

П. П. КАЗАНЧЯН

## МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ СЕЗОННЫХ ДВИЖЕНИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ МЕТОДОМ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

Известно, что колебательные движения земной коры представляют собой широко распространенные явления, присущие любой точке земной поверхности, а причины их весьма разнообразны. Основываясь на различных признаках, позволяющих судить о колебательных движениях земной коры, выделяют различные методы изучения этих движений. В основном, по своим особенностям все методы обобщаются в две группы, из которых одна дает точное количественное выражение (инструментальные методы: сейсмический, астрономический, геодезический и т. д.), а другая—качественную характеристику (методы геологический, историко-археологический, геоморфологический и т. д.). Из всех этих методов величина колебательного движения с наибольшей достоверностью может быть определена с помощью геодезических измерений. Н. И. Николаев в работе „Новейшая тектоника СССР“, В. В. Белоусов в работе „Основные вопросы геотектоники“ и другие авторы отмечают, что наиболее точным методом изучения колебательных движений земной коры является метод геодезических измерений, хотя при этом наблюдается ряд трудностей, из-за абсолютной неподвижности геодезических знаков фундаментальных реперов, особенностей грунтов, грунтовых вод. Но немногочисленные работы, убедительно говорят о том, что отмеченные трудности не могут явиться основанием для заключения о неприемлемости данного метода.

Например, в работе [5], где использованы данные повторных высокоточных нивелировок разных лет, произведенных на территории СССР, были вычислены относительные и абсолютные скорости современных движений земной коры. При этом следует отметить, что нивелирные работы, произведенные для геодезических целей, не полностью отвечали требованиям по изучению колебательных движений земной коры. Трассы выбирались без учета того, чтобы они охватывали стыки тектонических областей; закрепление реперов, инструменты, методика наблюдений разных нивелировок не соответствовали друг-другу. Очевидно, что только при учете указанных недостатков можно получить хорошие результаты.

Метод повторного нивелирования, выполняемый через 15—20 лет, дает возможность определять вековые движения земной коры, которые могут достигать до 1 см в год, а в горных районах до 10 см. Но эти величины не полностью отображают колебательные движения земной коры. Установлено, что в период векового движения происходят и поднятия и опускания, а величина векового движения отображает лишь остаточную часть этих колебаний. Это подтверждается работами Макса Кнейселя, который в Мюнхене производил высокоточное нивелирование ежемесячно в течение трех лет. Оказалось, что в 1952 г. колебания были незначительно малыми, в 1953 г. они были наибольшими, а в 1954 г. опять уменьшились. В его выводах, в частности, говорится, что для получения надежных данных о колебательных движениях земной коры необходимо по фундаментальным реперам производить высокоточную нивелировку в течение многих лет, делать несколько равномерно распределенных в течение года повторных нивелировок.

В Женеве, а в дальнейшем в Мюнхене, были установлены два точных уровня ( $\tau = 5''$ ) в подвале по направлениям СЮ и ВЗ, и за период более 13 лет ежедневно производились отсчеты по этим уровням по 5 раз в день. Анализ этих наблюдений позволил установить, что полученные большие колебания уровней не могли быть объяснены какими либо другими явлениями, кроме явления суточного колебательного движения земной коры. Чтобы уточнить это, в последующем в Японии в сейсмическом районе, но уже на глубине 27 метров от поверхности земли, были поставлены аналогичные наблюдения. В результате было выяснено, что подобным методом можно установить суточное колебательное движение земной коры, а координация этих данных с данными, полученными на сейсмической станции, позволяет уточнить некоторые вопросы из области сейсмологии.

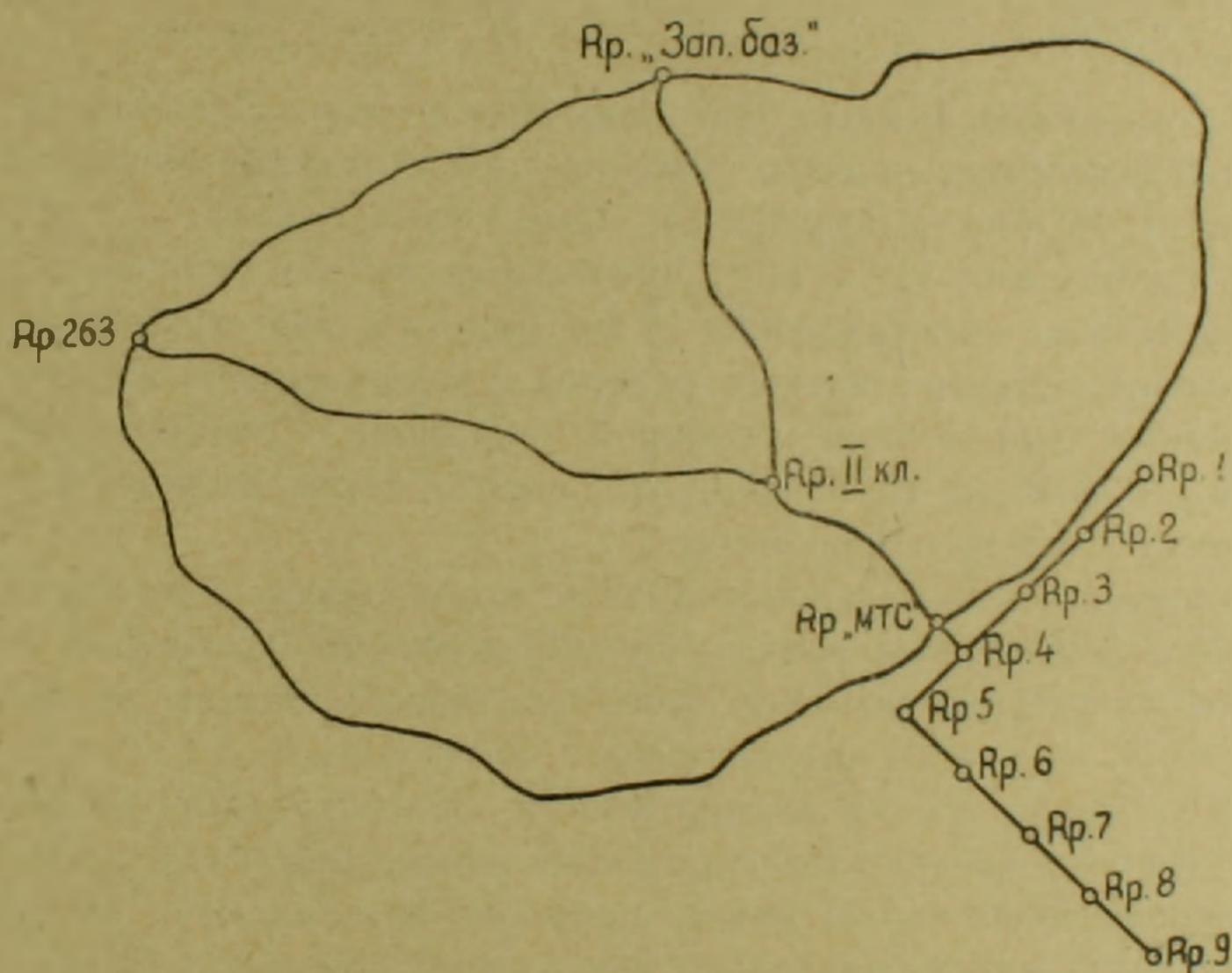
Учитывая вышесказанное и то, что высокогорная Армения характеризуется наличием активных тектонических и сейсмических районов, нами был выдвинут вопрос о проведении работ по изучению сезонных движений земной коры методом повторных нивелировок. Ознакомление со всеми материалами нивелирных работ по Армении позволило установить, что в 1928 г. Главным Геодезическим Комитетом Северо-Кавказского окружного объединения было произведено нивелирование повышенной точности на территории гор. Ленинкан для съемочных целей, причем нивелированием было охвачено 350 стенных, 54 грунтовых реперов и 11 триангуляционных пунктов.

Нивелирование было произведено из середины нивелиром фирмы „Триндины“ с ценой деления уровня  $\tau = 10''$ . Расстояния от инструмента до реек не превышали 50 м. Отсчеты производились по трем нитям и по двум сторонам рейки. К сожалению материалы этих

нивелировок не сохранились. Однако, можно сказать, что это нивелирование превышает точность III класса.

В дальнейшем, с целью обеспечения города высотной сетью, в 1954–55 годах геодезическим сектором Армянского Республиканского проектного института было произведено нивелирование III класса. Нивелирной сетью, проложенной в виде трех полигонов длиной 40 км, был охвачен также и 21 стенной репер 1928 года. Нивелирование III класса производилось прецизионным нивелиром с ценой деления  $\tau = 7''$  по двухсторонним трехметровым рейкам типа Высоцкого, согласно требованиям инструкции.

Схема сети.



Результаты нивелирования приведены в табл. 1.

Данные нивелирования 1955 года также обеспечивают точность III класса.

Сопоставлением между собою одноименных превышений всех указанных 21 реперов, были получены следующие разности ( $h_{1955} - h_{1928}$ ) в миллиметрах: + 3, + 12, + 13, + 16, + 18, + 21, + 25, + 26, + 26, + 27, + 30, + 35, + 37, + 37, + 39, + 40, + 42, + 43, + 67, + 67 и - 69.

На месте было установлено, что отрицательная невязка - 69 мм получилась там, где здание, на котором находится репер, дает осадку из-за наличия грунтовых вод, в связи с чем это значение было исключено.

Указанные разности соответствующих превышений 1928 и 1955 годов в 19 случаях из 20 превышают ошибки нивелирования III клас-

са. Весьма возможно, что они получились за счет колебательных движений земной коры. А одинаковый знак + показывает поднятие данной местности. Для уточнения этих предположений было решено намеченные исследования производить именно в этом районе.

Таблица 1

Название хода	Длина хода в км	Невязки в м.м		Средняя кв. ошибка на 1 км хода
		полученные	допустимые	
Марка II кл.—Рп263 . . . . .	5,5	+2,0	±23	±2,4 м.м
Рп 263—„Зап. Баз.“ . . . . .	10,8	+0,7	±33	
„Зап. Баз.“—Марка II кл. . . . .	5,6	+4,5	±24	
„Зап. Баз.“—„МТС“ . . . . .	9,7	—7,8	±31	
Марка II кл.—„МТС“ . . . . .	2,0	+0,8	±14	
„МТС“—Рп 263 . . . . .	10,4	—2,5	±32	

С этой целью, в июле 1957 года вблизи гор. Лениакана было заложено 9 фундаментальных реперов с расстояниями между ними в среднем 1 км (см. схему сети). Схема сети имеет „Г“-образную форму с азимутами 52° и 142°. Абсолютная высота сети составляет в среднем 1538 м, а общая длина—8 км (по 4 км под прямым углом). Закрепление фундаментальных реперов производилось железобетонными монолитами в виде усеченной пирамиды с размерами 2,5 м × 0,5 м × 0,25 м, на глубину 3,5 м. Геологический разрез всех шурфов можно считать одинаковым.

В сентябре 1957 г. производились исследования нивелира НА—1 за № 186 и нивелирных реек за № 4937 и № 4939, которыми в конце сентября по четырем реперам выполнено нивелирование по программе I класса, в строгом соответствии с инструкцией.

Несмотря на все предосторожности, благоприятные внешние условия работы и сравнительно незначительный уклон трассы, разности одноименных превышений между прямыми и обратными ходами получились близкими к предельно допустимой ошибке. Поэтому для нивелирования всей трассы, проходящей в основном по плотным грунтам, были изготовлены костыли особой конструкции; кроме того, были приняты некоторые другие меры предосторожности.

С учетом этих факторов и придерживаясь требований инструкции, в октябре 1957 года было произведено нивелирование всей трассы по полной программе I класса. При этом прямой ход между двумя реперами производился в утренние часы, приблизительно с 7 ч. до 9 ч. 30 м., а обратный ход—в вечерние часы с 15 ч. 30 м. до 19 ч. 00 м. Средняя температура воздуха в часы нивелирования была 13—15°С, средняя суточная общая облачность около 4 баллов, средняя скорость ветра 1—1,5 м/сек. Данные полученных превышений между соответствующими реперами приведены в табл. 2.

В апреле 1953 г. была произведена вторичная нивелировка той же трассы при следующих внешних условиях: средняя температура воздуха в часы нивелирования 9—10°С, средняя суточная общая об-

Таблица 2

№№ реперов	Расстояние в км	Прямой ход				Обратный ход				Средняя $h_1$	Средняя кв. ошибка $m_1$ в мм
		Правая нивелир.		Левая нивелир.		Правая нивелир.		Левая нивелир.			
		осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.		
1	0,8	-5,6107	-5,6134	-5,6104	-5,6108	+5,6133	+5,6126	+5,6132	+5,6131	-5,6122	1,01
2	1,1	-9,5805	-9,5805	-9,5810	-9,5804	+9,5812	+9,5817	+9,5815	+9,5822	-9,5811	0,66
3	1,1	-6,7315	-6,7310	-6,7326	-6,7328	+6,7330	+6,7338	+6,726	+6,7317	-6,7324	0,87
4	1,0	-6,0609	-6,0609	-6,0624	-6,0628	+6,0594	+6,0618	+6,0592	+6,0619	-6,0612	1,29
5	1,0	-2,6472	-2,6477	-2,6478	-2,6465	+2,6477	+2,6484	+2,6469	+2,6473	-2,6474	0,59
6	1,0	-4,5188	-4,5180	-4,5170	-4,5176	+4,5160	+4,5169	+4,5174	+4,5176	-4,5174	0,83
7	1,0	-1,8850	-1,8846	-1,8858	-1,8844	+1,8862	+1,8858	+1,8843	+1,8862	-1,8853	0,80
8	1,1	+0,5472	+0,7470	+0,5497	+0,5496	-0,5488	-0,5486	-0,5500	-0,5495	+0,5488	1,11
9											

L = 8,1

Невязка между прямым и обратным ходами  $f_1 = -0,95$  мм.Средняя квадратическая ошибка одного км хода  $M_1 = \pm 0,71$  мм.

Таблица 3

№№ реперов	Расстояния в км	Прямой ход				Обратный ход				Среднее $h_2$	m в мм
		Правая нивелир.		Левая нивелир.		Правая нивелир.		Левая нивелир.			
		осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.		
1	0,8	-5,6106	-5,6104	-5,6116	-5,6112	+5,6119	+5,6126	+5,6128	+5,6121	-5,6117	0,87
2	1,1	-9,5823	-9,5822	-9,5818	-9,5836	+9,5825	+9,5836	+9,5846	+9,5836	-9,5830	0,95
3	1,1	-6,7326	-6,7332	-6,7332	-6,7328	+6,7353	+6,7330	+6,7352	+6,7339	-6,7336	1,05
4	1,0	-1,0616	-6,0604	-6,0614	-6,0618	+6,0595	+6,0596	+6,0600	+6,0589	-6,0604	1,09
5	1,0	-2,6461	-2,6466	-2,6483	-2,6484	+2,6462	+2,6463	+2,6478	+2,6483	-2,6472	1,06
6	1,0	-4,5163	-4,5157	-4,5174	-4,5178	+4,5168	+4,5172	+4,5172	+4,5158	-4,5168	0,77
7	1,0	-1,8858	-1,8861	-1,8839	-1,8844	+1,8834	+1,8848	+1,8840	+1,8848	-1,8846	0,93
8	1,1	+0,5475	+0,5479	+0,5500	+0,5484	-0,5488	-0,5484	-0,5496	-0,5498	+0,5488	0,91
9											

L = 8,1

Невязка между прямым и обратным ходами  $f_2 = +0,2$  мм.Средняя квадратическая ошибка одного км хода  $M_2 = +0,77$  мм.

лачность 6—7, средняя скорость ветра 1,0—1,5 м/сек. Нивелирование производилось в той же последовательности, теми же инструментами и тем же наблюдателем.

Данные полученных превышений между соответствующими реперами приведены в таблице 3.

На основании данных, приведенных в табл. 2, 3, в табл. 4 вычислены разности превышений и абсолютные высоты одноименных реперов\*.

Таблица 4

№№ реперов	$h_2$ апрель 1958 г.	$h_1$ октябрь 1957 г.	$h_2 - h_1$	На- коп- ление $h_2 - h_1$	$H_2$ —апрель 1958 $H_1$ —октябрь 1957	$H_2 - H_1$	Скорость движе- ния в мм/год
1	-5,6117	-5,6122	+0,5	+2,6	1556,0540 14	+2,6	+5,2
	-9,5830	-9,5811	-1,9	+3,1	1550,4423 92	+3,1	+6,2
3	-6,7336	-6,7324	-1,2	+1,2	1540,8593 81	+1,2	+2,4
4	-6,0604	-6,0612	+0,8	+0,8	1534,1257 0	—	—
5	-2,6472	-2,6474	+0,2	+1,0	1528,0653 45	+0,8	+1,6
6	-4,5168	-4,5174	+0,6	+1,6	1525,4181 71	+1,0	+2,0
7	-1,8846	-1,8853	+0,7	+2,3	1520,9013 97	+1,6	+3,2
8	+0,5488	+0,5498	+0,0	+2,3	1519,0167 44	+2,3	+4,6
9					1519,5655 32	+2,3	+4,6

По данным сейсмической станции гор. Ленинакана за указанное время (октябрь 1957—апрель 1958) из 130 наблюдений, колебаний, превышающих один балл, зафиксировано не было. Из табл. 4 видно, что одинаковый и положительный знак ( $H_2 - H_1$ ) показывает поднятие данной местности, а величина их за истекший период указывает скорость движения земной коры. Отрицательный знак ( $h_2 - h_1$ ) между реперами №№ 2—4 наталкивает на предположение, что здесь имеет место стык двух тектонических зон. Это подтверждается еще и тем, что уклон и направление движения грунтовых вод на этом участке резко меняется.

В октябре 1958 г. была произведена третья повторная нивелировка той же трассы. Внешние условия работы следующие: средняя температура воздуха в часы нивелирования 13—16°C, средняя суточная общая облачность 6, средняя скорость ветра 0. Нивелирование

\* Стенной репер „МТС“ III класса находится от репера № 4 на расстоянии 0,45 км. Превышение между этими реперами определялось 2 раза двойным нивелированием, среднее значение которого было использовано при определении абсолютной отметки репера № 4.

производилось опять с той же последовательностью, теми же инструментами и тем же наблюдателем. За полгода (апрель—октябрь 1958 г.) сейсмическая станция зафиксировала 4 землетрясения, данные о которых приведены в табл. 5.

Таблица 5

Дата	Время в очаге	Время на месте		Продолжительность в сек	Расст. от очага в км	Сила землетрясения в баллах
		начало	конец			
30 мая	9 16 10	16 21	16 29	8	60	4,5
31 мая	7 50 08	50 19	50 24	5	60	4,0
31 мая	13 31 12	31 23	— —	—	60	3,5
26 июня	—	—	—	10	33	4,0

Данные полученных превышений между соответствующими реперами из третьего нивелирования приведены в табл. 6.

По данным таблиц 2, 3, 6 составлена табл. 7, в которой по трем разностям превышений вычислены их накопления, а также средние квадратические ошибки накопления.

Из табл. 7 видно, что накопления разностей  $h_2 - h_1$ , получились с положительным знаком, т. е. все репера поднялись относительно исходного репера № 4. Это подтверждается и разностями  $h$  1955— $h$  1928. А после землетрясений накопления  $h_3 - h_2$  или  $h_3 - h_1$  показывают неравномерное их изменение как по величине, так и по знаку.

Хотя величины некоторых накоплений получились в пределах или меньше точности определения этих накоплений, тем не менее, на основании приведенных данных, уже сейчас можно считать, что скорости современных движений земной коры не являются постоянными.

Очевидна необходимость дальнейшего сбора фактического материала для более полного изучения затронутых в настоящей работе вопросов.

Армянский сельскохозяйственный институт

Поступила 20.IV.1959.

Պ. Պ. ՂԱԶԱՆՉՅԱՆ

ԳԵՈՒԿԵՂԻԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ, ԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ՍԵՁՈՆԱՅԻՆ ՇԱՐԺՈՒՄՆԵՐԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

«Հայաստանի պայմաններում գեոդեզիական և դանակով երկրի կեղևի սեզոնային շարժումների ուսումնասիրությունը» աշխատությունում տրված են այն և դանակները, որոնցով ուսումնասիրվում են երկրի կեղևի շարժումները և հիմնավորված են այդ ուսումնասիրությունների գեոդեզիական եղա-

Таблица 6

№№ реперов	Расстояния в к.м	Прямой ход				Обратный ход				Среднее $h_3$	m в м
		Правая нивелир.		Левая нивелир.		Правая нивелир.		Левая нивелир.			
		осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.	осн. шк.	доп. шк.		
1	0,8	-5,6116	-5,6104	-5,6114	-5,6116	+5,6095	+5,6096	+5,6104	+5,6100	-5,6106	0,87
2	1,1	-9,5824	-9,5817	-6,816	-9,5813	+9,5817	+9,5824	+9,5828	+9,5836	-9,5822	0,76
3	1,1	-6,7355	-6,7342	-6,7361	-6,7350	+6,7358	+6,7358	+6,7336	+6,7350	-6,7351	0,87
4	1,0	-6,0622	-6,0616	-6,0632	-6,0630	+6,0632	+6,0629	+6,0630	+6,0617	-6,0626	0,70
5	1,0	-2,6466	-2,6466	-2,6474	-2,6471	+2,6492	+2,6497	+2,6474	+2,6476	-2,6477	1,14
6	1,0	-4,5179	-4,5172	-4,5164	-4,5164	+4,5191	+4,5184	+4,5186	+4,5182	-4,5178	1,00
7	1,0	-1,8834	-1,8834	-1,8850	-1,8837	+1,8858	+1,8857	+1,8863	+1,8848	-1,8848	1,15
8	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Невязка между прямым и обратным ходами  $f_3 = +2,2$  м.м.

Средняя квадратическая ошибка одного к.м хода  $M_3 = \pm 0,83$  м.м.

Таблица 7

№№ реперов	Превышение			I разность			II разность			III разность		
	$h_1$ октябрь 1957 г.	$h_2$ апрель 1958 г.	$h_3$ октябрь 1958 г.	$h_2 - h_1$	накопление	средн. кв. ошибка на- коплен.	$h_3 - h_2$	накопление	средн. кв. ошибка накоп.	$h_3 - h_1$	накоп- ление	средн. кв. ошибка накопл.
1	-5,6122	-5,6117	-5,6106	+0,5	+2,6	$\pm 1,10$	+1,1	-0,4	$\pm 1,10$	+1,6	+2,2	$\pm 1,63$
2	-9,5811	-9,5830	-9,5822	-1,9	+3,1	$\pm 0,92$	+0,8	+0,7	$\pm 0,92$	-1,1	+3,8	$\pm 1,35$
3	-6,7324	-6,7336	-6,7351	-1,2	+1,2	$\pm 0,65$	-1,5	+1,5	$\pm 0,65$	-2,7	+2,7	$\pm 0,96$
4	-6,0612	-6,0604	-6,0626	+0,8	0	0	-2,2	0	0	-1,4	0	0
5	-2,6474	-2,6472	-2,6477	+0,2	+0,8	$\pm 0,65$	-0,5	-2,2	$\pm 0,65$	-0,3	-1,4	$\pm 0,96$
6	-4,5174	-4,5168	-4,5178	+0,6	+1,0	$\pm 0,92$	-1,0	-2,7	$\pm 0,92$	-0,4	-1,7	$\pm 1,35$
7	-1,8853	-1,8846	-1,8848	+0,7	+1,6	$\pm 1,10$	-0,2	-3,7	$\pm 1,10$	+0,6	-2,1	$\pm 1,63$
8	—	—	—	—	+2,3	$\pm 1,30$	—	-3,9	$\pm 1,30$	—	-1,6	$\pm 1,92$
9	+0,5488	+0,5488	—	0	+2,3	$\pm 1,43$	—	—	—	—	—	—

նակի առաջնությունները: Անալիզի ենթարկելով կատարված երկրաչափական հարթաչափություն աշխատանքները, ապացուցված է, որ Լենինական քաղաքի տերիտորիայի 3-րդ կարգի կրկնակի հարթաչափության նույնատեսակի ուղեծրերի միջև համեմատական տարբերությունները (h 1955—h 1928) պերագանցում են այդ կարգին համապատասխանող ճշտություններին: Նկատի ունենալով Շիրակի հարթավայրի երկրաբանական, սելսամիկական և օգերևութաբանական առանձնահատկությունները, ինչպես նաև ստացված h 1955—h 1928 մեծությունների դրական նշանները, որոնք կարելի է վերագրել երկրի արտաքին կեղևի շարժմանը, համապատասխան հետազոտությունների անհրաժեշտությունը պայմանավորված է: Այդ նպատակով Լենինական քաղաքի տերիտորիայում 3,5 մետր խորության վրա ամրացվել է 9 հատ ֆունդամենտալ—1 տիպի ուղեծրեր. (առաջին 3 ուղեծրերը ստորերկրյա ջրերի մոտ լինելու պատճառով ամրացվել են 2 մետր խորությամբ): Երկաթ-բետոնի ուղեծրերի մոնոլիտները ամրացվել են մոտավորապես նույն երկրաբանական պայմաններում ամեն մեկ կիլոմետրի վրա (տրասան ունի «Г» ձև, 4-ական կիլոմետր ուղիղ անկյան տակ): Մեծությունների ամրացումից հետո, 1957 թվականի հոկտեմբերին հետազոտված և ստուգված HA—1 № 186 նիվելիրով ու №№ 4937, 4939 «ինվար» սելսաներով կատարվել է հարթաչափություն ըստ 1-ն կարգի ծրագրի:

1958 թ. ապրիլին, մոտավորապես նույն կլիմայական պայմաններում, նույն գործիքներով և նույն բրիգադայի կողմից կատարվել է երկրորդ հարթաչափությունը: Ի նկատի ունենալով, որ նշված կես տարվա ժամանակամիջոցում (1957 թ. հոկտեմբեր—1958 թ. ապրիլ) Շիրակի հարթավայրի մոտակայքում ոչ մի երկրաշարժ չի դրանցվել, ուստի ստացված նույնատեսակի համեմատական բարձրությունների տարբերությունների դրական նշանները վերագրվեցին տեղանքի բարձրացմանը (ըստ h ապրիլ—h հոկտեմբեր մեծությունների դուրս բերված շարժման արագությունների):

Նույն պայմաններում, 1958 թ. հոկտեմբերին կատարվել է երրորդ հարթաչափությունը: 1958 թ. ապրիլ—1958 թ. հոկտեմբեր ժամանակաշրջանում Լենինական քաղաքի սելսամիկ կայանը դրանցել է չորս երկրաշարժ, որոնց մաքսիմալ ուժը եղել է 4,5 բալ: Համեմատական բարձրությունների տարբերությունները h 1958 հոկտեմբեր—h 1958 ապրիլ երկրաշարժից հետո խիստ տարբերվել են առաջին կես տարվա տարբերություններից և մեծությամբ և իրենց նշաններով, հասկապես Rp 2—Rp 4 հատվածում, որտեղ ստորերկրյա ջրերի շարժման ուղղությունը նույնպես տարբերվում է ընդհանուր ուղղությունից: Կարելի է ենթադրել, որ երկու տարբեր տեկտոնական զոնաների սահմանը գտնվում է այս հատվածում:

Երկրի կեղևի սեզոնային և դարավոր շարժումների ուսումնասիրությունների համար խոշոր նշանակություն ունեն գեոդեզիան, երկրաբանությունը և այլ գուգահեռ գիտություններն ուստի անհրաժեշտ է նման հետազոտություններ ծավալել նաև Հայաստանի այլ շրջաններում:

Հարթաչափության տրասան պետք է ընտրել այնպես, որ այն անցնի տարբեր տեկտոնական զոնաներով:

Ուսումնասիրությունների նախնական տվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ երկրի կեղևի շարժման արագությունները հաստատուն

մեծություններ չեն, ուստի սեզոնային շարժումների մեծությունները և արագությունները որոշելու համար, անհրաժեշտ է ուսումնասիրությունները կատարել պարբերաբար տարեկան շորս անգամ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпетрат, 1958.
2. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1954.
3. Белорусов В. В. Колебательные движения земной коры, их развитие, свойства и задачи их изучения. Геодезиздат, 1948.
4. Кузнецов И. Г. Колебательные движения земной коры и их роль в структуре Кавказа. Пробл. сов. геол., № 7, 1933.
5. Мещеряков Ю. А. и Синягина М. И. Опыт изучения современных движений земной коры по данным повторного нивелирования. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 1, 1951.