

В. Г. КУЗНЕЦОВА, М. И. МЕЛЬНИЧУК, Б. Л. СКУИН, К. Р. ТРЕТЯК

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ В ЗОНЕ ЗАКАРПАТСКОГО ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА

Выполнение комплекса геофизических, гидрогеологических, геодезических исследований, основная задача которых — изучение особенностей геодинамики и сейсмичности территории, Закарпатского внутреннего прогиба и юго-западной части складчатых Карпат, потребовало специальных работ в зоне Закарпатского глубинного разлома, который является основной сейсмотектонической линией региона (рис. 1) [6] и отделяет два различных по строению и мощности блока земной коры — складчатые Карпаты (мощность земной коры 55 км) и Закарпатский прогиб (глубина до поверхности Мохо 25 км).

Необходимость постановки комплексных исследований зоны разлома обусловлена не только изучением его современной тектонической активности, но и выяснением его роли в истории развития Восточных Карпат и уточнением его пространственного положения.

Разлом имеет транскарпатское простирание и прослеживается на расстоянии до 600 км. К нему тяготеет большинство землетрясений Закарпатья [4, 6].

Проявлением разлома на поверхности является узкая тектоническая зона, известная под названием Пеннинских утесов (рис. 2). Их внутренняя структура и структура окружающих образований объясняется лишь с позиций развития глубинного разлома [3].

Глубинный характер Закарпатского разлома подтвержден данными ГСЗ. В гравитационном поле разлом трассируется как гра-

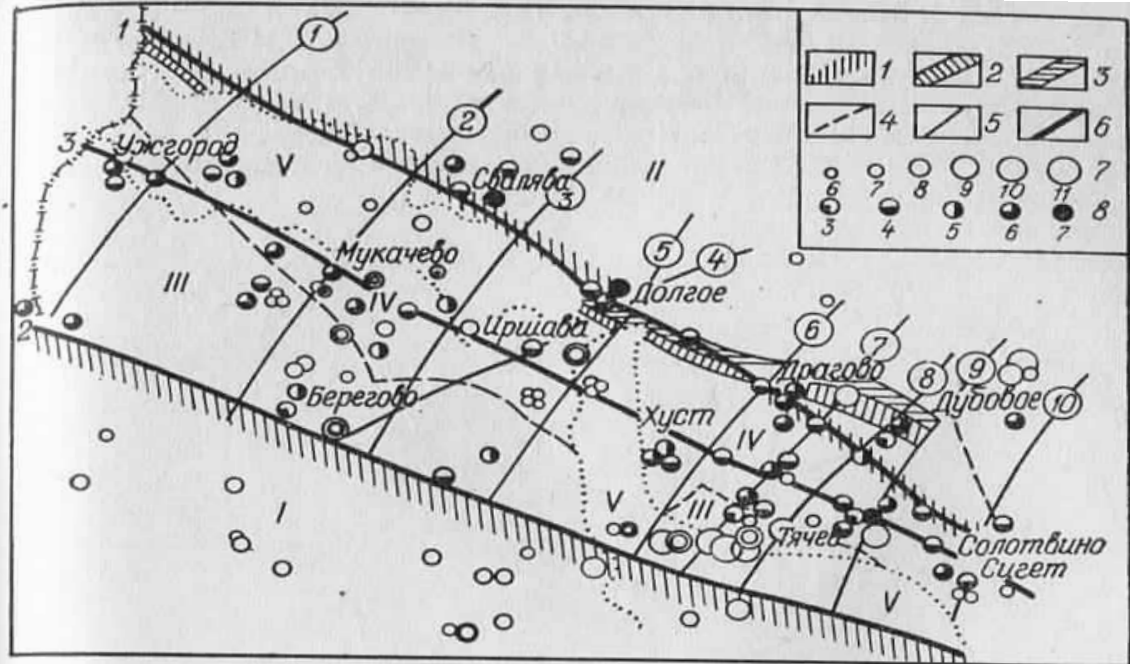


Рис. 1. Элементы сеймотектоники Закарпатского прогиба. I — Паннионская (Венгерская) впадина, II — складчатые Карпаты, III — Чоп-Виноградовская зона, IV — Мукачешо-Солотвинская структурная зона, V — Выгодлат-Гушинская вулканическая гряда. Разломы:

1 — Закарпатский; 2 — Припаннионский; 3 — Центральная зона разломов неглубокого заложения (Ужгород—Солотвино); 2 — зона Пеннинских утесов; 3 — зона Мармарошских утесов; 4 — граница между структурными зонами III и IV; 5 — поперечные разломы (цифры в кружках); 1 — Чопский, 2 — Мукачешский (Латорицкий), 3 — Иршавский, 4 — Боржавский, 5 — Виноградовский, 6 — Вилатин-Драговский, 7 — Тереблянский, 8 — Новоселицкий, 9 — Дубово-Грушековский, 10 — Кобылецко-Полянский. Сеймотектонические зоны: 1-1 — Закарпатский глубинный разлом, 2-2 — Центральная зона разломов неглубокого заложения, 3-3 — Припаннионский разлом, 7 — энергетический класс землетрясений, 8 — интенсивность землетрясений в баллах.

ница между линейно-полосовым полем над складчатыми Карпатами и сложным мозаичным полем Закарпатского прогиба. Причем в северо-западной части эта граница проводится достаточно четко, а к юго-востоку характер поля силы тяжести сложный и разлом наглядно не проявляется.

Для уточнения положения разлома (особенно в его юго-восточной части) и изучения современной тектонической активности его в 1977—1980 гг. в центральной и юго-восточной части Закарпатского прогиба создано три профиля (длиной около 35 км каждый), пересекающих зону разлома. На них выполняются комплексные (геофизические и геодезические) наблюдения, которые планируется проводить в течение ряда лет. Создана сеть знаков для повторного нивелирования I класса и ведутся ежегодные геомагнитные измерения. Ряд пунктов нивелировки совмещен с пунктами векового хода, а в местах, где имеются помехи, геомагнитные измерения ведут вблизи геодезических знаков на специально заложённых пунктах.

Исследования временного геомагнитного поля и вертикальных смещений фундаментальных реперов за период с 1978 по 1983 г. позволили выделить четыре зоны по профилю Иршава—Кушница, характеризующиеся стабильной динамикой обоих полей и хорошо стыкующиеся с тектоническим строением региона.

Аналогичные работы на профилях Хуст—Н. Быстрый, Тересва—Усть-Черная начаты в 1980—1981 гг.

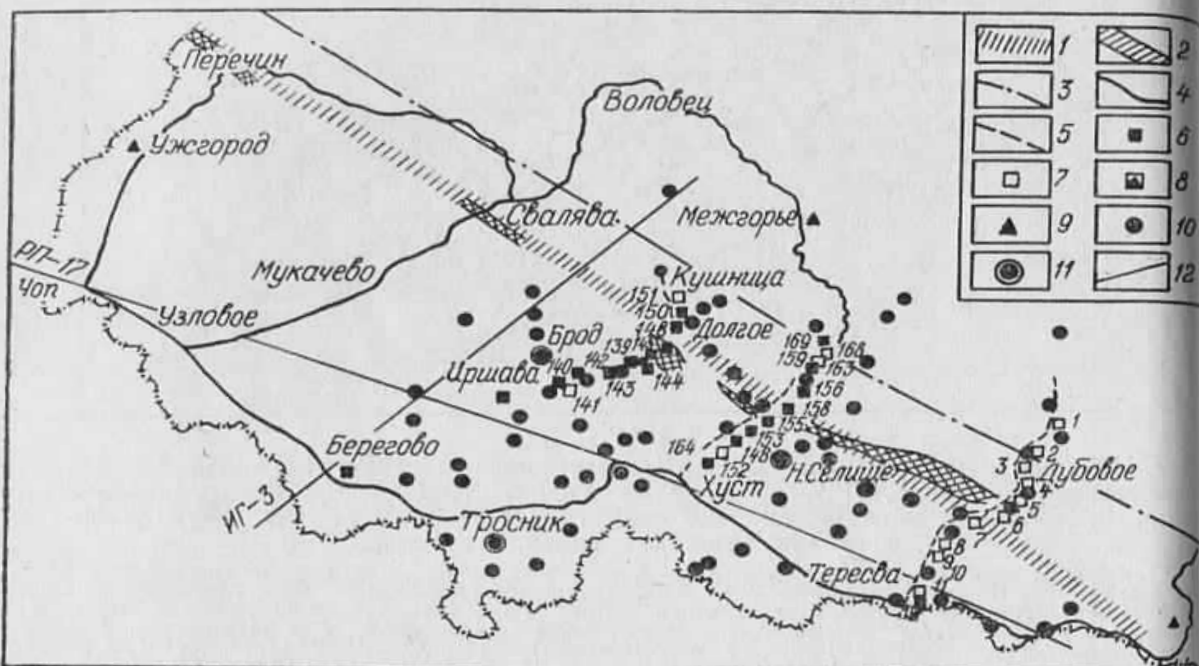


Рис. 2. Схема расположения профилей для изучения структуры зоны Закарпатского разлома.

1 — разлом, 2 — зона Пеннинских утесов, 3 — ось Карпатской аномалии электропроводности, 4 — полигон повторного нивелирования, 5 — профили многократных измерений, 6 — универсальный знак, 7 — фундаментальный репер, 8 — штольня, 9 — сейсмостанция, 10 — пункт магнитных наблюдений, 11 — опорные геомагнитные станции, 12 — профили ГСЗ.

Для геодезических целей, а в последующем для изучения пространственных движений земной коры, в зоне разлома в 1968—1970 гг. лабораторией НИС-18 ЛПИ по заказу ЦНИИГАиК был создан эталонный геодезический полигон [1].

В 1983 г. в районе профиля Тересва—Усть-Черная лабораторией НИС-18 ЛПИ построена специальная пространственная геодезическая сеть для изучения горизонтальных и вертикальных подвижек в зоне разлома. Сеть состоит из девяти пунктов, три из которых совмещены с фундаментальными реперами профиля. Проектирование и построение сети выполнено с учетом геометрических и геодезических факторов, геологического и тектонофизического строения исследуемого полигона (рис. 3). Средняя длина стороны сети ≈ 2 км. Максимальный перепад высот сети ≈ 810 м. Уклоны достигают 15° .

Для разработки оптимальной программы наблюдений на планово-высотной сети создана программа на языке Фортран-IV для ЭВМ ЕС, позволяющая выполнять оценку точности построений (эллипсы погрешностей положения пунктов, взаимное положение пунктов). Препарасчет точности модельной сети выполнен в десяти вариантах с различными комбинациями среднеквадратических по-

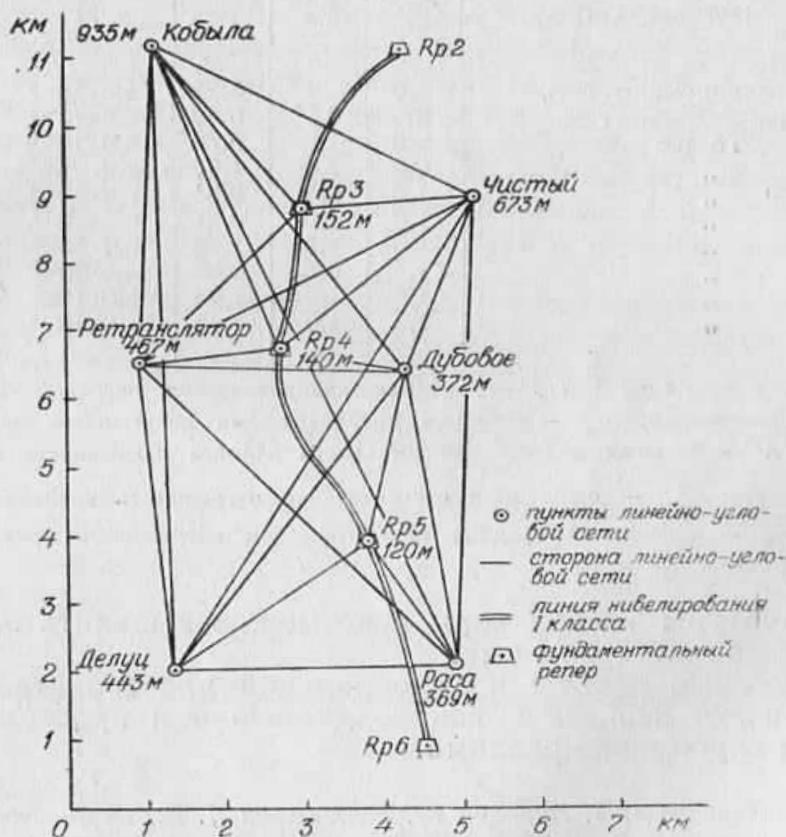


Рис. 3. Схема локального Карпатского геодинимического полигона.

грешностей линейных и угловых измерений (таблица). При этом были приняты во внимание предварительные данные о возможных скоростях горизонтальных смещений на исследуемой территории, которые составляют примерно 0,6... 1,4 см/год [3].

Из полученных результатов экономически реально применимой и наиболее эффективной по точности будет линейно-угловая сеть с $m_s = 1,0$ см, $m_\alpha = 0,5''$. Максимальная погрешность положения пункта составляет 0,63 см, что соизмеримо со скоростью смещений. Полученные эллипсы погрешностей близки к круговым, что подтверждает соответствие между геометрией сети и методами измерений. Для выполнения измерений предполагается использовать светодальномер «Кварц» и теодолит Т-05.

Сеть разломов профиля Тересва—Усть-Черная, которые пересекаются с продольными Закарпатским и Припаннонским разломами, образуют крупную зону деформации земной коры и соответственно зону потери корреляции упругих волн (по данным ЗУГРЭ МГ СССР шириной до 24 км). Вследствие такого нару-

Точностные характеристики модельной сети

Название сети	m_s , см	m_α	A , см	$\frac{m'_S}{S}$	m'_α
Трилатерационная сеть	1,0	—	3,22	$1,0 \cdot 10^{-5}$	2,8"
Линейно-угловая сеть	0,5	0,5"	0,49	$3,3 \cdot 10^{-6}$	0,4
То же	0,5	1,0	0,78	$4,0 \cdot 10^{-6}$	0,6
"	0,5	1,5	1,00	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,9
"	1,0	0,5	0,63	$6,0 \cdot 10^{-6}$	0,7
"	1,0	1,0	0,97	$6,0 \cdot 10^{-6}$	0,8
"	1,0	1,5	1,29	$6,0 \cdot 10^{-6}$	1,0
"	1,5	0,5	0,88	$4,0 \cdot 10^{-6}$	0,8
"	1,5	1,0	1,08	$1,0 \cdot 10^{-5}$	1,1
"	1,5	1,5	1,45	$1,0 \cdot 10^{-5}$	1,2

Примечание: m_s — средняя квадратическая погрешность измерения расстояний; m_α — средняя квадратическая погрешность измерения углов; A — большая полуось максимального эллипса погрешности положения пункта; $\frac{m'_S}{S}$ — ожидаемая относительная погрешность уравненной линии; m'_α — ожидаемая средняя квадратическая погрешность уравненного направления.

шения структуры земной коры невозможно выделить зону Закарпатского глубинного разлома.

Планируемые работы на специальной пространственной сети должны внести ясность в вопрос динамики и пространственного положения глубинного разлома.

Список литературы: 1. Вировец Ю. Б., Наумов Я. В., Островский А. Л. Эталонный геодезический полигон в горном районе. — Геодезия и картография, 1971, № 12. 2. Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. — Тр. УкрНИГРИ, 1971, вып. 25. 3. Гофштейн I. Д., Сомов В. I., Кузнецова В. Г. Вивчення сучасних рухів земної кори в Карпатах. — К.: Наукдумка, 1971. 4. Карпатский геодинамический полигон. — М.: Сов. радио, 1978. 5. Кузнецова В. Г. Локальные временные изменения геомагнитного поля в сейсмоактивном Закарпатском прогибе. — Геофиз. журн., 1981, т. 3, № 6. 6. Мельничук М. И. О генетической связи сейсмических процессов с тектоникой Карпатского региона. — Геофиз. журн., 1982, т. 4, № 2.

Статья поступила в редколлегию 31. 12. 83