

УДК 550.34:551.1(470.6)

**ЯЛТИНСКОЕ (11.09.1927) И АНАПСКОЕ (12.06.1966) ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ:
ТЕКТОНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**© **Стогний В.В., Стогний Г.А.***Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

По результатам анализа структуры гравитационного поля Азово-Черноморского региона показано, что эпицентр Ялтинского (11.09.1927) землетрясения приурочен к Крымскому гравитационному максимуму, а Анапского (12.06.1966) землетрясения – к Новороссийскому гравитационному максимуму Черноморской аномальной области. Крымский и Новороссийский гравитационные максимумы интерпретируются как Крымский и Анапский высокоплотные блоки консолидированной коры Восточно-Черноморской микроплиты с земной корой континентального типа. Данные блоки являются сейсмогенерирующими структурами, формирующими сейсмофокальные зоны в условиях коллизионного взаимодействия Восточно-Черноморской микроплиты со Скифской плитой.

Ключевые слова: землетрясение, гравитационное поле, земная кора, Азово-Черноморский регион, литосферная плита.

Введение

Наиболее сейсмоактивной на юго-западе России является территория в полосе шириной до 100 км вдоль Черноморского континентального склона и побережья Крыма и Краснодарского края, где с различной степенью вероятности возможны сейсмические сотрясения интенсивностью 8–9 баллов [7, 10, 13]. В XX веке на Черноморском континентальном склоне России произошло два сильных землетрясения с $M \geq 5,5$: Ялтинское (11.09.1927) и Анапское (12.06.1966).

Очаги Ялтинских сейсмических событий 26 июня и 11 сентября 1927 г. соответственно с $M = 6,3$ и $M = 6,9$ находились в консолидированной земной коре континентального склона Черного моря в 20 км от г. Ялты. По [9] сейсмическое событие 26 июня 1927 г. являлось форшоком главного толчка 11 сентября 1927 г., который произошел под действием горизонтальных сил растяжения на глубине 17 км, а в очаговой области образовался крутой сброс активного крыла разрыва на юго-восток-восток. Разрушение среды в очаговой области началось с нижних слоев земной коры на глубине 35 км. Интенсивность в эпицентральной области Ялтинского (11.09.1927) землетрясения достигала 9 баллов. Анапское землетрясение (12.06.1966) произошло в литосфере континентального склона Черного моря в 10–15 км от мыса Утриш Северо-Западного Кавказа. Глубина гипоцентра составила 55 км (36–85 км), а магнитуда $M = 5,8 \pm 0,1$ [3]. Интенсивность в эпицентральной области оценена в 7 баллов, а на суше 6–7 баллов [8].

Цель настоящей работы – провести сравнительную характеристику тектонического положения данных землетрясений. Плотностные неоднородности литосферы как сейсмогенерирующие структуры землетрясений обычно находят отражение в гравитационном поле, поэтому рассмотрено положение эпицентров Ялтинских и Анапского землетрясений в структуре гравитационного поля Азово-Черноморского региона и дан анализ их сейсмогенерирующих структур.

Результаты анализа гравитационного поля

В региональном плане поле силы тяжести Азово-Черноморского региона представлено флангами двух аномальных областей: Восточноевропейской и Черноморской (рис. 1), границей между ними служит гравитационная ступень, пересекающая в субширотном направлении полуостров Крым, а в юго-восточном – Северо-Западный сегмент Большого Кавказа. Восточноевропейская аномальная область в тектоническом отношении соответствует Скифской плите и южной окраине Восточно-

Европейской платформы. Черноморская аномальная область в низкочастотной составляющей – это гравитационный максимум амплитудой до 200 мГал. В плане она охватывает территорию Восточно-Черноморской впадины, Горного Крыма и Северо-Западного сегмента Большого Кавказа. Контуры Черноморской аномальной гравитационной области отождествляются с Восточно-Черноморской микроплитой.

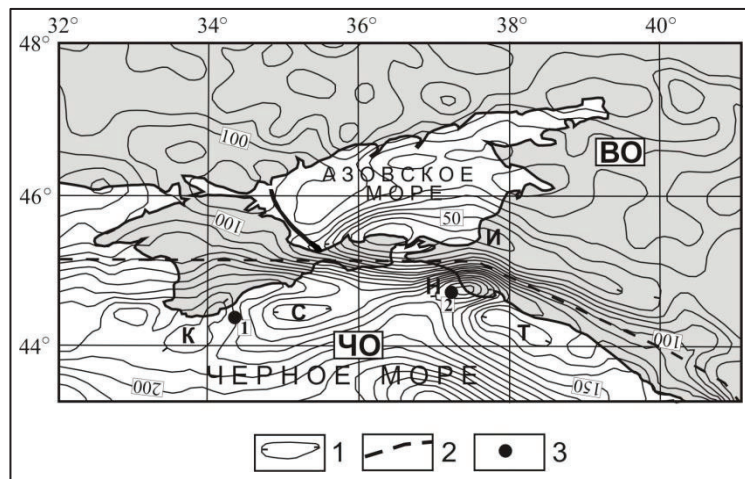


Рис. 1. Положение эпицентров Ялтинского (11.09.1927) и Анапского (12.06.1966) землетрясений на карте гравитационного поля Азово-Черноморского региона (фрагмент карты аномалий Буге Кавказа Мировой гравиметрической модели WGM2012. Система координат Меркатора).

1 – изоаномалы поля силы тяжести, мГал; 2 – граница Восточноевропейской (ВО) и Черноморской (ЧО) аномальных гравитационных областей; 3 – эпицентры землетрясений: 1 – Ялтинского (11.09.1927), 2 – Анапского (12.06.1966). Буквами обозначены локальные гравитационные максимумы (К – Крымский, Н – Новороссийский) и минимумы (И – Индолोकубанский, С – Сорокинский, Т – Туапсинский)

Северный фланг Черноморской аномальной гравитационной области осложнен Крымским и Новороссийским локальными максимумами, Сорокинским и Туапсинским минимумами. Эпицентр Ялтинского землетрясения приурочен к Крымскому гравитационному максимуму, а Анапского землетрясения – к Новороссийскому максимуму. Имеется несколько мнений, объясняющих Крымский и Новороссийский локальные гравитационные максимумы. В.Б. Бурьянов и В.Д. Соловьёв [2] гравитационные максимумы северного и западного обрамления впадины Чёрного моря объясняли интрузивными телами. В.А. Ентин с соавторами [6] полагают, что Крымский максимум определяется главным образом базит-ультрабазитовым интрузивом (диапиром) с плотностью $2,90 \text{ г/см}^3$, расположенным на глубине 3–30 км, ниже которого, до границы Мохоровичича (50–52 км), находится коромантийная смесь, при этом формирование интрузива происходило в олигоцен-квартере за счёт выжимания в верхнюю часть земной коры коромантийной смеси в результате реверсного перемещения Восточно-Черноморской плиты к северу.

Крымский гравитационный максимум В.В. Гончар [5] связывает с образованием экструзии Восточно-Черноморской микроплиты в земной коре Горного Крыма. На основании этого В.С. Гобаренко с соавторами [4] Крымский гравитационный максимум объясняют наличием в земной коре Горного Крыма высокоплотной пластины Восточно-Черноморской микроплиты, сформированной в процессе вдвигания пластины в кору Скифской плиты. В работе [11] по анализу гравитационного поля Большого Кавказа Новороссийский гравитационный максимум интерпретируется как Анапский высокоплотный блок консолидированной коры Восточно-Черноморской микроплиты.

Как показано в [12], граница Восточно-Черноморской микроплиты и Скифской плиты определяется Крымским и Западнокавказским разломами, которые соответствуют гравитационной ступени, разделяющей Восточноевропейскую и Черноморскую аномальные области (рис. 1). При такой интерпретации северной границы Восточно-Черноморской микроплиты Крымский и Новороссийский локальные гравитационные максимумы отождествляются с Крымским и Анапским высокоплотными блоками консолидированной коры северного фланга Восточно-Черноморской микроплиты. Положительные значения Крымского и Новороссийского гравитационных максимумов сохраняются и в изостатической редукции [1], что позволяет относить Крымский и Анапский блоки к областям новейших поднятий.

В рамках предложенной тектонической схемы Азово-Черноморского региона эпицентр Ялтинского (11.09.1927) землетрясения приурочен к Крымскому блоку, а Анапского (12.06.1966) землетрясения к Анапскому блоку. Данные блоки являются сейсмогенерирующими структурами, формирующими сейсмофокальные зоны в результате их неустойчивого положения в условиях коллизионного взаимодействия северного фланга Восточно-Черноморской микроплиты с земной корой континентального типа со Скифской плитой.

Выводы

По результатам анализа структуры гравитационного поля Азово-Черноморского региона показано, что эпицентр Ялтинского (11.09.1927) землетрясения приурочен к Крымскому максимуму, а Анапского (12.06.1966) землетрясения – к Новороссийскому максимуму Черноморской аномальной гравитационной области, контуры которой отождествляются с Восточно-Черноморской микроплитой с земной корой континентального типа, ограниченной с севера Крымским и Западнокавказским разломами. Крымский и Новороссийский локальные гравитационные максимумы интерпретируются соответственно как Крымский и Анапский высокоплотные блоки консолидированной коры Восточно-Черноморской микроплиты, являющиеся наиболее высокоплотными и «прочными» элементами земной коры её северного фланга. В условиях геодинамического взаимодействия (процесс коллизии) Восточно-Черноморской микроплиты со Скифской плитой сформированы сейсмофокальные зоны Ялтинского и Анапского сейсмоактивных районов.

Работа выполнена при финансовой поддержке администрации Краснодарского края и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) по проекту № 16-45-230909 p_a.

Литература

1. Артемьев М.Е., Бунэ В.И., Камбаров Н.Ш. Использование данных о нарушениях изостатического равновесия для выделения сейсмоопасных зон Крымско-Кавказского региона // Физика Земли, 1972. № 11. С. 8–27.
2. Бурьянов В.Б., Соловьев В.Д. Исследование гравитационных максимумов северного и западного обрамления Черноморской впадины // Геофизические параметры литосферы южного сектора альпийского орогена. Киев. Наукова думка, 1996. С. 111–119.
3. Габсатарова И.П., Никонов А.А., Каменская О.П., Фрейфель Л.Д. Реконструкция макросейсмических полей землетрясений Северо-Западного Кавказа с целью уточнения сейсмической опасности региона // Глубинное строение, минерагения, современная геодинамика и сейсмичность Восточно-Европейской платформы и сопредельных регионов. Воронеж: Научная книга, 2016. С. 117–122.
4. Гобаренко В.С., Муровская А.В., Егорова Т.П., Шеремет Е.Е. Современные коллизионные процессы на северной окраине Чёрного моря // Геотектоника, 2016. № 4. С. 68–87.
5. Гончар В.В. К обоснованию механизма латеральной экструзии земной коры Горного Крыма // Геофизический журнал, 2015. Т. 37. № 4. С. 145–150.
6. Ентин В.А., Гинтов О.Б., Гуськов С.И. Ещё раз о природе Крымской гравитационной аномалии // Геофизический журнал, 2010. Т. 32. № 6. С. 119–134.

7. Маловичко А.А., Габсатарова И.П. Сейсмическая опасность и сейсмический мониторинг Причерноморья Российской Федерации // Экологический вестник научных центров черноморского экономического сотрудничества, 2012. № 1. С. 98–105.
8. Никонов А.А., Чепкунас Л.С. Сильные землетрясения в низовьях реки Кубани // Геофизический журнал, 1996. Т. 18. № 3. С. 29–41.
9. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Аверьянова В.Н., Шебалин Н.В. Особенности очаговых зон сильных крымских землетрясений 11 сентября и 26 июня 1927 г. // Вопросы инженерной сейсмологии. М.: Наука, 1976. Вып. 18. С. 103–114.
10. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Пустовитенко А.А. Новые карты общего сейсмического районирования территории Украины. Особенности модели долговременной сейсмической опасности // Геофизический журнал, 2006. Т. 28. № 3. С. 54–77.
11. Стогний Г.А., Стогний В.В. Сейсмичность Большого Кавказа с позиции блоковой делимости земной коры // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС), 2017. № 2. С. 86–95.
12. Стогний Г.А., Стогний В.В. Крымско-Кавказский сегмент границы Восточно-Черноморской плиты: геолого-геофизический аспект // Геофизика, 2017. № 6. С. 51–55.
13. К оценке сейсмической опасности на Северном Кавказе / В.И. Уломов, Т.И. Данилова, Н.С. Медведева и др. // Физика Земли, 2007. № 7. С. 31–45.