тектонической активності і в нинішній час. В користь останнього також свідчать матеріали дослідження сучасних вертикальних рухів земної кори в межах платформеної частини України. По геодезическим даним, вздовж зони ККР відзначаються сучасні правосторонні сдвигові деформації зі швидкістю 3-10 мм/год. В зоні ККР існують дані про проявленні 10-ти сейсмічних подій з M_{LN} від 1,6 до 4,2, в тому числі – землетрясіння 24.06.2013г.; з $\phi^{\circ}=48,01$; $\lambda^{\circ}=33,37$; $N_{km}=15(\pm 21)$; $M_{LN}=4,2$ (предв. дані, Обнінськ). Все вищеперелічене підтверджує сучасну тектоническую активність Криворізько-Кременчузького розлому і дозволяє виділити його як сейсмотектонический розлом I рангу [Пустовитенко, Сафронов, 2013].

Висновки

Предложена в роботах [Сафронов, 2005, 2009 (2011), 2012] методика виділення геодинамічески активних зон, градація їх сейсмотектонических характеристик, в залежності від геолого-геофізических і сейсмологіческих умов, дозволяє про-

вести сейсмотектоническое районування Українського щита з виділенням сейсмогенеруючих структур і визначення їх параметрів з найбільшій побудованою картою сейсміческого районування масштаба 1:500 000 – 1: 1000 000.

Література

- Пустовитенко Б.Г., Сафронов О.Н., Кульчицкий В.Е., Довбнич М.М., Бушмакина Г.Н. Дополнительные исследования сейсмических и сейсмотектонических условий площадки Запорожской АЭС. Сейсмотектонические и сейсмологические исследования в радиусе 150 км от площадки ЗАЭС. Модели зон ВОЗ, очага и сейсмичности (II этап) / Отчет. – Днепропетровск, Симферополь, 2013. – 138 с.
- Сафронов О.Н. Сейсмотектонические условия и сейсмическая опасность платформенной части Украины. (Для целей размещения объектов атомной энергетики) // Диссертация ИГФ НАН Украины. Фонды ВАК Украины. – Симферополь-Киев. – 2005. – 135 с.
- Сафронов О.Н. Геолого-геофизические и сейсмотектонические аспекты оценки сейсмической опасности перспективных мест размещения особо важных объектов в Украине // Сборник научн. трудов Института геохимии, окружающей среды НАН Украины и МЧС Украины. – Вып. № 17. – К.: 2009 (2011). – С.109-114.
- Сафронов О.Н. Геодинамически активные зоны и перспектива сейсміческого районування території України // Геодинаміка. – 2012. – № 1(12). – С. 160-165.

ПРО МОЖЛИВІСТЬ СЕЙСМОТЕКТОНІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ВИДІЛЕННЯ СЕЙСМОГЕНЕРУЮЧИХ ЗОН

О.М. Сафронов

Стаття присвячена, на прикладі Криворізької сейсмогенеруючої зони, питанням сейсмотектонічного районування Українського щита, що базується на комплексі аналізу геолого-геофізических, сейсмотектонических, сейсмологіческих параметрів, а також характеристик геофізических полів і структурних особливостей його будови.

Ключові слова: сейсмогенеруюча зона; сейсмотектоніка; сейсмічна небезпека; геофізические поля.

ON POSSIBILITY OF SEISMOTECTONIC ZONING OF THE UKRAINIAN SHIELD AND IDENTIFICATION OF SEISMOGENIC STRUCTURES

O.N. Safronov

On example of the Krivorozhskaya seismogenerating zone, this article is dedicated to the questions of seismotectonic zoning of Ukrainian shield, which is based on the complex analysis of geology-geophysical, seismotectonic, seismological parameters, as well as characteristics of the geophysical fields and its structure.

Key words: seismogenerating zone; seismotectonic; seismic danger; geophysical fields.