

ГЕОГРАФИЯ

Г. Н. САРКИСЯН

ИЗОБРАЖЕНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА ЛАВОВЫХ ПОТОКОВ
И ЛАВОВЫХ ПОЛЕЙ АРМЯНСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО
НАГОРЬЯ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ

Современный рельеф образовался в результате длительных взаимодействий разных рельефообразующих факторов. Вследствие влияния одного из этих факторов или их определенного сочетания, равнины и горные области приобрели некоторые типичные геоморфологические особенности. Отражение на картах геоморфологических особенностей, т. е. генезиса картографируемого рельефа является сложной задачей. Особенно сложно отражение на картах микрорельефа лавовых полей и лавовых потоков, которые не могут быть выражены горизонталями даже на топографических картах крупных масштабов 1:25000, 1:50000. Для правильного и научно обоснованного изображения рельефа на картах, следует опираться на глубокое и всестороннее изучение рельефа и выявление основных его признаков.

Для создания единой правильной методики изображения рельефа на топографических картах, необходимо предварительно разработать методику изображения каждого отдельного генетического типа рельефа, так как для каждого типа земной поверхности характерны своеобразные формы, требующие особого подхода к их обобщению и отбору.

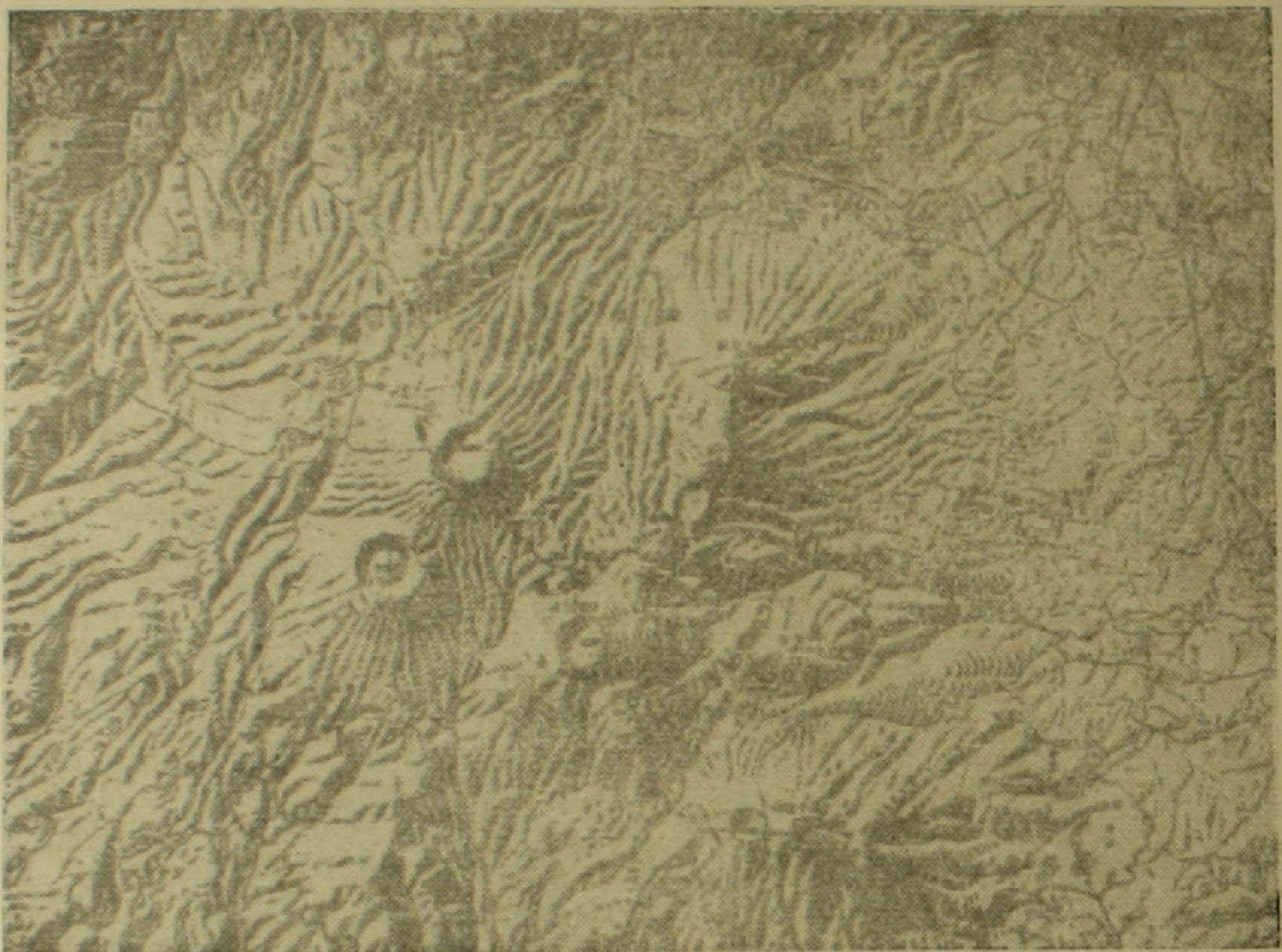
В настоящее время в советской литературе довольно детально освещены характерные формы многих генетических типов рельефа и вопросы их изображения на картах (эрозионный ледниковый, эоловый рельефы и т. д.).

К сожалению, совершенно недостаточно разработан вопрос изображения на картах вулканических форм рельефа, в частности вопрос их изображения на топографических картах крупных масштабов. Этот вопрос затрагивался рядом авторов лишь мимоходом.

Из иностранных авторов исследованием данного вопроса занимался профессор инженерного факультета императорского университета города Фукуока (Япония) Кигиро Танака, который для усиления наглядности изображения форм рельефа на картах предложил «способ изображения рельефа на картах с помощью выпуклых горизонталей».

С целью получения пластического эффекта, Танака предлагает для проведения горизонталей построить точную модель рельефа,

освещать ее с боку и фотографировать. Предложенный способ опирается на теорию осмотра поверхности ярких конфигураций, освещенных с боку. На основе этой теории вычисляется значение яркости любой точки карты и строятся выпуклые горизонталы (фиг. 1).



Фиг. 1. Изображение вулканического рельефа способом выпуклых горизонталей.

Предложенный метод действительно усиливает наглядность изображения крупных вулканических форм рельефа. Однако он не касается вопроса изображения микроформ вулканического рельефа. Кроме того, применение этого метода для больших площадей практически невозможно, потому-что:

- а) горизонталы теряют свои основные свойства;
- б) построение выпуклых горизонталей связано с вычислением ряда величин для каждой горизонталей и с построением рельефной модели, что безусловно затрудняет работу;
- в) затрудняет проведение горизонталей, так как требуются особые чертежные инструменты;
- г) затемняет карту и мешает нанесению остальных элементов.

Указанные причины вместе взятые делают использование этого способа невозможным и нецелесообразным, поэтому не случайно, что предложение Китиро Танака нигде не нашло применения.

Автор настоящей статьи ставит целью изображение микрорельефа лавовых потоков и лавовых полей с сохранением основных свойств горизонталей.

Поверхность лавовых полей и лавовых потоков характеризуется наличием многочисленных небольших положительных и отрицательных форм. На аэроснимке неровности рельефа подчеркиваются тенями, что резко выделяет микроформы.

Соотношение затененных и освещенных площадей на снимке зависит от угла падения света и от крутизны склонов.

Микроформы рельефа невозможно отображать на картах горизонталями или условными способами. Первые не могут передать особенности микрорельефа, а вторые неточны и чрезвычайно трудоемки. Поэтому для изображения микрорельефа лавовых потоков и лавовых полей целесообразно применять новый способ, а именно: способ сочетания изображения рельефа горизонталями с фотоизображением местности. Такой способ, как известно, предложен инженером Б. В. Троицким для изображения микрорельефа песков.

То обстоятельство, что микрорельеф лавовых потоков и лавовых полей резко выступает на аэроснимках, дает основание полагать, что применением указанного способа можно добиться наглядного эффекта отображения микрорельефа.

Кроме того, размещение достаточного количества относительных высотных отметок дает количественную характеристику микроформ рельефа и делает карту еще более детальной.

Если принять во внимание, что участки карт, изображающие поверхность лавовых полей и лавовых потоков, свободны от всякой другой нагрузки кроме горизонталей, изображающих рельеф, то возможность применения способа сочетания горизонталей с тоновым изображением местности станет более очевидной.

Прежде чем перейти к краткой характеристике лавовых потоков и лавовых полей по отдельности и их изображению вышеуказанным методом, целесообразно осветить вопрос о методе обработки аэроснимков и получения образцов, представленных нами.

Для создания образцов по изображению микрорельефа лавовых потоков, потребовалось два комплекта отпечатков одного и того же участка. Из одних отпечатков составлен фотоплан, изображающий определенный участок; на других снимках того же участка зарисован рельеф горизонталями. На каждом снимке было выбрано 4—5 точек государственной триангуляционной или геометрической сети. Дальнейшее сгущение высотной основы осуществлено за счет более приметных выдающихся высотных точек (отдельные высоты, седловины, урез воды и т. д.). Зарисовка рельефа производилась под стереоскопом.

Фотоплан сфотографирован через растр и изготовлен в виде синей копии на ватманской бумаге, наклеенной на алюминий, во избежание деформации. Рельеф с отдельных снимков перенесен на синюю копию и после соответствующей сводки получено изображение рельефа горизонталями всего участка в целом.

После вычерчивания, штриховое изображение горизонталей фотомеханическим путем приведено в масштабе 1:25000 по некоторым

опорным точкам (фотоплан лавовых потоков имел масштаб 1 : 23000). Получив негатив в масштабе 1 : 25000, мы изготовили синюю копию штрихового изображения. По полученной синей копии вычерчен рельеф с разрежением шкалы сечения: для получения того же самого изображения в масштабе 1 : 50000. С уменьшением в два раза получен негатив в масштабе 1 : 50000. Таким же путем получен и негатив штрихового изображения в масштабе 1 : 100000.

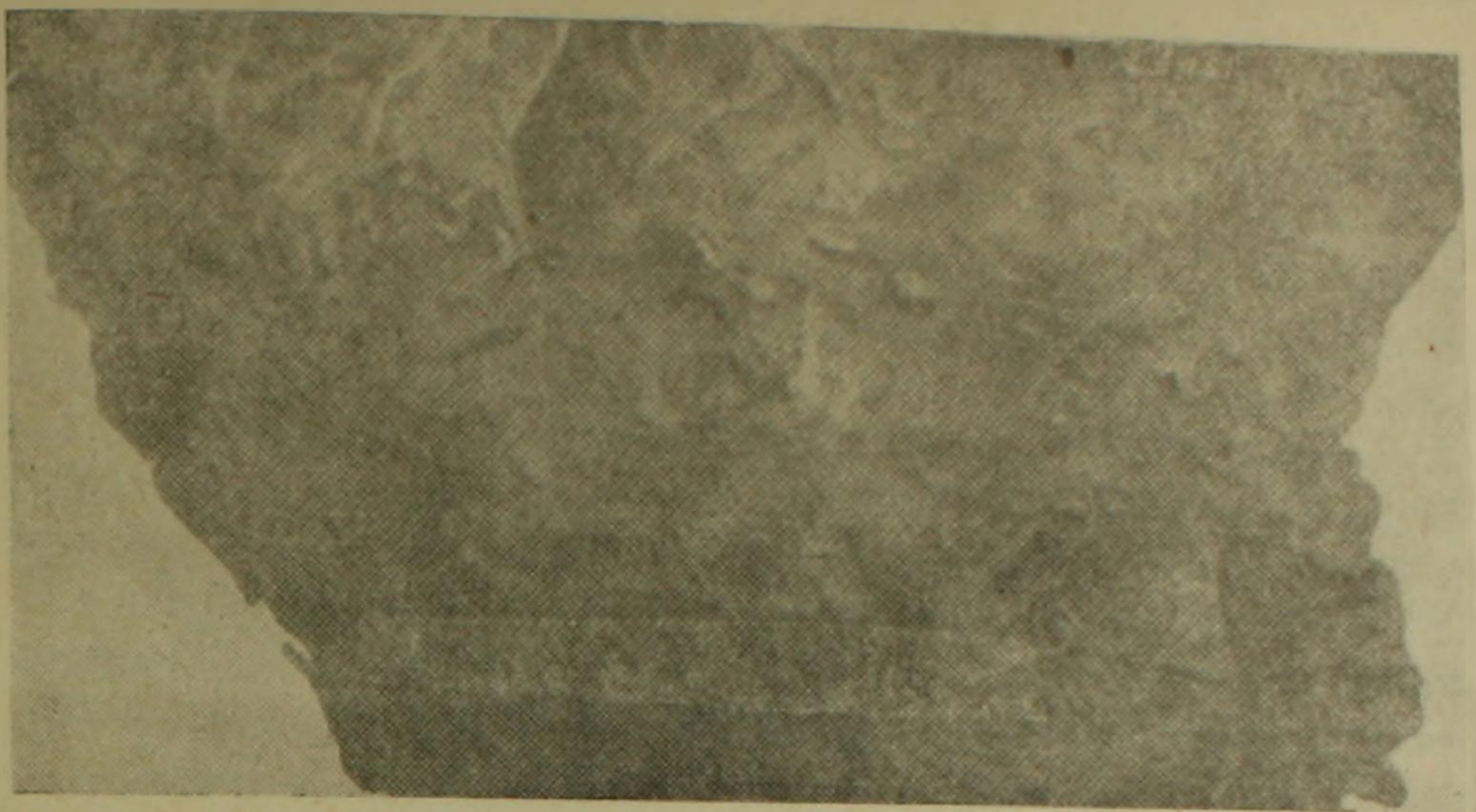
Фотоплан сфотографирован три раза, через растр, в соответствии с размерами трех негативов штрихового изображения и изготовлено три негатива тонового изображения. В дальнейшем как по негативам штриховых изображений, так и по негативам тоновых изображений, были изготовлены печатные формы и отпечатаны совместно.

Лавовые потоки — хорошо сохранились во многих районах Армянского вулканического нагорья. Они имеют резко выраженные границы распространения, на краях потоков часто образуются лавовые уступы. Поверхность лавового потока, как уже говорилось, характеризуется неровностью, т. е. наличием большого количества небольших положительных и отрицательных форм. Поверхность потока обычно имеет наклон по направлению течения. Морщины потока выпуклостью направлены в сторону течения и с удалением от центра излияния их размеры увеличиваются.

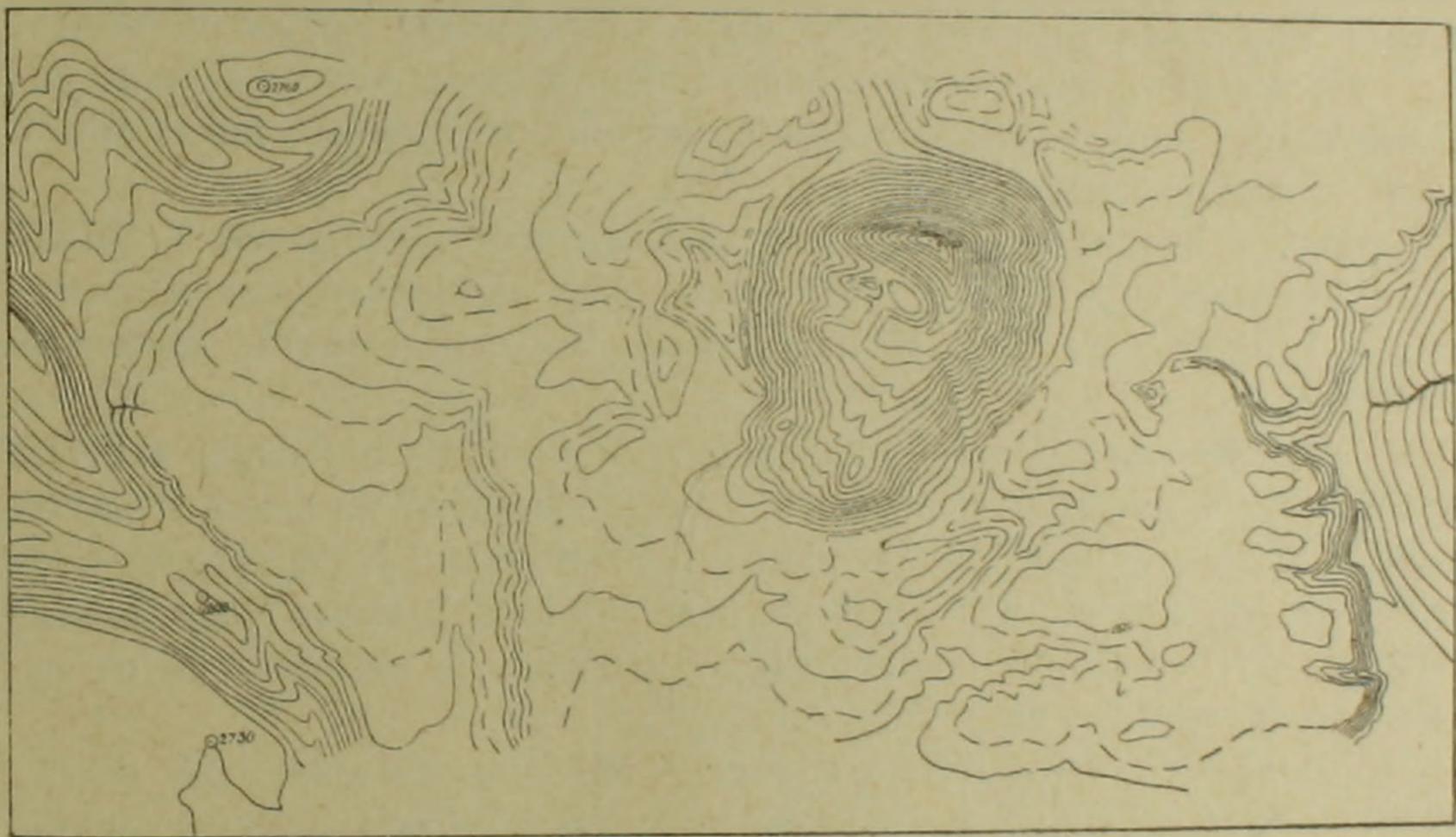
Для изображения лавового потока на существующих топографических картах применяются знаки сплошной каменистости с точками, а неровности рельефа выражаются размещением знака большого количества положительных форм. Однако, для показа лавового потока, этот способ неудачен и не отражает действительный характер его поверхности: не видно начала и направления потока, многочисленные небольшие отрицательные формы, существующие на поверхности потока не находят отражения. Горизонталы, изображающие поверхность потока и уступы в краях, плавные, что не соответствует неровному, с острыми формами, рельефу местности. Не подчеркнута глубокая, узкая врезанность и V-образная форма долин на концах потоков. Искажены формы крупных вулканических шлаковых конусов. Не выражен характер расчленения рельефа.

Фиг. 2 представляет фотонизображение местности в масштабе 1 : 50000. Здесь хорошо наблюдается начало и направление потока, видны границы распространения. Особенно наглядно выступает характер поверхности потока. Отсутствует только высотная характеристика.

На фиг. 3 представлено изображение рельефа этого же участка горизонталями в масштабе 1 : 50000, зарисованное по аэроснимкам. Здесь значительно улучшено изображение рельефа горизонталями. Горизонталы, изображающие поверхность потока, имеют зубчатый характер. Правильно отображена V-образная форма и глубокая врезанность долин острым замыканием горизонталей. Более резко подчерк-



Фиг. 2. Фотоизображение лавовых потоков в масштабе 1:50000.



Фиг. 3. Изображение рельефа лавовых потоков горизонталями в масштабе 1:50000.

нуто наличие уступов уменьшением заложений между горизонталями, изображающими уступы и введением полугоризонталей.

Острые изгибы одноименных горизонталей, образующие дугу, выпуклостью направлены на восток, северо-восток, изображают край некогда существовавшего кратера и ясно показывают, что он разрушен с западной, юго-западной стороны. Горизонталей, изображающие восточные и западные склоны конуса, во многих местах образуют острые изгибы, совокупность которых показывает наличие, форму и величину существующих здесь многочисленных эрозионных борозд. В юго-западной части конуса, выпуклости горизонталей отражают направление лавового потока, а на северо-восток с увеличением высоты, горизонталей острыми замыканиями изображают две узкие долины, ведущие

к кратеру. Последние указывают на начало потока. Однако, и на фиг. 3 отсутствует высотная характеристика и наглядное представление микрорельефа лавового потока. Здесь тоже не видно направления потока.

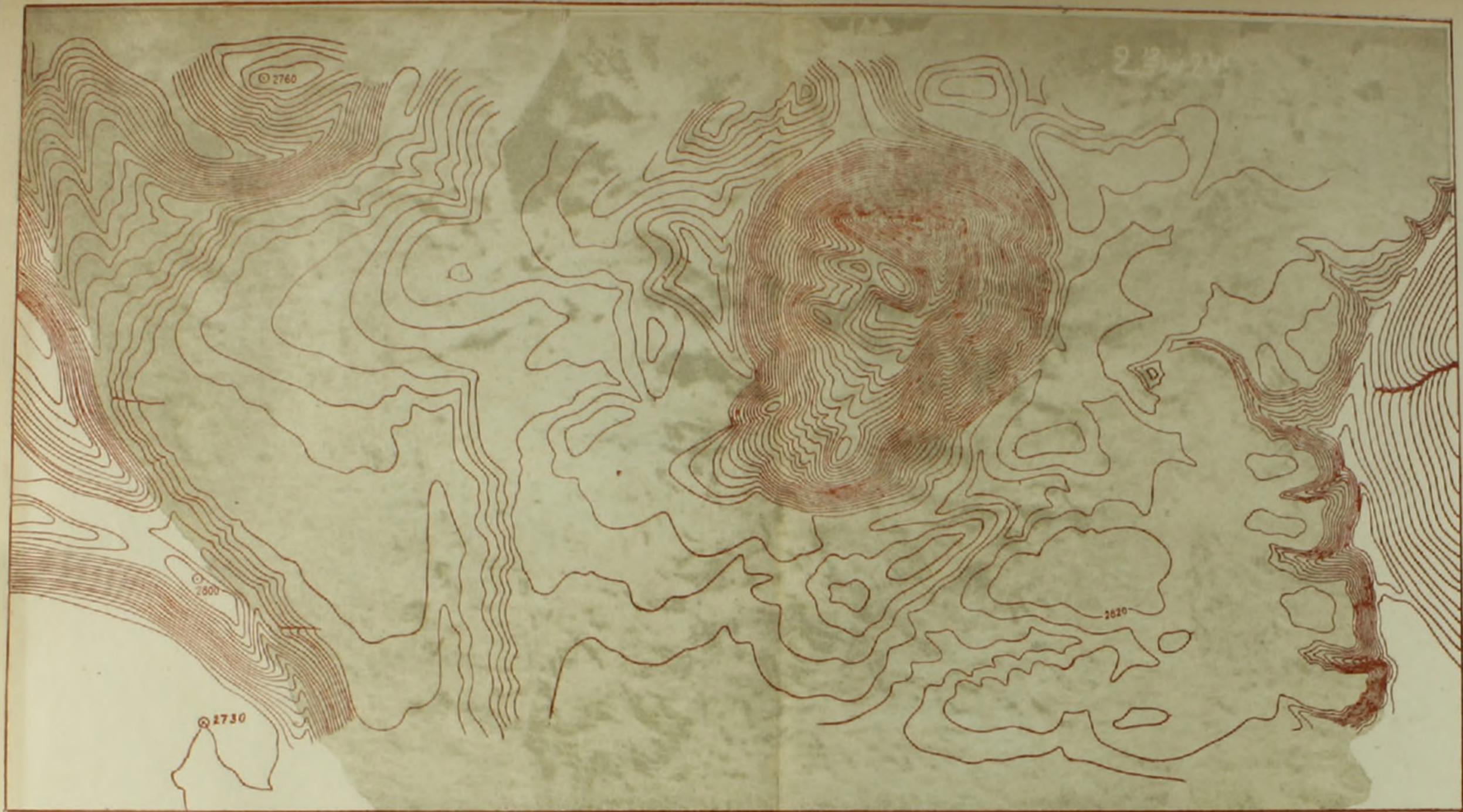
Фиг. 4 представляет изображение лавовых потоков этого вулкана; отпечатанное фотоизображение совмещено с горизонталями в масштабе 1:25000. Здесь мы имеем правильную высотную характеристику местности (как на фиг. 3), дополненную наглядным изображением характера поверхности лавового потока. На фиг. 4 хорошо наблюдаются направление потока и границы распространения. Она дает наглядное представление о микрорельефе, который невозможно изобразить горизонталями. Фотоизображение способствует правильному пониманию и чтению рельефа, а также помогает выявлению ошибок в форме горизонталей, изображающих тот или иной элемент рельефа. В качестве дополнительной характеристики поверхности лавового потока целесообразно надписать высоты некоторых наиболее выдающихся положительных или отрицательных форм поверхности лавового потока.

Несомненно фиг. 4 дает более подробную и всестороннюю характеристику поверхности лавовых потоков и поэтому имеет более богатое содержание.

Фиг. 5 представляет то же изображение в масштабе 1:50000. Наглядный эффект здесь сохранился почти полностью, как и в масштабе 1:25000. На фиг. 6 изображено то же самое в масштабе 1:100000.

Лавовые поля. На геоморфологических картах площади, занятые лавовыми полями, отмечают как бугристо-грядовый склон или плато. Поверхность лавовых полей, как уже говорилось, характеризуется неровностью, наличием многочисленных бугров и гряд. Образование лавовых бугров и гряд происходит по-разному, в зависимости от долавого рельефа и характера лавы.

Лавовые бугры и гряды занимают большие площади, как на Гегамском нагорье, так и в районе г. Арагац, Карабахском вулканическом нагорье и во многих других вулканических районах Армении. Лавовые бугры и гряды больших размеров хорошо изображаются и горизонталями. Но крупные вулканические гряды или бугры встречаются редко. Чаще всего они бывают небольших размеров и не выражаются на топографических картах горизонталями. Последние имеют большое распространение. Они являются основными элементами поверхности лавовых полей. Для изображения микрорельефа лавовых полей также целесообразно применение метода сочетания тонового изображения с горизонталями, как это сделано при изображении лавовых потоков. Фиг. 7 представляет фотоизображение бугристо-грядового склона в масштабе 1:25000. На снимке резко выделяются многочисленные вулканические бугры и гряды небольших размеров, которые не изображаются горизонталями.



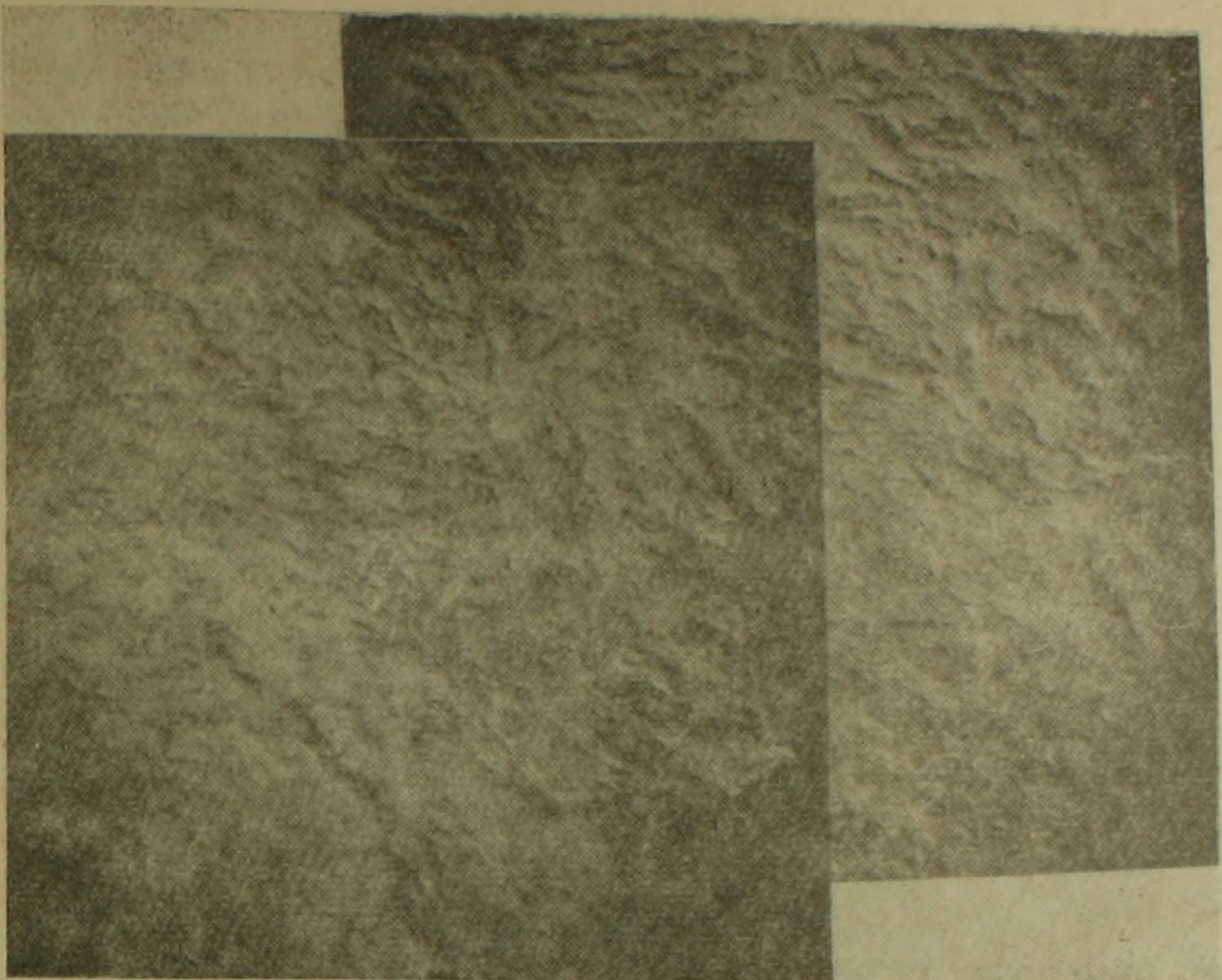
Фиг. 4. Фотонизображение лавовых потоков совмещенно с горизонталями в масштабе 1:25000.



Фиг. 5. Фотонизображение лавовых потоков совмещенно с горизонталями в масштабе 1:50000.

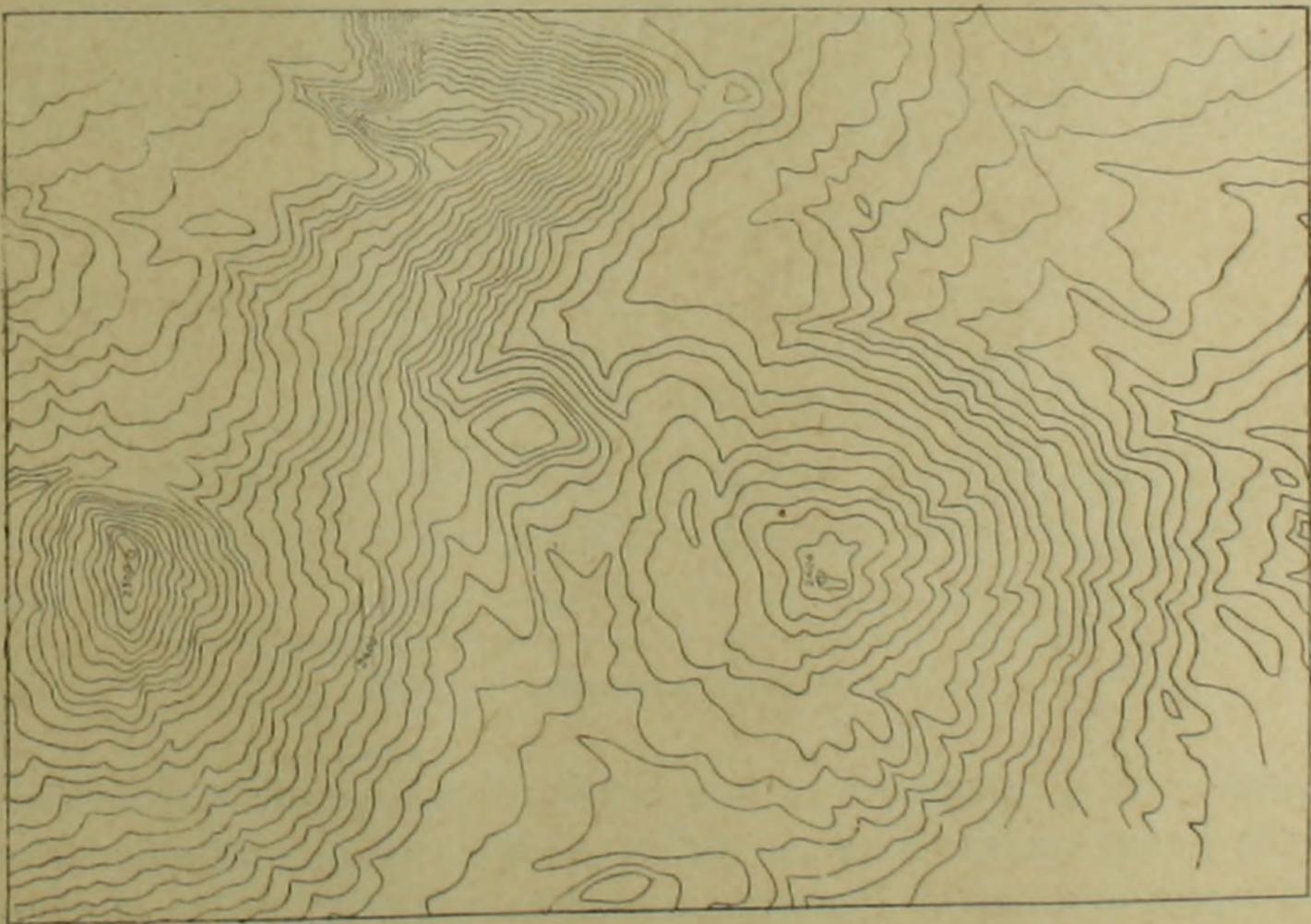


Фиг. 6. Фотонизображение лавовых потоков совмещенно с горизонталями в масштабе 1:100000.



Фиг. 7. Фотоизображение лавовых полей в масштабе 1 : 25000.

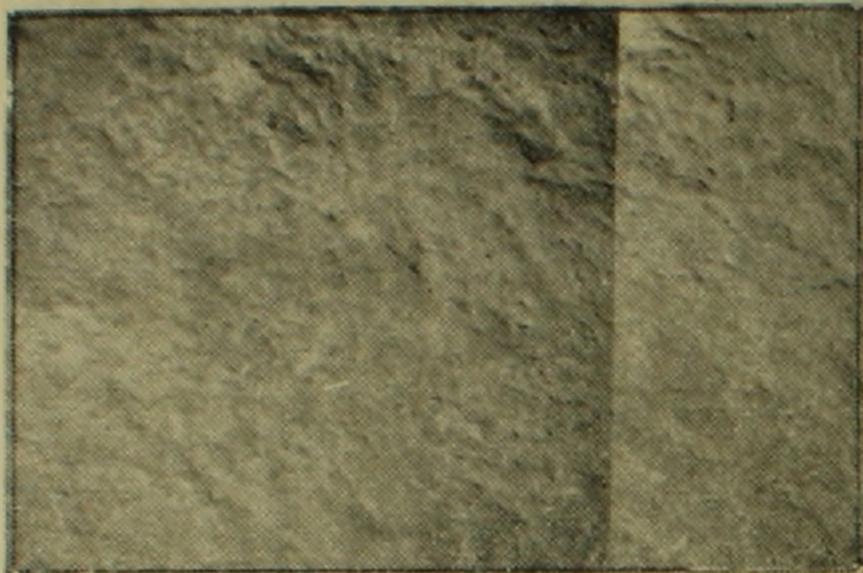
Фиг. 8 представляет ту же местность, изображенную горизонталями, также в 1 : 25000 масштабе.



Фиг. 8. Изображение рельефа лавовых полей горизонталями в масштабе 1 : 25000.

Основные горизонтالي проведены через 5 м. Наличие на поверхности лавовых полей большого количества небольших остроазубренных
Известия, XIII, № 1—5

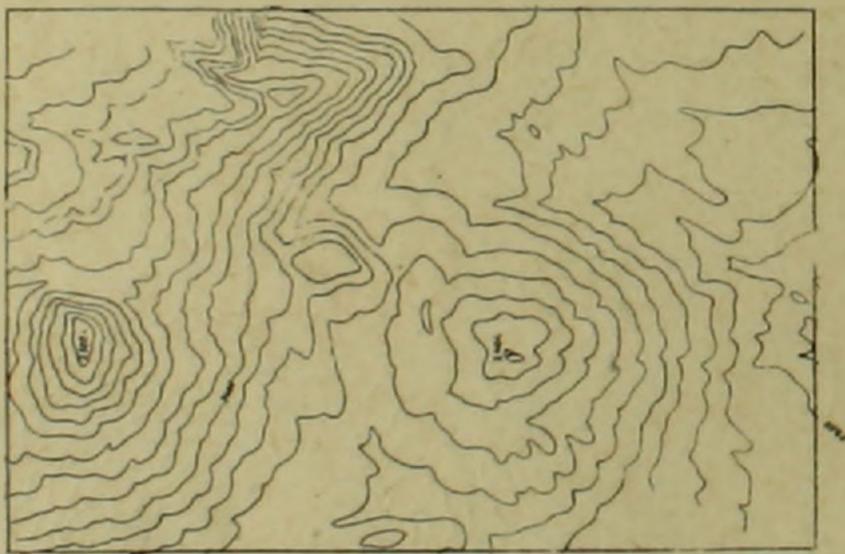
ных форм здесь выражено сильно дрожащим и зубчатым характером горизонталей. Однако, горизонталы дают только общую высотную характеристику местности, но не отражают характера микрорельефа бугристо-грядового склона.



Фиг. 9. Фотоизображение лавовых полей в масштабе 1:50000.

Фиг. 9 представляет фотоизображение лавовых полей.

Фиг. 10 представляет изображение рельефа горизонтальми этого же района в масштабе 1:50000. Основные горизонталы проведены через 10 м. При переходе к 1:50000 масштабу никакого обобщения не проведено.



Фиг. 10. Изображение рельефа лавовых полей горизонтальми в масштабе 1:50000.

Применением способа сочетания фотоизображения с горизонтальми можно добиться наглядного изображения микрорельефа и правильной высотной характеристики лавовых полей как это видно из фиг. 8, 9, 10 и 11.



Фиг. 11. Аэроснимок лавовых полей.

Գ. Ն. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՐԱԲԵԱՅԻՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ԼԱՎԱՅԻՆ ՀՈՍԻԵՐԻ
 ԵՎ ԼԱՎԱՅԻՆ ԴԱՇՏԵՐԻ ՄԻԿՐՈՌԵԼՅԵՖԻ ՊԱՏԿԵՐՈՒՄԸ
 ՏՈՊՈԳՐԱՖԻԱԿԱՆ ՔԱՐՏԵԶՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փամանակակից ուսումնասիրությունները և առաջին փորձերը գործունեության երկարատև փորձերը գործունեության հետևանքով: Այդ գործունեության որևէ մեկի կամ նրանց որոշակի խմբի ներգործության հետևանքով հարթավայրերը և լեռնային երկրները ձևափոխվել են բերել մի քանի տիպիկ գեոմորֆոլոգիական առանձնահատկություններ:

Քարտեզների վրա տերիտորիայի գեոմորֆոլոգիական առանձնահատկությունների, այսինքն, գեոմորֆոլոգիական արտահայտումը բարդ խնդիր է: Առանձնապես բարդ է լավալին հոսքերի և լավալին դաշտերի միկրոուսումնասիրության պատկերավորումը:

րումը, որը չի արտահայտվում տեղագրական նույնիսկ խոշոր մասշտաբի քարտեզների վրա: Ռելյեֆի ճիշտ և գիտականորեն հիմնավորված պատկերման համար պետք է խորը կերպով ուսումնասիրել այն, հայտնաբերել քարտեզագրվող տերիտորիայի ռելյեֆի հիմնական, որոշող հատկանիշները և մշակել մեթոդներ նրանց արտահայտման համար:

Տեղագրական քարտեզների վրա ռելյեֆի պատկերման միասնական, ճիշտ մեթոդիկա ստեղծելու համար անհրաժեշտ է նախօրոք մշակել ռելյեֆի ամեն մի գենետիկ տիպի պատկերման եղանակ, քանի որ երկրի մակերևույթի ամեն մի այդպիսի տիպն ունի յուրահատուկ ձևեր, որոնք առանձնահատուկ մոտեցում են պահանջում նրանց ընտրությունը և ընդհանրացմանը:

Մինչև այժմ չեն ուսումնասիրված տեղագրական քարտեզների վրա ռելյեֆի հրաբխային ձևերի պատկերման և հատկապես հրաբխային միկրոռելյեֆի պատկերման հարցերը:

Արտասահմանյան հեղինակներից այդ հարցի հետազոտությունը զբաղվել է Ֆուկուոկա (Ճապոնիա) քաղաքի համալսարանի ճարտարապետական ֆակուլտետի պրոֆեսոր Կետիրո Տանական, որը ռելյեֆի հրաբխային ձևերի պատկերման տեսողականությունը ուժեղացնելու համար առաջարկել է կիրառել ուռուցիկ հորիզոնականների եղանակը:

Այս եղանակը, ինչպես երևում է գծագրից, իսկապես ուժեղացնում է հրաբխային խոշոր ձևերի պատկերման տեսողականությունը, սակայն առաջարկվող եղանակը նախ միկրոռելյեֆի պատկերմանը չի վերաբերվում, և երկրորդ օժտված է հետևյալ լուրջ թերություններով, որոնք նրա կիրառությունը դարձնում են անհնարին.

1. Հորիզոնականները կորցնում են իրենց հիմնական հատկությունները:

2. Ուռուցիկ հորիզոնականների գծագրումը պահանջում է կառուցել ռելյեֆի մոդելներ և ամեն մի հորիզոնականի համար հաշվարկել մի շարք մեծություններ, որոնք անշուշտ դժվարացնում են աշխատանքը:

3. Դժվարանում է հորիզոնականների գծագրումը, քանի որ պահանջվում են հատուկ գծագրական գործիքներ:

4. Մթնեցնում է քարտեզը և խանդարում է քարտեզի բովանդակության մնացած էլեմենտների տեղագրմանը:

Վերը նշված պատճառներով Տանականի առաջարկած եղանակը ուշագրություն չի արժանացել և չի կիրառվել:

Այս հոգվածում հեղինակն իր առաջ խնդիր է դրել պատկերել հրաբխային հոսքերի և հրաբխային դաշտերի միկրոռելյեֆը տեղագրական քարտեզների վրա՝ պահպանելով հորիզոնականների հիմնական հատկությունները:

Լավային հոսքերի և լավային դաշտերի միկրոռելյեֆի միկրոձևերը, ինչպես հայտնի է, ունեն փոքր չափեր և նույնիսկ 1:25000 մասշտաբի տեղագրական քարտեզի վրա հորիզոնականներով չեն արտահայտվում և այդ պատճառով մինչև այժմ քարտեզների վրա չեն պատկերվում:

Սակայն տեղագրական քարտեզների վրա լավային հոսքերի և լավային դաշտերի մակերևույթի բնույթի պատկերումը խիստ կարևոր և անհրաժեշտ հարց է, մանավանդ եթե նկատի առնվի նաև այն, որ նրանք Հայաստանի հրաբխային ռելյեֆի մեծ տարածություններ են զբաղեցնում:

Հայաստանի հրաբխային ռելյեֆի, մեծ քանակով անրոնկարների ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ լավային հոսքերի և լավային դաշտերի

միկրոռելիեֆը բավականին ցայտուն կերպով է արտահայտվում աերոնկարների վրա:

Այդ երևույթը միանգամայն օրինաչափ է: Լավալին հոսքերի և լավալին դաշտերի մակերևույթը բնութագրվում է փոքր չափերի բազմաթիվ դրական և բացասական ձևերի առկայությամբ: Աերոհանույթը, սովորաբար կատարվում է պարզ եղանակին, ուելիֆի անհարթութիւնները ընդդժվում են ստվերներով, որը ցայտուն է դարձնում միկրոձևերի արտահայտությունը աերոնկարների վրա:

Ուելիֆի միկրոձևերը հնարավոր չէ քարտեզների վրա պատկերել հորիզոնականներով կամ պայմանական եղանակներով, դրա համար էլ լավալին հոսքերի և լավալին դաշտերի միկրոռելիեֆի պատկերման համար նպատակահարմար է կիրառել ուելիֆի հորիզոնականներով պատկերումը տեղանքի ֆոտոնկարի հետ զուգակցելու եղանակը:

Այն հանգամանքը, որ լավալին հոսքերի և լավալին դաշտերի միկրոռելիեֆը ցայտուն կերպով է արտահայտվում աերոնկարների վրա, հիմք է տալիս ենթադրել, որ այդ եղանակի կիրառումով հնարավոր է հասնել միկրոռելիեֆի պատկերման դիտողական էֆեկտին:

Նշված եղանակով է պատկերված լավալին հոսքերի միկրոռելիեֆը «4, 5 և 6» գծագրերի վրա համապատասխանաբար 1:25000, 1:50000 և 1:100000 մասշտաբներով: Գծագրերից երևում է, որ լավալին հոսքերի միկրոռելիեֆի պատկերման դիտողական էֆեկտը բավականաչափ լավ է արտահայտվում նույնիսկ 1:100000 մասշտաբում:

Կասկած չկա, որ նշված գծագրերը տալիս են լավալին հոսքերի մակերևույթի ավելի մանրամասն ու բազմակողմանի բնութագիրը, այդ պատճառով էլ ավելի հարուստ բովանդակություն ունեն: Եթե այդ գծագրերի վրա մակագրվեն մի շարք կետերի բարձրության նիշերը, կարելի է քարտեզը դարձնել ավելի մանրամասն, տալ ուելիֆի միկրոձևերի քանակական բնութագիրը:

Հրարխալին դաշտերի միկրոռելիեֆի պատկերման համար նույնպես նպատակահարմար է կիրառել ուելիֆի հորիզոնականներով պատկերումը տեղանքի ֆոտոնկարի հետ զուգակցելու եղանակը: