

$$C_n - C_{-n} = (-1)^{k+1} \frac{2}{B + n \cdot A} = (-1)^{k+1} \frac{2}{H}.$$
$$U = 2U_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos 2\pi n \frac{x}{b} \operatorname{sh} 2\pi n \frac{y}{b}}{\operatorname{sh} 2\pi n \frac{H}{b} + 2\pi n \frac{R}{b} \operatorname{ch} 2\pi n \frac{H}{b}} \frac{H}{b}.$$

YLK 528.38

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

ИЗУЧЕНИЕ
СОВРЕМЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ
В ЗОНЕ ЗАКАРПАТСКОГО ГЛУБИННОГО РАЗЛОМА

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.

Проявлением разломом

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 подтверждено данными ГСЗ. В гравитационном поле разлом транслируется как гра-

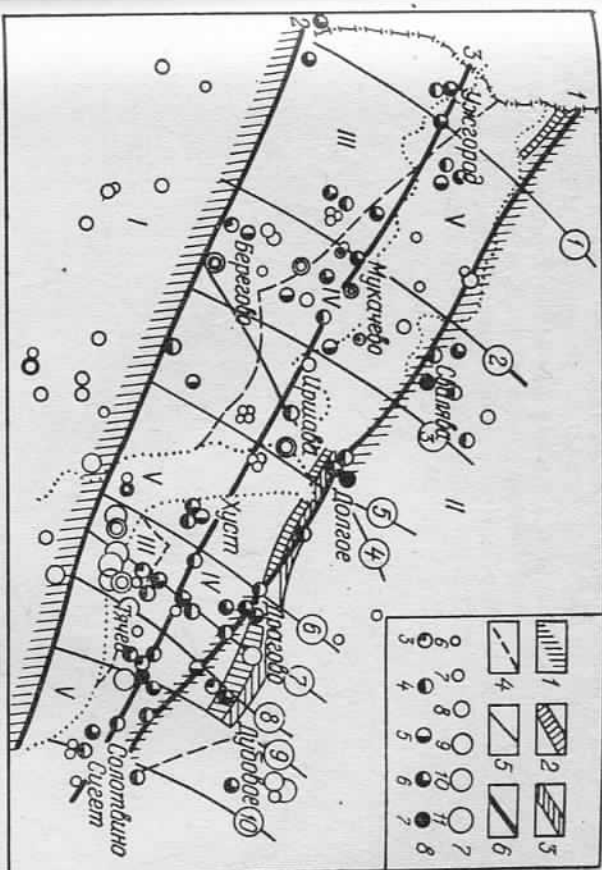


Рис. 1. Элементы сейсмостектоники Закарпатского прогиба. I — Паннонская (Венгерская) впадина, II — складчатые Карпаты, III — Чоп-Виноградовская зона, IV — Мукачево-Соловинская структурная зона, V — Выгодат-Гуштинская вулканическая гряда. Разломы:

1 — Закарпатский; 2 — Припонтский; 3 — Центральная зона разломов неглубоководных заложения (Жуторо-Соловьиной); 4 — зона Пеннских утесов; 5 — зона Мармарошских утесов; 6 — граница между структурными зонами III и IV; 7 — поперечные разломы (шифры в кружках); 8 — Чопский; 9 — Мукачевский (Даторский); 3 — Ирпавский; 4 — Боржавский; 5 — Винградский; 6 — Вятиг-Проловский; 7 — Торолевский; 8 — Новоселицкий; 9 — Дубово-Грушецкий; 10 — Кокалово-Подпашинский; Селемекчионские разломы; 11 — Закарпатский глубинный разлом; 12 — Центральная зона разломов неглубоководных заложения; 3-3 — Припонтский разлом; 7 — энергетический класс землетрясений; 8 — интенсивность землетрясений в баллах.

ница между линейно-полюсовым полем над складчатыми Карпатскими и сложным мозаичным полем Закарпатского прогиба. Протянувшись в северо-западной части эта граница проводится достаточно четко, а к юго-востоку характер поля силы тяжести сложный и разноматрично 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 (длинной около 35 км каждый), пересекающих зону разлома. На них выполняются комплексные (геофизические и геодезические) наблюдения, которые планируются 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 обих полей и хорошо стыкующиеся с тектоническим строением региона.

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

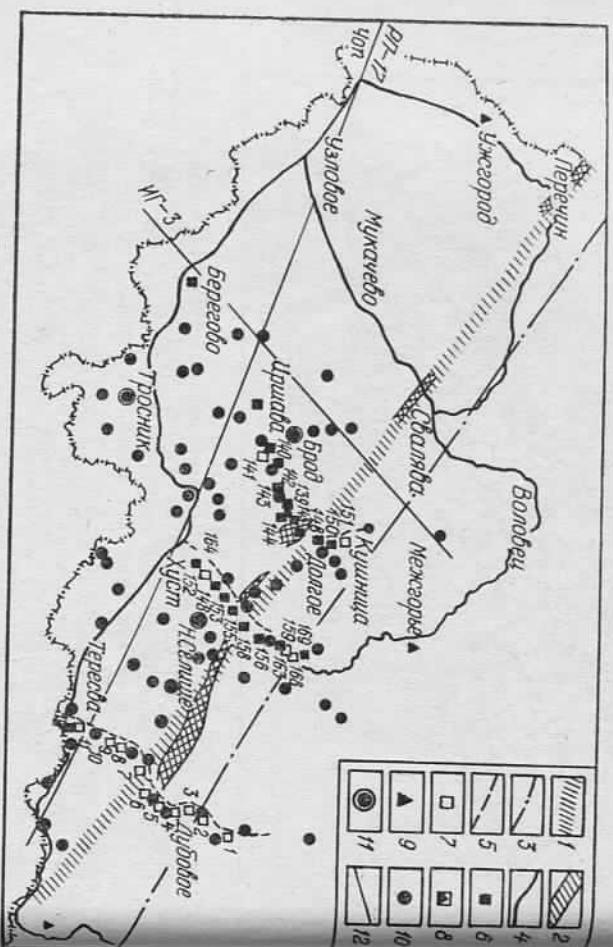


Рис. 2. Схема расположения профилей для изучения структуры зоны Закарпатского разлома.

1 — разлом, 2 — зона Пенинских утесов, 3 — ось Карпатской аномалии, 4 — точка профиля, 5 — профиль магнитных аномалий, 6 — универсальный знак, 7 — фундаментальный знак, 8 — профиль, 9 — станция, 10 — пункт магнитных наблюдений, 11 — профиль, 12 — профиль.

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 Терсва—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 геоморфических 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). Предрастет точности модельной сети выполнен в десяти вариантах с различными комбинациями среднеквадратических по-

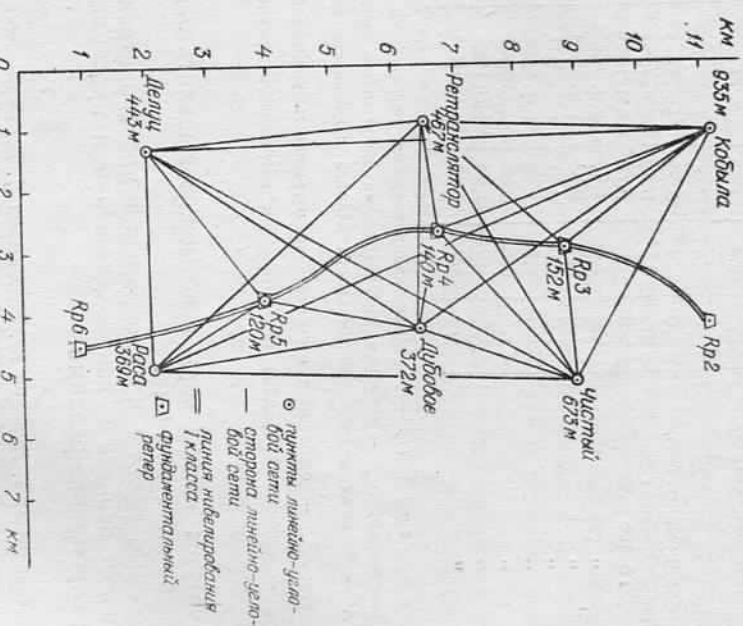


Рис. 3. Схема локального Карпатского геодинамического полигона.

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 $0,6 \dots 1,4$ см/год [3].

Из полученных результатов экономически реально применимой и наиболее эффективной по точности будет линейно-угловая сеть с $m_s=1,0$ см, $m_a=0,5''$. 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 сретодальнономер «Кварда» и теодолит Т-05.

Сеть разломов профиля Терсва—Усть-Черная, которые пересекаются с продольными Закарпатским и Припанинским разломами, образуют крупную зону деформации земной коры и соответственно зону потери корреляции упругих волн (по данным ЗУПРЭ МГ УССР шириной до 24 км). Вследствие такого нарушения

Точностные характеристики модельной сети

Название сети	m_s , см	m_a	Δ , см	m_s' , S	m_a'
Трилатерационная сеть	1,0	—	3,22	1,0·10 ⁻⁵	2,8"
Линейно-угловая сеть То же	0,5	0,5"	0,49	3,3·10 ⁻⁶	0,4
	0,5	1,0	0,78	4,0·10 ⁻⁶	0,6
	0,5	1,5	1,00	5,0·10 ⁻⁶	0,9
	1,0	0,5	0,63	6,0·10 ⁻⁶	0,7
	1,0	1,0	0,97	6,0·10 ⁻⁶	0,8
	1,0	1,5	1,29	6,0·10 ⁻⁶	1,0
"	1,5	0,5	0,88	4,0·10 ⁻⁶	0,8
"	1,5	1,0	1,08	1,0·10 ⁻⁵	1,1
"	1,5	1,5	1,45	1,0·10 ⁻⁵	1,2

Примечание: m_s — средняя квадратическая погрешность измерения расстояний; m_a — средняя квадратическая погрешность измерения углов; Δ — большая полусумма максимального эллипса погрешности измерения пункта; m_s' — ожидаемая относительная погрешность уравненной длины; m_a' — 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. Вирсач Ю. Б., Науков Я. В., Островский А. Д. Эталоны геодезического полигона в горном районе. — Геодезия и картография, пат. — Тр. УкрНИИГРИ, 1971, вып. 25. 3. Гофштейн И. Д., Соколов В. И., Кузнецова В. Г. Выведения случаев рухив 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

ВЫБОР МАСШТАБА ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ РИСОВОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Выбор масштаба топографического плана, предназначенного для проектирования реконструкции рисовой оросительной системы, связан с учетом многих масштабообразующих факторов. На основании исследований [4, 5] применительно к реконструкции рисовых систем установлены следующие масштабообразующие факторы: необходимая степень точности масштаба объектов местности; достаточная точность получения на плане проектных величин (длин, линий, углов и, главное, площадей), а также изображения на плане рельефа местности.

Исходя из необходимой точности определения на плане площадей рисовых чеков, на основании [4] получена рабочая формула для определения расчетного знаменателя масштаба

$$M_p = 33 \cdot 10^4 \frac{m_p}{\sqrt{P_q}}, \quad (1)$$

в которой m_p — относительная средняя квадратическая погрешность определения площади рисового поля, устанавливаемая на основании требований потребителя; P_q — оптимальная площадь рисового чека, га.

Согласно [2], $m_p = 0,055$. Принимая площадь чека $P_q = 5,5$ га [3], по (1) получаем $M_p = 7754$. Ближайший стандартный масштаб, знаменатель которого находим из неравенства

$$M \leq M_p, \quad (2)$$

будет 1 : 5000.

Масштаб топографического плана, исходя из достаточной степени насыщенности плана объектами местности, согласно методике [5], определяем по формуле критерия избыточности информации

$$\min [G] = \min \left[1 - \frac{R_0}{R_m} \right], \quad (3)$$

(при $G > 0$)

где G — избыточность информации; R_0 — характеристика информативности крупномасштабного топографического плана, под которой понимается достаточное для потребителя количество информации на 1 га при решении задачи проектирования; R_m — характеристика масштабообразующей информативной емкости крупномасштабного топографического плана, выбираемого из следующих значений:

Масштаб	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10 000
Информативная емкость R_m , дв. ед./га	500	330	110	30	10