

МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 551.242 : 528.067.4 (470)

И. Д. ГОФШТЕЙН

**КАРТА ГРАДИЕНТОВ СКОРОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ
ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР**

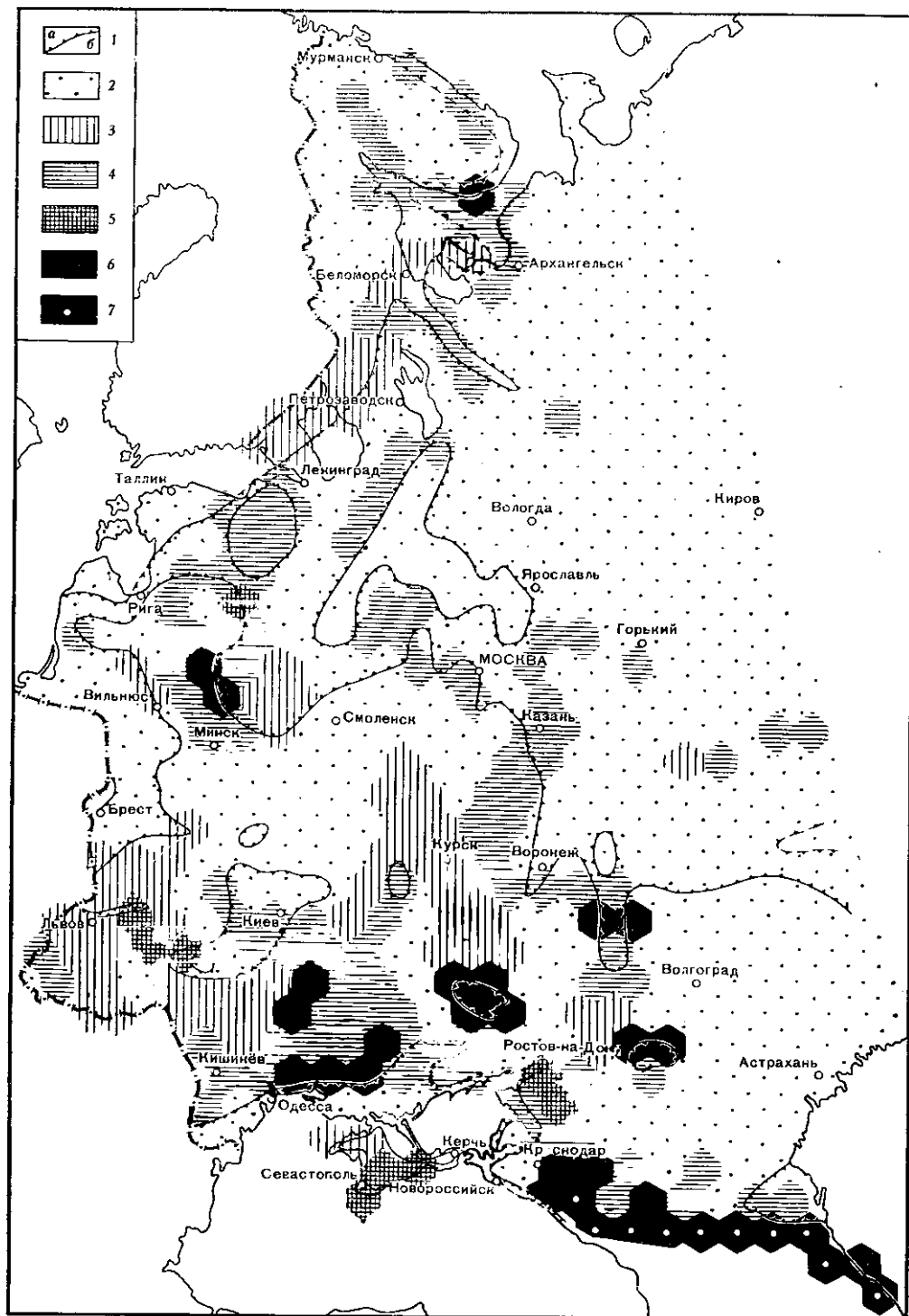
На основе предложенного графического метода Карта современных вертикальных движений земной коры Восточной Европы преобразована в карту градиентов. Полученная карта дает наглядное представление о зонах контрастного сочленения областей поднятия и опускания и позволяет сделать общий вывод, что современное поднятие происходит преимущественно неравномерно, а опускание — преимущественно равномерно.

В недавней коллективной работе сотрудников Института географии АН СССР (Лилиенберг и др., 1972) были изложены результаты морфоструктурного анализа современных вертикальных движений земной коры Европейской части СССР, выявленных при составлении сводной карты масштаба 1 : 2 500 000 на указанную территорию. Авторы справедливо подчеркивают, что при анализе подобных карт необходимо четко различать абсолютные и относительные значения величин скоростей движений. Особенно тесно с морфоструктурной дифференциацией земной коры связаны относительные скорости движений.

При изучении относительных движений морфоструктур наибольшее значение приобретают карты градиентов скоростей. Такие карты могут содержать ценную информацию структурного характера; дают наглядное представление о зонах резкого изменения величин скоростей движений земной коры, что во многих случаях связано с наличием разломов, разграничивающих тектонические блоки коры; позволяют оценить степень подвижности блоков и т. д. Таким образом, карты градиентов весьма важны при изучении структурных особенностей рельефа.

В настоящее время практически нет качественной площадной карты градиентов скоростей современных вертикальных движений Европейской территории СССР, которой можно было бы дать расширенное морфоструктурное истолкование¹. В связи с этим мы попытались преобразовать имеющуюся карту современных вертикальных движений земной коры Восточной Европы масштаба 1 : 10 000 000 (Лилиенберг и др., 1972) в карту градиентов. Вполне понятно, что при этом сохраняются, а в ряде случаев и приумножаются возможные недостатки, которые были свойственны исходной карте. При составлении исходной карты верти-

¹ На VI Всесоюзном совещании по современным движениям земной коры (Таллин, 1972 г.) В. А. Матцкова продемонстрировала обзорную карту градиентов скоростей, вертикальных движений для Европейской части СССР (Матцкова, 1972, 1973). Однако на этой карте обозначены величины градиентов, рассчитанных только по редким профилям повторного нивелирования. Обширные же площади между линиями нивелирования практически остались на ней «белыми пятнами», а объединение градиентов в общие зоны не имеет морфоструктурного обоснования.



Карта градиентов скоростей современных вертикальных движений земной коры Европейской части СССР

1 — нулевая изолиния скоростей вертикальных движений (б — область поднятий, а — область опусканий) Величина градиента (мм/год на 100 км): 2 — градиент < 1; 3 — 1 < градиент < 2; 4 — 2 < градиент < 3; 5 — 3 < градиент < 4; 6 — 4 < градиент < 6; 7 — градиент > 6

кальных движений, очевидно, были неизбежны некоторые искажения за счет сглаживания величин относительных скоростей, что связано с процессом уравнивания сетей нивелирных полигонов на обширных территориях (Буланже и др., 1972). С другой стороны, предложенный нами графический метод вычисления градиентов скоростей по изолиниям вертикальных движений уступает в точности расчетным методам, как, например, на карте В. А. Матцковой (1973). Тем не менее, составленная нами карта (см. рис.) представляет определенный методический и фактический интерес.

Сущность предлагаемого нами графического метода заключается в следующем. Карта скоростей современных вертикальных движений (составленная в изолиниях) покрывается специальной сеткой, состоящей из шестиугольных ячеек. В каждой ячейке определяется число изолиний скоростей вертикальных движений и подсчитывается разность этих скоростей. В зависимости от полученной величины каждая ячейка обозначается своим условным знаком. Здесь важно подчеркнуть два момента: 1) подобная сетка практически полностью (без зазоров) покрывает всю исследуемую площадь, 2) шестиугольник — почти изометрическая фигура², в связи с чем независимо от направления, в котором проходят изолинии скоростей на исходной карте вертикальных движений, их количество (при данной густоте) практически будет одинаковым в любой ячейке. Размер ячеек подбирается таким, чтобы они наилучшим образом отражали особенности распределения изолиний, и соответственно этому же требованию фиксируется сетка на карте. В нашем случае длина оси шестиугольника соответствует 100 км. Не рассматривалась лишь часть карты Европейской территории восточнее 50-го меридиана, где составителями были показаны гипотетические изолинии скоростей вертикальных движений. На всей остальной территории Европейской части СССР (вплоть до Кавказа — на юге) величины градиентов скоростей изменяются от 1 до 5 мм/год на 100 км. Не следует придавать значения своеобразному зубчатому контуру полей градиентов, — это следствие использования шестиугольной сетки.

В пределах платформенных равнин Средней и Восточной Европы Д. А. Лилиенберг (Lilienberg et al., 1971) различает три крупные «трансрегиональные зоны» современных вертикальных движений земной коры. Две из них выделены им в Европейской части СССР: Балтийско-Каспийская, с тенденциями к общим поднятиям порядка 2—4 мм/год, и зона северо-востока Русской равнины с тенденциями к общему опусканию порядка —2÷—6 мм/год. На составленной нами карте градиентов (рис.) хорошо видно, что для первой из этих зон характерны высокие значения градиентов скоростей движений, а для второй — низкие. Если же более внимательно проследить за нанесенной на карту нулевой изолинией, то можно сделать и более общий вывод: современные поднятия происходят преимущественно неравномерно, а опускания (также и в пределах зоны общих поднятий) — преимущественно равномерно.

Как и следовало ожидать, размещение полей градиентов хорошо подчеркивает границу между зонами опусканий и поднятий. Бросается в глаза, что поля наиболее высоких значений градиентов расположены на юге Европейской части СССР, т. е. на территории, испытывавшей большее или меньшее воздействие альпийского тектогенеза, что отмечалось и ранее (Лилиенберг и др., 1972). В пределах самой Альпийской геосинклинальной области современные поднятия достигают максимальной контрастности³.

² Отношение диаметров двух окружностей (вписанной в шестиугольник и описанной вокруг него) составляет 0,86.

³ Дополнительные данные к карте современных вертикальных движений Восточной Европы для Украинских Карпат и прилегающей части Русской платформы имеются в нашей работе (Гофштейн, 1971).

Переходя к более детальному рассмотрению нашей карты градиентов, можно выделить район, тяготеющий к Белому морю, где дифференциация и контрастность современных движений отражают блоковые подвижки дорифейского фундамента. Здесь изолинии скоростей вертикальных движений (Лилиенберг и др., 1972) и градиенты скоростей обнаруживают тесную связь с морфоструктурами. В этом отношении особенно выделяется на карте Кольский полуостров.

Южнее обращают на себя внимание поля градиентов в районе между Чудским озером на севере и Минском на юге. К северу от Минска наблюдаются максимальные для Русской равнины величины градиентов. Этому явлению трудно найти объяснение в рельефе, но возможно, что градиенты скоростей отражают ускоренное движение вдоль разломов северо-восточного крыла Белорусской антеклизы.

Карта градиентов дает наглядное представление и о некоторых других связях, установленных ранее между современными вертикальными движениями и морфоструктурами на территории Европейской части СССР (Лилиенберг и др., 1972). В частности, на ней видно закономерное нарастание контрастности поднятий в орогенных областях с запада на восток (Карпаты — Крым — Кавказ).

Современная динамика земной коры — отражение глубинных подкорковых процессов. В этом аспекте интересно сопоставить рассмотренные выше карты современных движений с геотермической картой Восточной Европы Л. Штегена (1972), на которой показаны геоизотермы (в °C) на глубине 1 км. В согласии с нашими представлениями о генезисе современных движений, на Русской равнине обнаруживается общее совпадение юго-западной зоны современных дифференцированных поднятий с полем геоизотерм 20—50°, а северо-восточной зоны современных опусканий — с полем геоизотерм 15—20°.

ЛИТЕРАТУРА

- Буланже Ю., Выжиковски Т., Выскочил П., Деймлик Ф., Зотин М., Йоо И., Кашин Л., Лилиенберг Д., Сетунская Л., Христов В., Энтин И. Сводная карта современных вертикальных движений земной коры Восточной Европы (1:2 500 000). Докл. XV Ген. ассамблеи МГГС (30 июля — 14 августа 1971 г.). М., 1971.
- Лилиенберг Д. А., Сетунская Л. Е., Благоволит Н. С., Горелов С. К., Никонов А. А., Розанов Л. Л., Серебрянный Л. Р., Филькин В. А. Морфоструктурный анализ современных вертикальных движений Европейской части СССР. «Геоморфология», № 1, 1972.
- Матцкова В. А. Карта градиентов скорости современных вертикальных движений земной коры Европейской части СССР и исследования периодичности движений. В сб. «Современные движения земной коры», № 5. (Труды VI Всесоюз. совещания по современным движениям земной коры). Таллин, 1973.
- Штегена Л. Геотермическая карта Восточной Европы. Докл. XV Ген. ассамблеи МГГС 30 июля — 14 августа 1971 г.). М., 1971.
- Lilienberg D. A. et al. L'Analyse morphostructurale des mouvements actuels tectoniques (Les Exposés à la XV Assemblée Generale de L'UJSG). Moscou, 1971.

Львовский филиал
Института геофизики
АН УССР

Поступила в редакцию
4.VII.1972

A MAP OF RATE GRADIENTS OF RECENT VERTICAL MOVEMENT AT THE EUROPEAN PART OF THE USSR

I. D. HOFSTEIN

Summary

A simple graphic technique is described which permit a compilation of a gradient map on the base of any isoline map. The author used the technique for the gradient map compilation on the base of the map of recent vertical crustal movements of East Europe, scale 1:10 000 000 (1972). The resulting map clearly shows character of interjacent zones between uplift and subsidence areas; it permits the conclusion on irregular course of recent uplifts and uniform course of subsidence.