УДК 550.312

Ш. С. ОГАНИСЯН

ИЗОСТАТИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ И НОВЕЙШИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Территория Армянской ССР входит в состав альпийской Средиземноморской геосинклинальной зоны, которой свойственна особенно сильная и многообразная подвижность.

Новейшие тектонические движения неоген-четвертичного времени играли исключительную роль в формировании современного высокогорного, сильно расчлененного рельефа Армении. Этими движениями обусловлены высокая сейсмичность, вулканизм и проявление многочисленных минеральных источников [2].

Факты о происхождении, истории развития и внутреннем строении Земли показывают, что причины тектонических движений, вулканизма, сейсмических и других явлений следует связывать с процессами, происходящими на больших глубинах в земной коре и в подкоровом слое. Этими процессами могут быть либо горизонтальные перемещения подкоровых масс, либо изменения их плотности. В обоих случаях следует ожидать проявления этих процессов на поверхности Земли в форме гравитационного эффекта, так как и перетекание масс, и изменение их плотности приводят к перемещению некоторого количества подкоровых масс [3, 5].

Следовательно, подкоровые процессы являются причиной как возникновения прогибов и поднятий, так и изменения региональных аномалий силы тяжести.

Наиболее широкое применение получило гравитационное поле, представленное в редукции Буге. Это вызвано тем, что оно наиболее отчетливо отображает влияние морфологии геологических структур. Однако, аномалии силы тяжести в редукции Буге мало пригодны для изучения динамических процессов, так как аномалия, обусловленная тектоническими процессами, может составлять лишь незначительную часть всей аномалии. Изостатические же аномалии силы тяжести генетически связаны с активными тектоническими силами, а, следовательно, и с вертикальными движениями земной коры. Они в чистом виде отображают воздействие тектонических сил и, наоборот, непригодны для изучения структурных форм геологического характера [1].

Отсюда и появилась мысль сопоставить схему новейших движений земной коры с картой изостатических аномалий силы тяжести на территории Армянской ССР. Карта изостатических аномалий силы тяжести Армянской ССР составлена по гипотезе Пратта-Хейфорда с использованием таблиц, составленных Е. А. Мудрецовою [4].

Эти таблицы основаны на следующих предположениях:

1) изостатическая компенсация—полная и локальная, т. е. каждый отдельный, даже малый по площади участок земной поверхности, уравновешен;

2) компенсация каждой отдельной части земной поверхности равномерно распределена по глубине от земной поверхности вниз до глубины поверхности компенсации;

3) глубина поверхности компенсации везде одна и та же, равна 113,7 км;

4) средняя поверхностная плотность Земли принята равной $2,67 \text{ г/см}^3$, а плотность морской воды $1,027 \text{ г/см}^3$;

5) Земля принята за шар радиусом 6370 км.

Принимая гипотезу Пратта-Хейфорда, мы вычисляли действие масс, компенсирующих рельеф поверхности земной коры, и прибавили к наблюдаемой силе тяжести соответствующую поправку, называемую изостатической (Δg_1). Практически эта поправка вычисляется совместно с топографической.

Для вычисления топографо-изостатических поправок, нами была составлена палетка с внешним радиусом 166,7 км. Вся земная поверхность была разбита на ряд зон concentрическими окружностями, в центре которых находилась станция определения силы тяжести. При помощи этой палетки проводились поправки для плоских зон, в которых не учитывалось влияние кривизны земной коры.

На территории Армянской ССР и смежных частей Антикавказа по А. А. Габриеляну выделяется ряд неотектонических зон, различающихся типами и градиентами новейших тектонических движений.

К числу таких относятся:

1. Куринская зона прогибания (межгорный синклинозный прогиб, унаследованный от олигоцена).

2. Зона моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа с унаследованными от мезозоя локальными антиклинальными и синклиналиными структурами.

3. Севано-Акеринская зона дифференциальных поднятий и опусканий, унаследованных от олигоцена и миоцена.

4. Неовулканическая зона Антикавказа с глыбовыми поднятиями и опусканиями.

5. Арпа-Воротанская зона дифференциальных поднятий и опусканий, унаследованных от палеогена.

6. Зона Среднеараксинского межгорного прогиба с унаследованными от олигоцена и миоцена и наложенными плиоцен-антропогеновыми прогибами и поперечными поднятиями [2].

Наибольшими значениями вертикальных поднятий отличается центральная часть Антикавказа, средняя суммарная амплитуда которой составляет 2000 м. К северо-востоку и юго-западу от мегантиклинория Антикавказа поднятия уменьшаются. Максимальные величины горизонтальных градиентов поднятий наблюдаются на границах Средне-Араксинской

зоны прогибания и неовулканической зоны Антикавказа и зоны моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа и Куринской зоны прогибания.

Сопоставление схемы новейших движений земной коры с картой изостатических аномалий силы тяжести Армянской ССР показывает, что структурно-тектонические зоны отчетливо различаются по величине изостатических аномалий силы тяжести.

Куринской зоне прогибания соответствует область наиболее интенсивных положительных изостатических аномалий силы тяжести. В некоторых местах интенсивные положительные аномалии выходят за границу Куринского межгорного прогиба в пределы зоны моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа. Это, по-видимому, объясняется значительным подъемом базальтового слоя в пределах этих районов. По данным «Земля» на участке Узунтала-Иджеван кровля базальтового слоя приподнята, гранитный слой отсутствует, а граница «Мохо» зафиксирована на глубине около 40 км, т. е. на 4 км выше, чем в пределах Севано-Акеринской зоны, которой соответствуют слабые положительные аномалии.

Аналогичная картина наблюдается в зоне Средне-Араксинского межгорного прогиба, которая пространственно совпадает с зоной положительных изостатических аномалий силы тяжести за исключением Ереванского прогиба, которому соответствует пониженное значение изостатических аномалий.

На границе между зонами Средне-Араксинского прогиба и неовулканического поднятия, а также между зонами моноклиального поднятия северо-восточного склона Антикавказа и Куринской депрессии горизонтальные градиенты изостатических аномалий достигают максимальных значений, особенно в тех местах, где градиенты новейших движений также характеризуются наибольшими величинами.

Тот факт, что Куринская впадина и Средне-Араксинская котловина характеризуются интенсивными положительными изостатическими аномалиями может служить указанием на связь попружения этих участков с уплотнением вещества в результате заполнения прогибов осадками.

Неовулканическая зона Антикавказа характеризуется пониженными значениями изостатических аномалий силы тяжести. Местами наблюдаются даже отрицательные аномалии, близкие к нулевым значениям.

Полоса отрицательных аномалий захватывает не только зоны Ереванского и Севанского прогибов, но и часть Цахкуняцкого и Гегамского поднятий.

Если изостатические аномалии силы тяжести обусловлены активными тектоническими процессами, то возникает вопрос: нельзя ли слабые изостатические аномалии, наблюдаемые в центральных районах Армении, связывать с такими явлениями, как ослабление активности современных движений, т. е. отсутствие сил, нарушающих равновесие, действующих в данный момент.

В пользу существования изостатических равновесий в центральных районах Армении говорят относительно пониженные сейсмические активности.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. На территории Армении, в основном, преобладают новейшие тектонические движения, направленные против изостатических сил, т. е. для этой территории характерна приуроченность интенсивных положительных аномалий к опускающимся участкам, отрицательных, а также пониженных положительных аномалий, к районам, испытывающим поднятие.

2. Основные структурно-тектонические зоны Армении неоген-четвертичного времени направлены в сторону выравнивания правитационных напрузок, вызванных геотектоническими процессами.

3. Зона пониженных изостатических аномалий протягивается, в общем, над районами с относительно пониженной сейсмической активностью. При движении в сторону положительных аномалий количество эпицентров сильных землетрясений (за исключением северо-восточных районов Армянской ССР) значительно увеличивается и наибольшая сейсмическая активность связана с участками максимальных горизонтальных градиентов аномалий силы тяжести.

В заключение следует отметить, что необходимо значительно усилить и расширить изучение современных вертикальных движений на территории Армении инструментальными геодезическими и геофизическими методами для сопоставления с новейшими движениями и с изостатическими аномалиями по отдельным структурно-тектоническим зонам.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР

Поступила 21.III.1972.

Շ. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԾԱՆՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԻ ԻԶՈՍՏԱՏԻԿ ԵՈՏՈՐՈՒՄՆԵՐԸ ԵՎ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ՆՈՐԱԳՈՒՅՆ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Երկրի առաջացման, զարգացման և ներքին կառուցվածքի մասին եղած փաստերը ցույց են տալիս, որ տեկտոնական շարժումների, հրաբխականության, սեյսմիկ և այլ երևույթների պատճառները պետք է կապել այն պրոցեսների հետ, որոնք տեղի են ունենում մեծ խորություններում, կեղևի և ընդկեղևյա շերտերի մեջ: Այդ պրոցեսները կարող են լինել ընդկեղևյա հորիզոնական տեղափոխության կամ այդ գանգվածների խտությունների փոփոխության հետևանք: Երկու դեպքում էլ այդ պրոցեսները պետք է արտահայտվեն երկրի մակերեսի վրա դիտվող գրավիտացիոն դաշտերում:

Հետևաբար ընդկեղևյա պրոցեսները հանդիսանում են ինչպես բարձրացումների և իջվածքների առաջացման, այնպես և ծանրության ուժի խտությունների փոփոխության պատճառ:

Համեմատելով Ա. Հ. Գաբրիելյանի կողմից կազմված երկրի կեղևի նորագույն շարժումների սխեման մեր կողմից կազմված Հայկական ՍՍՀ-ի ծանրութայն ուժի իզոստատիկ խոտորումների քարտեզի հետ կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

1 Հայկական ՍՍՀ-ի սահմաններում նորագույն տեկտոնական շարժումները ուղղված են իզոստատիկ ուժերին հակառակ, այսինքն երկրի կեղևի այդ մասում ճկված տեղամասերին համապատասխանում են ինտենսիվ դրական խոտորումներ, իսկ բացասական և զրոյին մոտ գտնվող խոտորումները համընկնում են այն շրջանների հետ, որոնք ունեն բարձրացման տենդենց:

2. Նեոգեն-չորրորդական ժամանակաշրջանի տեկտոնական գոտիների շարժումները հիմնականում ուղղված են գեոտեկտոնական պրոցեսների հետևանքով առաջացած գրավիտացիոն բեռնվածքի հարդեցմանը:

3. Իզոստատիկ խոտորումների նվազ գոտիները տեղարաշխված են հիմնականում այն շրջաններում, որոնք օժտված են թույլ սեյսմիկ ակտիվությամբ: Շարժվելով դեպի ինտենսիվ դրական խոտորումներով օժտված տեղամասերը ուժեղ երկրաշարժերի էպիկենտրոնների թիվը զգալիորեն մեծանում է և ամենամեծ սեյսմիկ ակտիվությունը համընկնում է ծանրութայն ուժի խոտորումների հորիզոնական ինտենսիվ գրադիենտների գոտիների հետ:

4. Անհրաժեշտ է ուժեղացնել ժամանակակից ուղղահայաց շարժումների ուսումնասիրությունը Հայաստանի սեյսմոակտիվ շրջաններում հարթաչափական և երկրաֆիզիկական եղանակներով և ստացած արդյունքները համեմատել նորագույն շարժումների և իզոստատիկ խոտորումների հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Артемьев М. Е. Изостатические аномалии силы тяжести и некоторые вопросы их геологического истолкования. Изд. «Наука», М., 1966.
2. Габриелян А. А. Новейшая тектоника и сейсмичность Армянской ССР и смежных частей Антикавказа. «Известия АН Арм. ССР» сер. геол. и геогр. наук, т. XVI, № 4—5, 1963.
3. Люстих Е. Н., Магницкий В. А. Вертикальные движения земной коры, изменения гравитационного поля во времени и перемещения подкорковых масс. «Современные движения земной коры», № 1, 1963.
4. Мудрецова Е. А. Таблицы топографических и топографо-изостатических поправок по гипотезе Пратта-Хейфорда. Изд. ГУГК СНК СССР, М., 1940.
5. Субботин С. И., Наумчик Г. Л., Рахимова И. Ш. Процессы в верхней мантии Земли и связь с ними строения земной коры. «Наукова думка», Киев, 1964.