

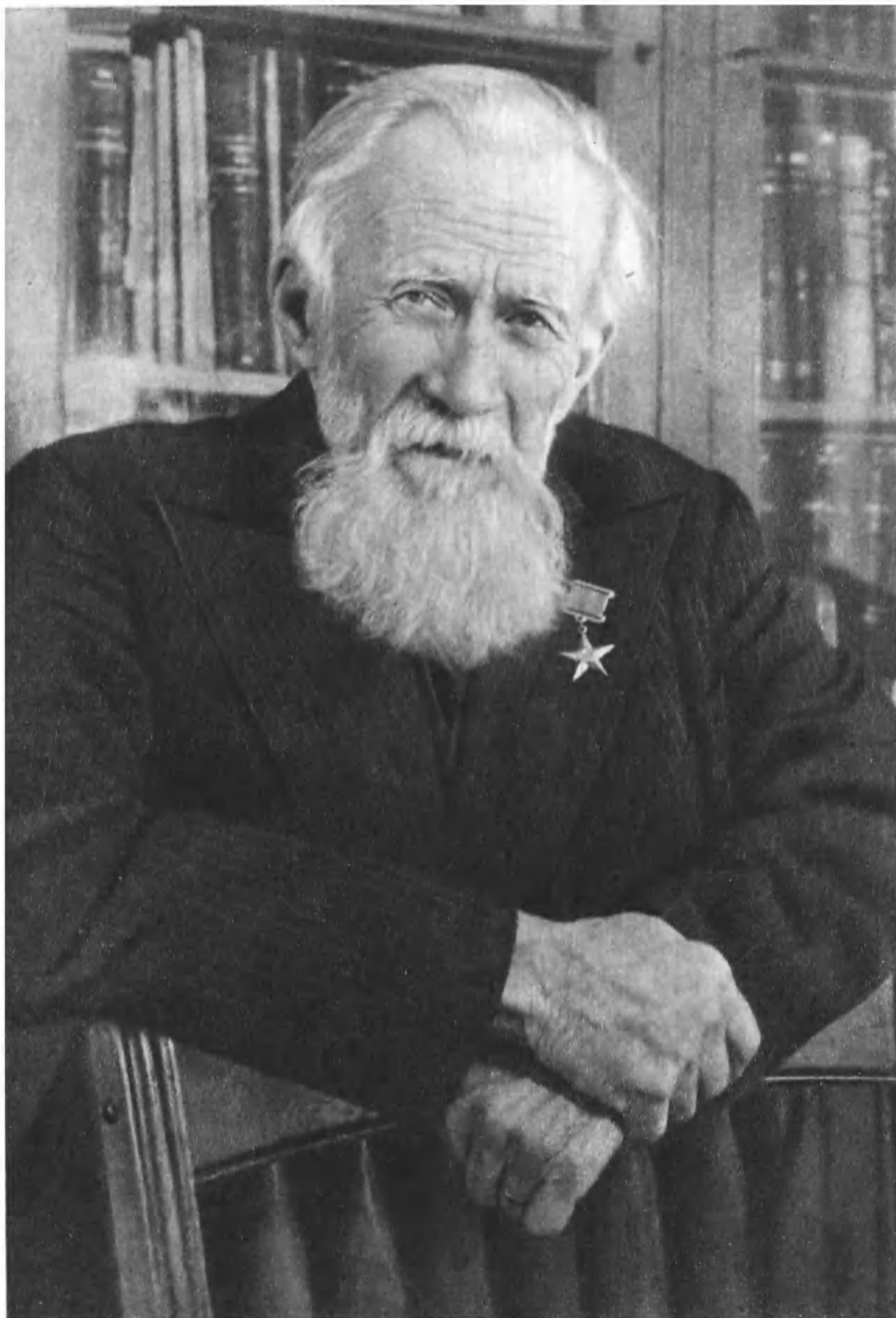
В.А.ОБРУЧЕВ



**ПРОИСХОЖДЕНИЕ  
ГОР И МАТЕРИКОВ**



ДЕТГИЗ-1956



*Владимир Афанасьевич Обручев.*



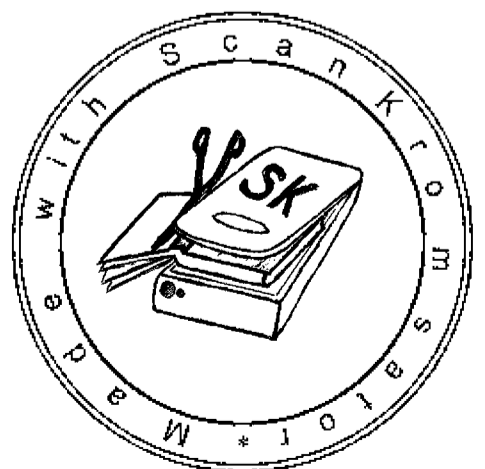
Академик В. А. ОБРУЧЕВ  
*ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА*

# **Происхождение гор и материков**

*РИСУНКИ  
М. ГЕТМАНСКОГО*

Государственное Издательство Детской Литературы  
Министерства Просвещения РСФСР  
Москва 1956







## О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЕТСЯ В ЭТОЙ КНИЖКЕ

Всякий, кто хотя бы немного обучался географии, знает, что наш земной шар на три четверти покрыт водой. Только одна четверть земной поверхности является сушей — на ней и живут люди. Она состоит из нескольких огромных «кусков», которые называются материками, и многих сравнительно небольших островов.

Поверхность материков очень разнообразна. Она в одних местах ровная, в других — гористая. Даже небольшие горы вносят разнообразие в природу и украшают поверхность Земли. А высокие горы, поднимающиеся за облака и увенчанные вечными снегами, поражают человека своим величием и красотой. Поэтому люди с древнейших времен чтили горы и даже боялись их, считая их жилищем богов.

Древние греки, например, думали, что на Олимпе, самой высокой горе Греции, живут боги, которым они поклонялись. Самая высокая гора на острове Цейлон называется горой Адама; магометане верили, что на ней кается Адам, изгнанный из рая. В Китае на высоких вершинах и отдельных красивых горах построены

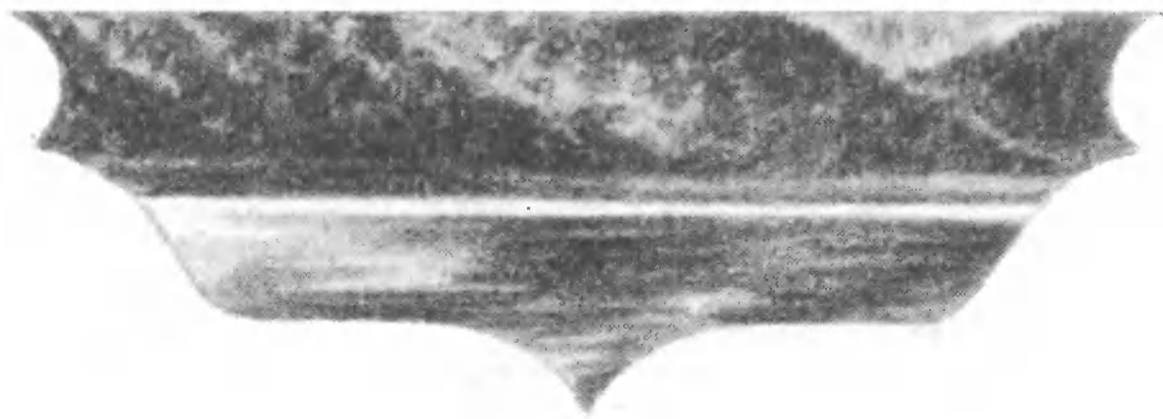
храмы. В Монголии многие выдающиеся по высоте горы называются Богдо-ула, то-есть священная гора, а у их подножий стояли буддийские монастыри. На горе Арарат, на южной границе Армении, по сказаниям библии, остановился ковчег Ноя во время всемирного потопа. На вершине горы Эльбрус, на Кавказе, по греческой легенде, был прикован богами Прометей за то, что он похитил для людей огонь с неба. И со многими другими высокими горами у разных народов связаны старинные верования и сказания.

Позже, с развитием культуры, стали интересоваться вопросами: из чего состоят горы, какие силы воздвигли эти громады, часто простирающиеся на сотни километров по поверхности материков?





I. B Г O P A X







## 1. ЧТО МОЖНО ВИДЕТЬ В ГОРАХ



**К**то не бывал в горах, тому трудно представить себе всю их красоту и разнообразие. Он видит вокруг себя только ровную местность с полями, лугами, лесами и селениями. Лишь местами это однообразие нарушает какой-нибудь овраг или плоская долина небольшой речки. Человеку, стоящему на дне оврага или в долине, кажется, что он окружен горами. Но если он поднимется по склону наверх, перед его глазами окажется та же долина с полями, лесами и лугами. Даже если долина



глубокая и ее склоны поднимаются на десятки метров над дном, образуя обрывы или скалы (так бывает на берегах больших рек — Волги, Камы, Дона, Лены, Днепра и др.), все равно, вскарабкавшись по склону наверх, человек увидит перед собой все ту же долину. Только вблизи реки разноцветные яры, кое-где скалы, овраги, то голые, то с кустами или рощами, придают местности большее разнообразие и дают некоторое представление о горных видах.



Но бывает местность еще однообразнее. В северной части Западной Сибири, например, на протяжении многих километров нет даже небольших оврагов; там друг друга сменяют поля, луга и березовые рощи. Население этих равнин не видит даже естественных камней, а встречается только с кирпичом, сделанным из глины и обожженным в печах. Здесь даже нет тех холмиков-курганов, которые люди насыпали в старину на могилах.





В горной местности перед человеком почти на каждом шагу раскрываются всё новые и новые виды.



Если путник идет по дну горной долины, он видит горы со всех сторон. Тут ровный склон, поросший травой или покрытый лесом, взбегает до самого гребня; там скаты изрезаны глубокими логами, между которыми змеятся отроги. То в одном, то в другом месте на склоне или гребне поднимается скала, похожая на развалины старинной башни или стены. Вот показался высокий утес — отвесная каменная стена; она или вся в трещинах, в уступах, или гладкая сверху донизу. В трещинах и на уступах приютились кусты и даже деревья. Бури треплют их из года в год, стараясь сбросить с высоты, но они крепко впились своими корнями в камень и гордо смотрят на путника, шагающего внизу по долине.

Вместо мирной речки равнин, сонно скользящей под нависшими кустами, на дне горной долины струится буйная вода, чистая, как хрусталь; она шумит и переливается с камня на камень, то образуя водопад, то скатываясь пенистым порогом.




Если путник решит взобраться на вершину какой-нибудь горы, то ему придется преодолеть длинный подъем по травянистым косогорам или по чащам кустов, перебираться по каменным осыпям, осторожно ступая с глыбы на глыбу или цепляясь за корни и ветви.



Но зато перед ним раскроются замечательные картины. При взгляде сверху он словно увидит вокруг себя море, покрытое огромными зелеными окаменевшими волнами. Со всех сторон тянутся, убегая до самого небосклона, горные гребни. Они то узкие, словно конек крыши, то широкие, то голые и зубчатые, то мягкие и заросшие лесом, словно спина огромного зверя, покрытая щетиной или кудрявой шерстью. Местами поднимаются еще выше отдельные вершины, иногда похожие на огромный купол, иногда заостренные.

Под ногами сбегают вниз склоны, змеятся отроги. Косогор, по которому путник взбирался наверх, кажется ему сверху маленькой лужайкой, а большая каменная осыпь, через

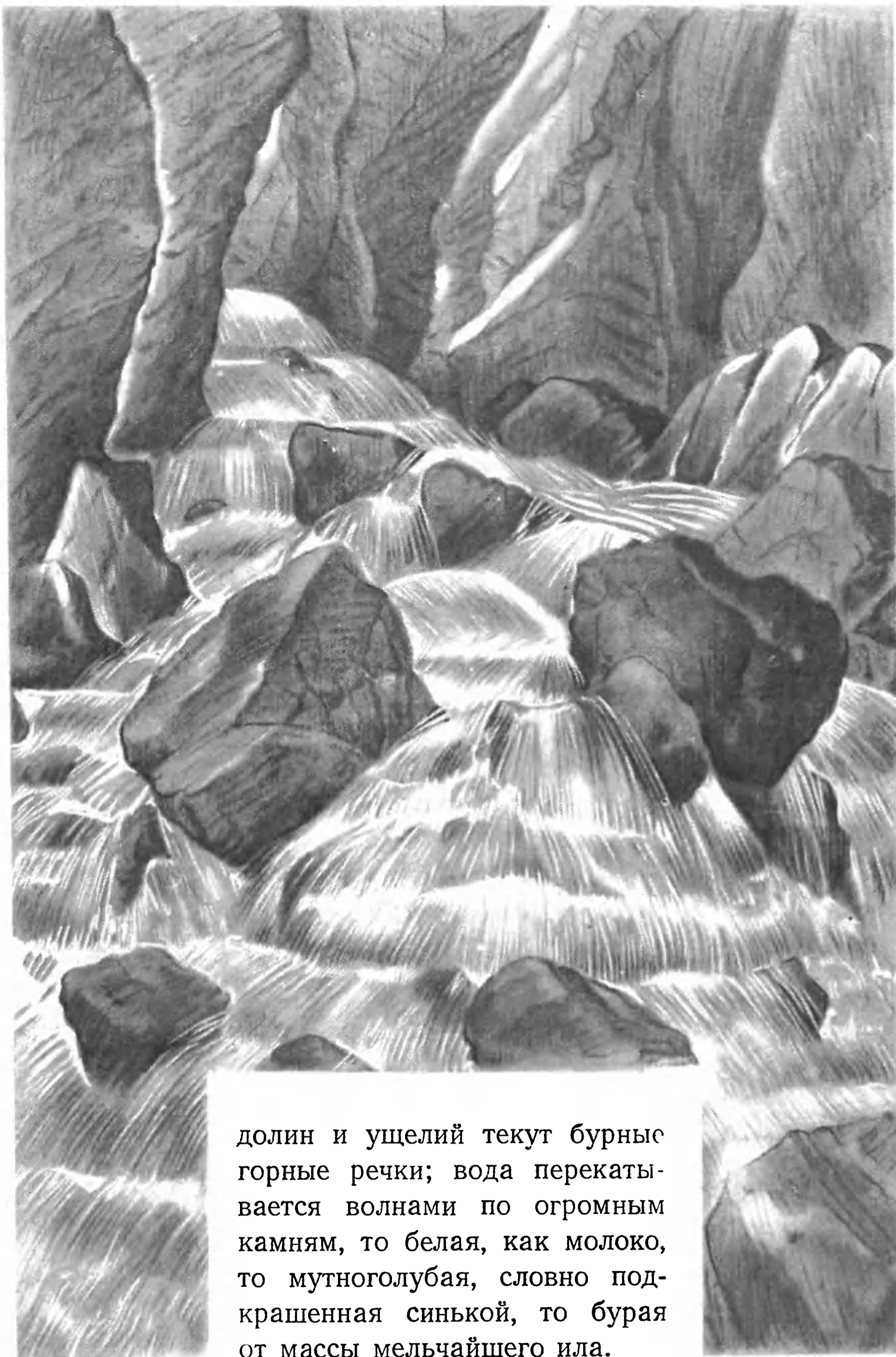




которую он осторожно проби-  
рался, — узкой полоской щерб-  
ня. А внизу, в глубине, зеленеют  
долины, серебрятся ленты ру-  
чьев и речек, скрываясь за сте-  
ной леса или полосой кустов.  
Куда ни глянешь — везде кра-  
сота, везде разнообразие!

Таковы горные виды Урала,  
Крыма, Карпат, северных отро-  
гов Кавказа, многих гор об-  
ширной Сибири.

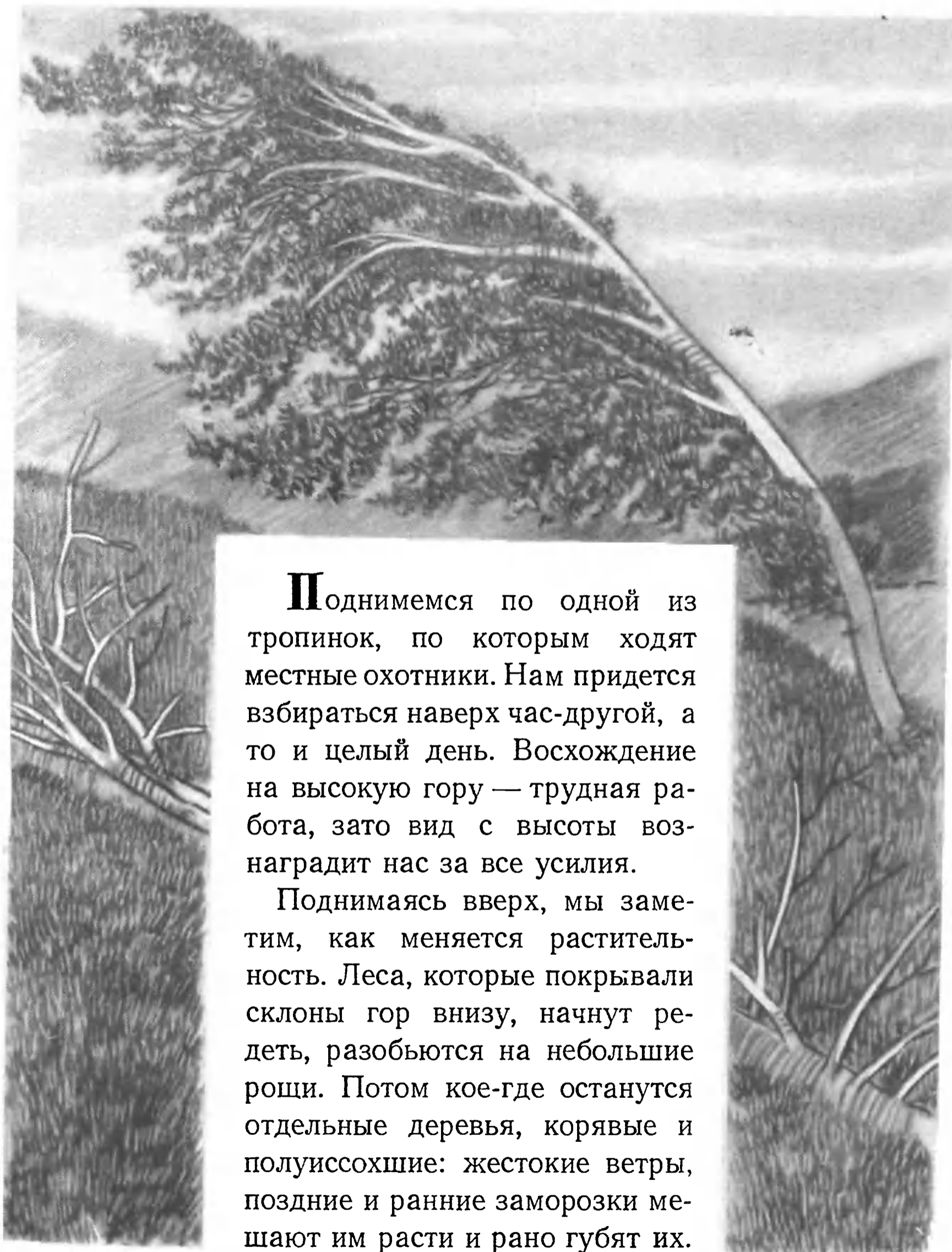
Чем выше поднимаются го-  
ры, тем они красивее и разно-  
образнее. В высочайших хреб-  
тах Кавказа, Алтая, в Альпах  
Швейцарии не только отдель-  
ные вершины, но и целые греб-  
ни гор поднимаются в царство  
вечной зимы и несут на себе  
поля снега и льды. Там горы  
возвышаются над соседними  
долинами на высоту до трех и  
более километров. Между эти-  
ми громадами, вздымающими-  
ся к небу, вьются глубокие до-  
лины или тесные ущелья с отвес-  
ными боками; здесь скалы часто  
нависают над головой и, того и  
гляди, упадут вниз. По дну



долин и ущелий текут бурные горные речки; вода перекачивается волнами по огромным камням, то белая, как молоко, то мутно-голубая, словно подкрашенная синькой, то бурая от массы мельчайшего ила.



## 2. В ЦАРСТВЕ ВЕЧНЫХ СНЕГОВ



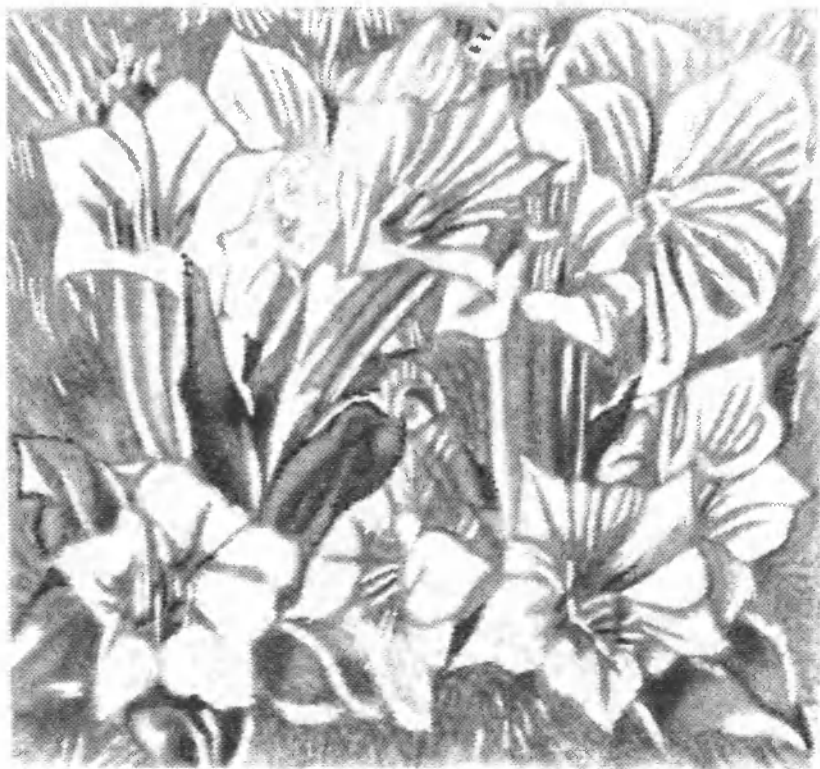
**П**однимемся по одной из тропинок, по которым ходят местные охотники. Нам придется взбираться наверх час-другой, а то и целый день. Восхождение на высокую гору — трудная работа, зато вид с высоты вознаградит нас за все усилия.

Поднимаясь вверх, мы заметим, как меняется растительность. Леса, которые покрывали склоны гор внизу, начнут редеть, разобьются на небольшие рощи. Потом кое-где останутся отдельные деревья, корявые и полуиссохшие: жестокие ветры, поздние и ранние заморозки мешают им расти и рано губят их.



На смену деревьям появляются кусты разных видов; но скоро и они исчезнут, и всё бóльшие площади будут заняты лугами. Трава этих лугов густая, но низкая; она пестреет разнообразными цветами.

Это так называемые альпийские луга, лучшие горные пастбища.



Но еще выше мало-помалу исчезнут и эти луга, трава поредет, попрчется в ложбинки, под защиту камней; ее место займет мох, а по каменным глыбам и осыпям яркими пятнами раскинутся лишайники. Почва все больше оголяется, все чаще попадаются россыпи мелкого или крупного щебня, целые потоки каменных глыб, спускающиеся с горных вершин. В разных местах высятся скалы, гребни голого камня. Местами попадаются полосы тающего зимнего снега, грязного, покрытого черной пылью и щебнем. На этой высоте могут прозябать только мхи и лишайники, потому что здесь слишком мало тепла. Даже летом, которое продолжается только месяц-другой, часто выпадает снег, а ночью почти всегда бывает мороз.

Но вот мы добрались до вершины горы и можем перевести дух и осмотреться. Вокруг нас, куда ни глянь, — везде горы и горы: острые, зубчатые гребни тянутся во все стороны, то прямые, то извилистые. На их крутых скатах длинными языками белеют полосы снега, сереют гряды скал. Высятся вершины, то острые, с зубцами, то плоские, порознь или по нескольку — друг возле друга. Мы замечаем, что наша вершина еще не самая высокая — некоторые вершины упираются прямо в облака. Это целые громады, почти скрытые под полями снегов, спускающихся далеко вниз по их крутым откосам.

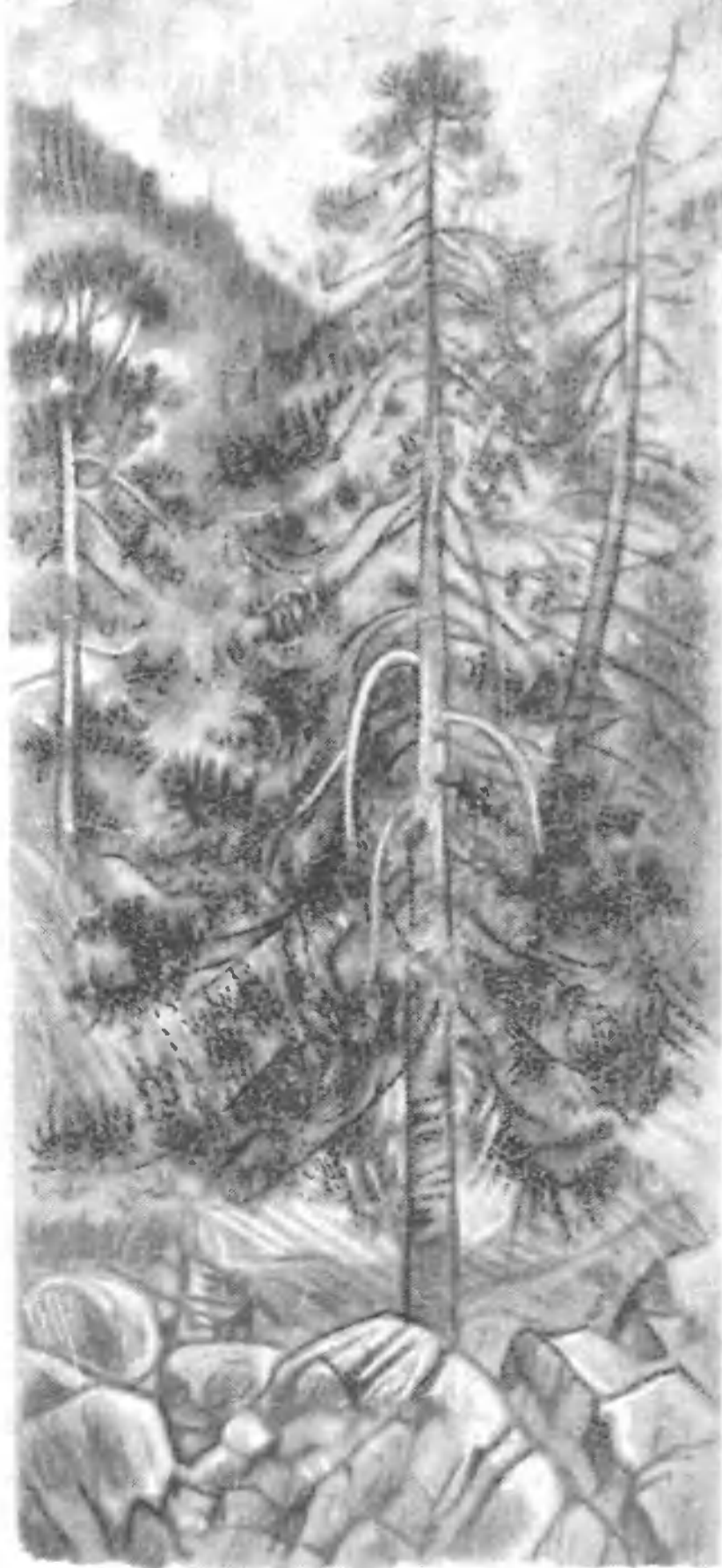
Вот на одну из таких вершин, только что белевшую своими снегами на голубом небе, надвигается облако. На небе оно тоже казалось белым, а тут, рядом со снегами, становится серым. Серые клочья ползут уже по снеговым полям, задевают за гряды скал, висят на них, словно кисейные занавески. Еще немного — и облако скрыло всю вершину; кажется, что великан нахлобучил косматую шапку, а с его плеч спускается белый плащ.



Во все стороны расстилаются горы, везде видны гребни и вершины. Чем дальше, тем менее ясны их очертания; какая-то синеватая мгла окутывает их, они тонут в легком тумане и наконец сливаются с синевой неба.

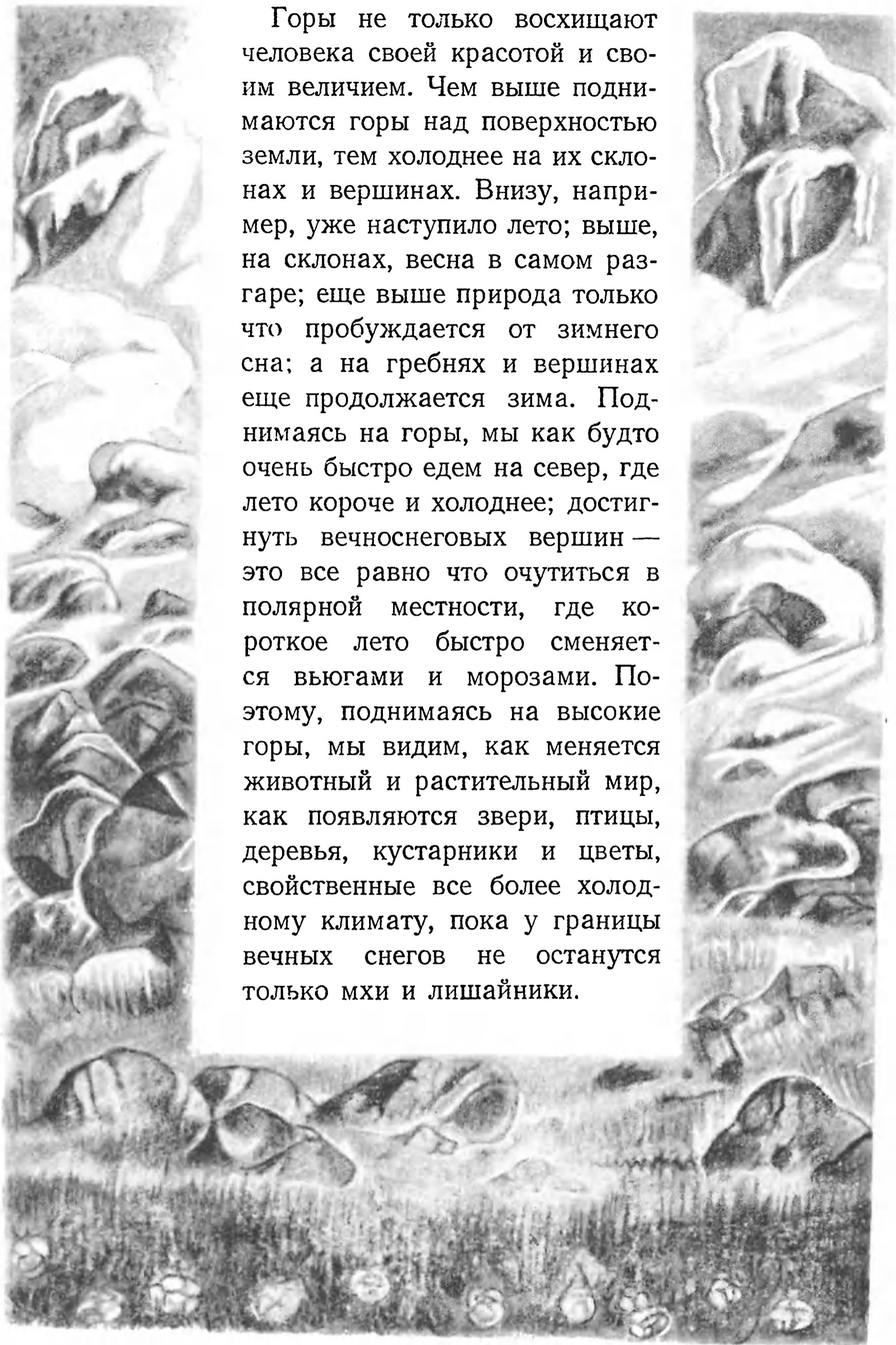


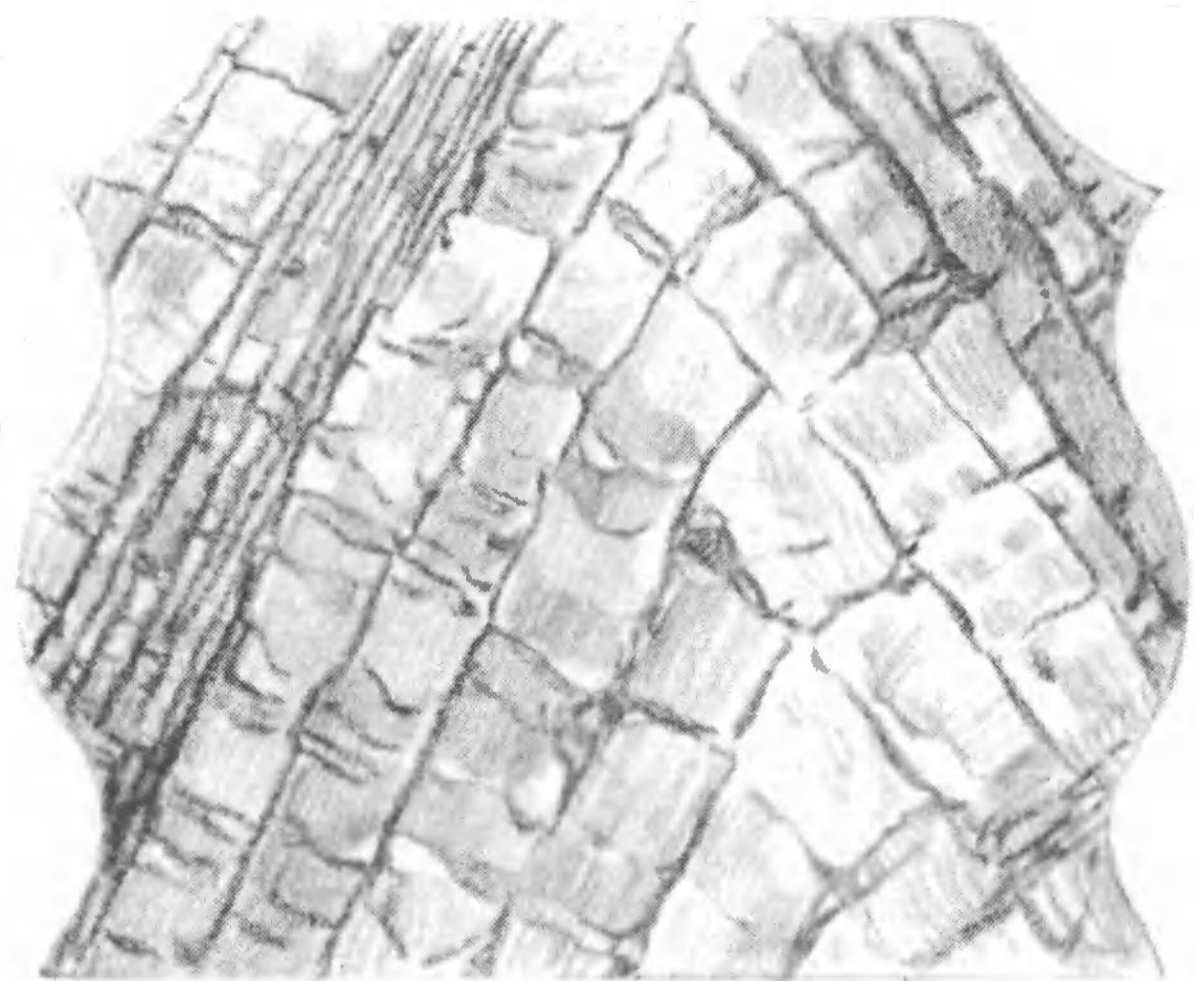
Взглянем теперь вниз. Там, на дне глубокой пропасти, зеленеют поля, луга, серебрятся извилины речек, а селения кажутся кучкой игрушечных домиков, возле которых копошатся крошечные люди. Немного повыше темнеют леса, узкими ленточками вьются горные тропинки.



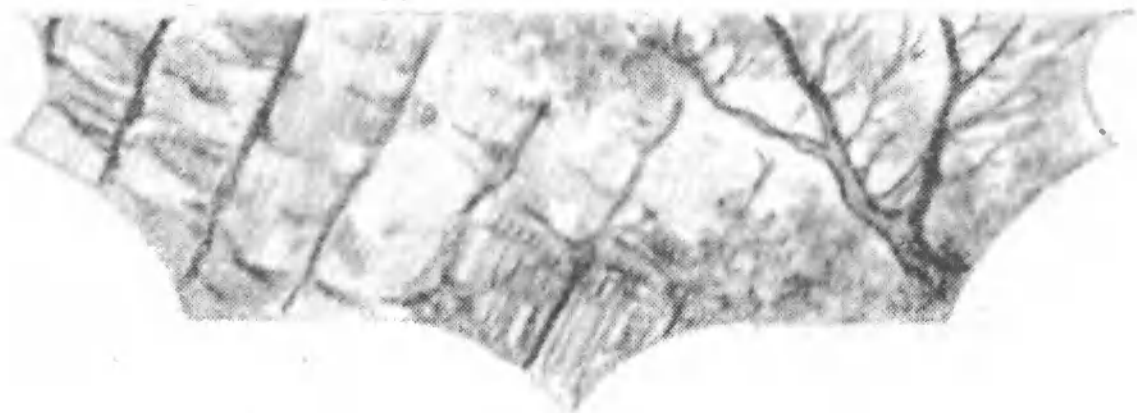
Можно часами сидеть на вершине, смотреть вниз и в стороны — и не насмотреться. Но не менее красивы высокие горы, если смотреть на них снизу, с соседней равнины, издалека. Длинной стеной стоят они, заслоняя небосклон. словно зубья огромной пилы, поднимаются одна возле другой острые вершины, сверкая снежной белизной. А когда наступает закат солнца и на равнину уже ложится вечерний сумрак, горная цепь все еще освещена и белеет своими снегами. Еще немного — и эти снега начинают гореть ярким румянцем под лучами заходящего и для них солнца. Нельзя оторвать взор от этого зрелища!

Горы не только восхищают человека своей красотой и своим величием. Чем выше поднимаются горы над поверхностью земли, тем холоднее на их склонах и вершинах. Внизу, например, уже наступило лето; выше, на склонах, весна в самом разгаре; еще выше природа только что пробуждается от зимнего сна; а на гребнях и вершинах еще продолжается зима. Поднимаясь на горы, мы как будто очень быстро едем на север, где лето короче и холоднее; достигнуть вечных снегов — это все равно что очутиться в полярной местности, где короткое лето быстро сменяется вьюгами и морозами. Поэтому, поднимаясь на высокие горы, мы видим, как меняется животный и растительный мир, как появляются звери, птицы, деревья, кустарники и цветы, свойственные все более холодному климату, пока у границы вечных снегов не останутся только мхи и лишайники.





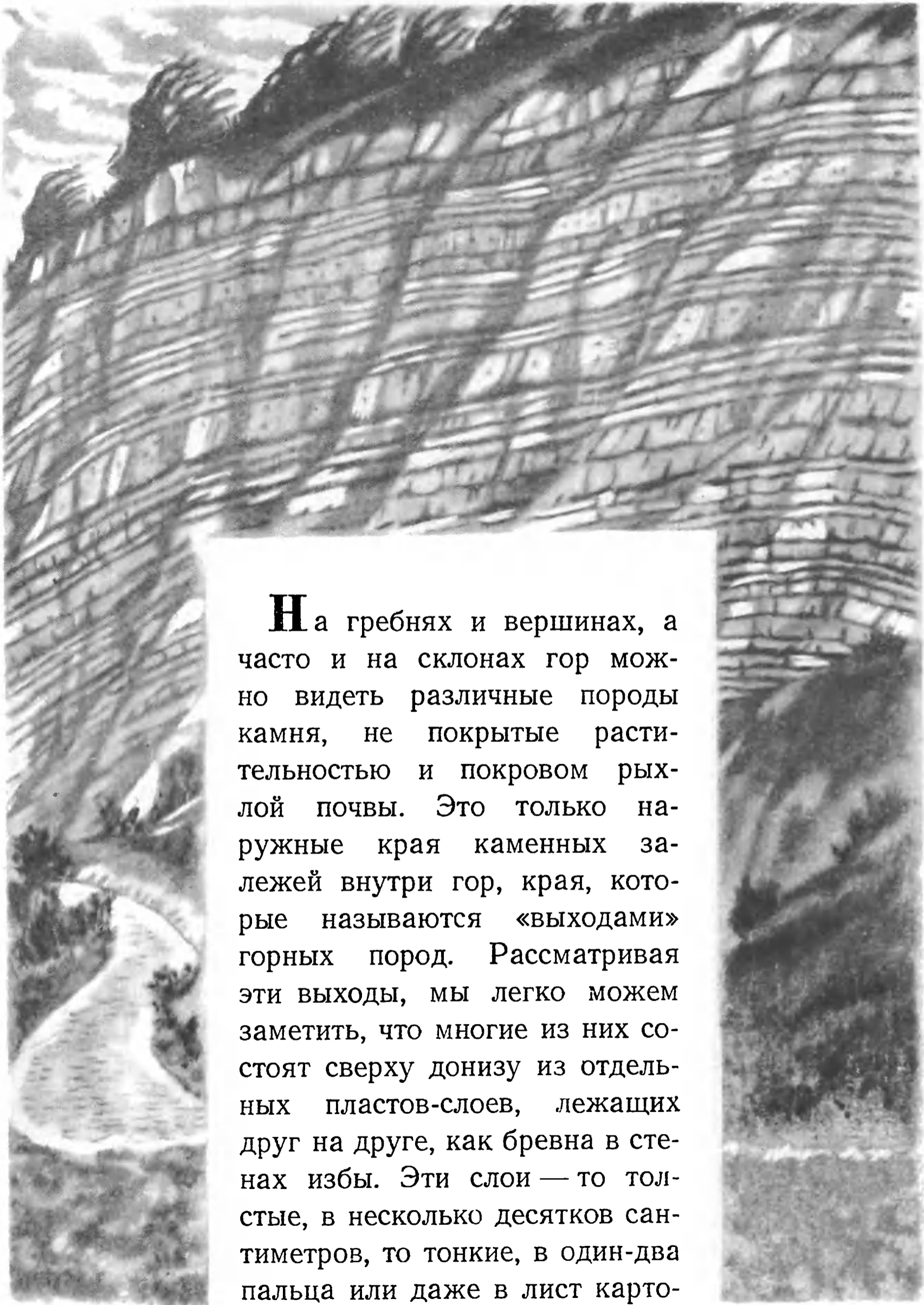
II. ИЗ ЧЕГО  
СОСТОЯТ ГОРЫ







## 1. ДВА ВИДА ГОРНЫХ ПОРОД



**Н**а гребнях и вершинах, а часто и на склонах гор можно видеть различные породы камня, не покрытые растительностью и покровом рыхлой почвы. Это только наружные края каменных залежей внутри гор, края, которые называются «выходами» горных пород. Рассматривая эти выходы, мы легко можем заметить, что многие из них состоят сверху донизу из отдельных пластов-слоев, лежащих друг на друге, как бревна в стенах избы. Эти слои — то толстые, в несколько десятков сантиметров, то тонкие, в один-два пальца или даже в лист карто-

на, так что в каждом сантиметре можно насчитать десятков таких слоев. Слои иногда имеют все один и тот же цвет, иногда же чередуются друг с другом слои двух или трех цветов, например: черного и серого, красного и зеленого, белого и бурого, в разных сочетаниях. Горные породы, состоящие из таких отдельных слоев, называются слоистыми. Примерами таких пород являются песчаник, глина, известняк, кварцит, мергель, глинистый сланец и др.



В других выходах мы таких слоев не увидим; весь выход состоит из горной породы одного и того же цвета, только разбитой трещинами разного направления на большие глыбы или небольшие куски. Такие горные породы называются массивными, потому что они как бы представляют сплошную массу. Они также бывают различного цвета — желтого, белого, красного, зеленого. Примером такой породы является гранит.

## 2. КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ СЛОИСТЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ



**Ч**тобы понять, как образуются слоистые породы, сделаем следующий простой опыт. Возьмем горсть чистого мелкого песка, разболтаем его в стакане воды и дадим спокойно постоять; песок осядет на дно и образует слой желтого цвета. Насыплем теперь в воду горсть мелкого пепла из печки и осторожно разболтаем его, чтобы не нарушить слой песка. Через некоторое время поверх желтого слоя песка осядет слой серого пепла. Повторяя опыт несколько раз, мы получим в стакане чередование тонких желтых и серых слоев или пластов разного состава.

Слоистые горные породы так и образуются в реках, озерах и морях: из материала, который приносит вода и который мало-помалу осаждается на дно.

Поэтому такие породы называют также осадочными. Чем больше одного и того же материала приносит вода и чем дольше этот материал осаждается, тем толще будет пласт одной и той же породы.

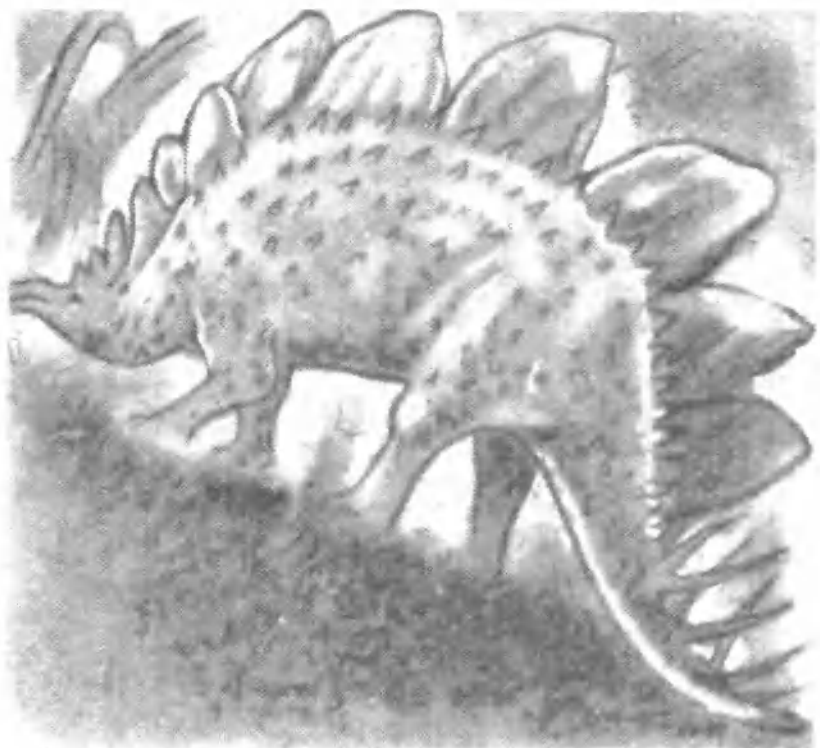
В воде рек и озер живут рыбы, раки, лягушки, жуки, моллюски, личинки насекомых; растут водоросли, кувшинки, камыши. По берегам растут кусты, деревья и трава. В морях животный и растительный мир еще богаче: там есть морские ежи, морские звезды, черви, кораллы, губки, разнообразные ракушки, рыбы и водоросли.



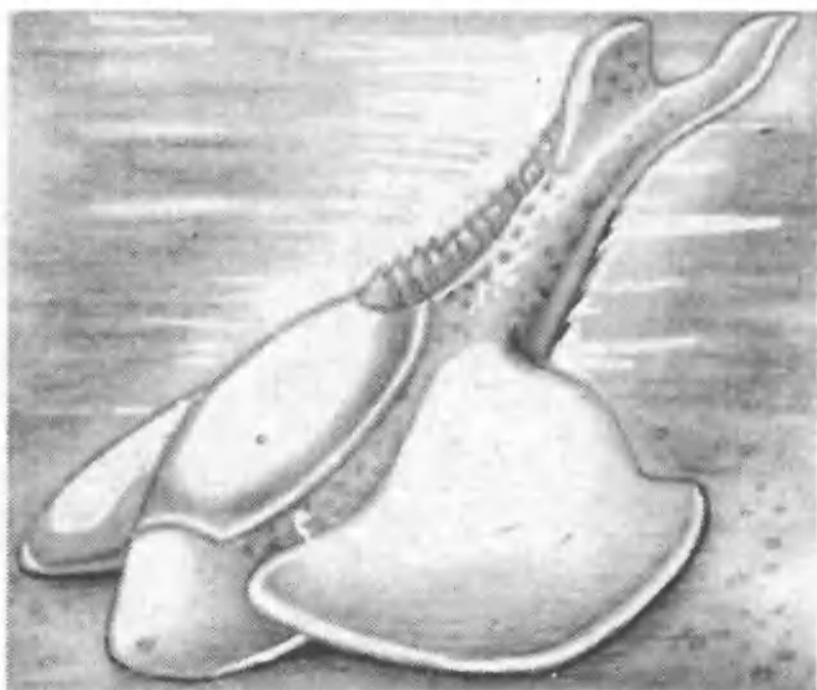
Трупы этих животных, стебли и листья растений падают на дно и постепенно погребаются в слое ила, песка или глины, который в это время осаждается из воды. Мягкие части тела животных истлевают или съедаются другими животными, а твердые части — кости и чешуя рыб, панцыри раков, раковины и

прочее — остаются, сохраняются в слоях песка и глины много тысячелетий и постепенно превращаются в камень. Остатки же растений превращаются в уголь и в другие вещества. Эти окаменевшие или обуглившиеся остатки животных и растений называются окаменелостями. Со временем, когда река переменит свое русло, озеро высохнет или море отступит, эти остатки могут оказаться на сухом месте и даже в обрывах гор. Они часто встречаются в слоистых породах и имеют для науки большое значение, потому что только по таким окаменелостям мы можем узнать, какие животные и растения жили прежде на нашей Земле.

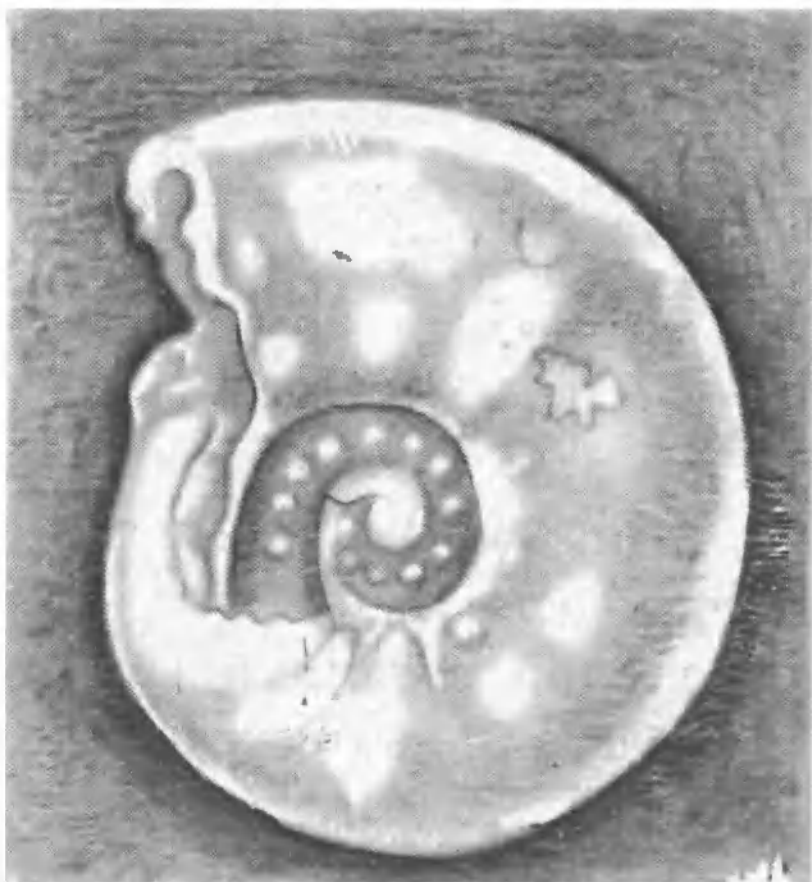
Изучение окаменелостей показало, что существа, населяв-



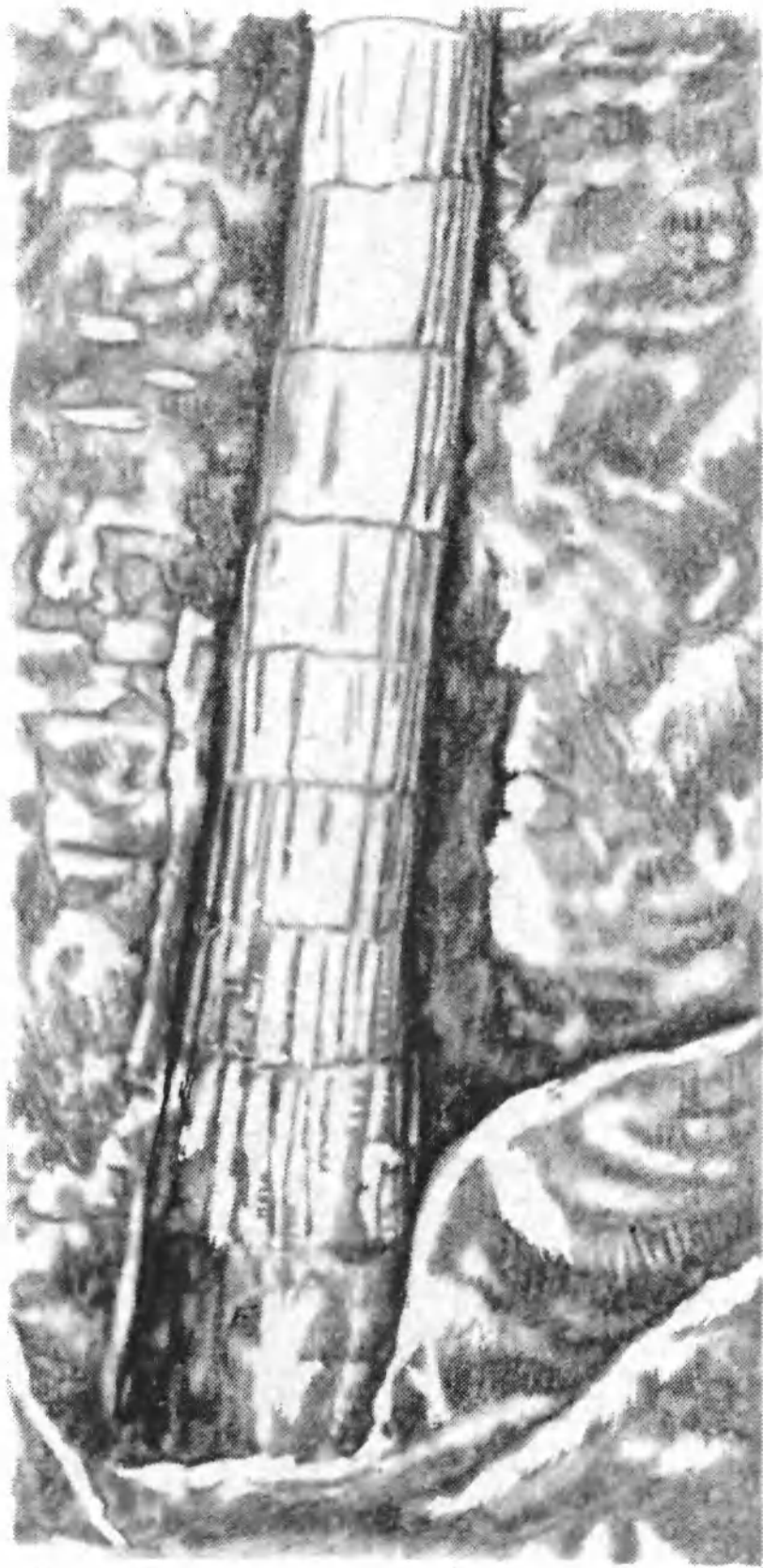
шие Землю в давно минувшие времена, сильно отличались от тех, которых мы видим теперь;



отличие тем сильнее, чем больше веков прошло с тех пор, как жили эти животные и растения. Поэтому по окаменелостям мы можем судить о том, какие пласты осадочных горных пород образовались раньше, какие позже. Это очень важно для выяснения образования гор. По окаменелостям и горным породам, составляющим земную ко-

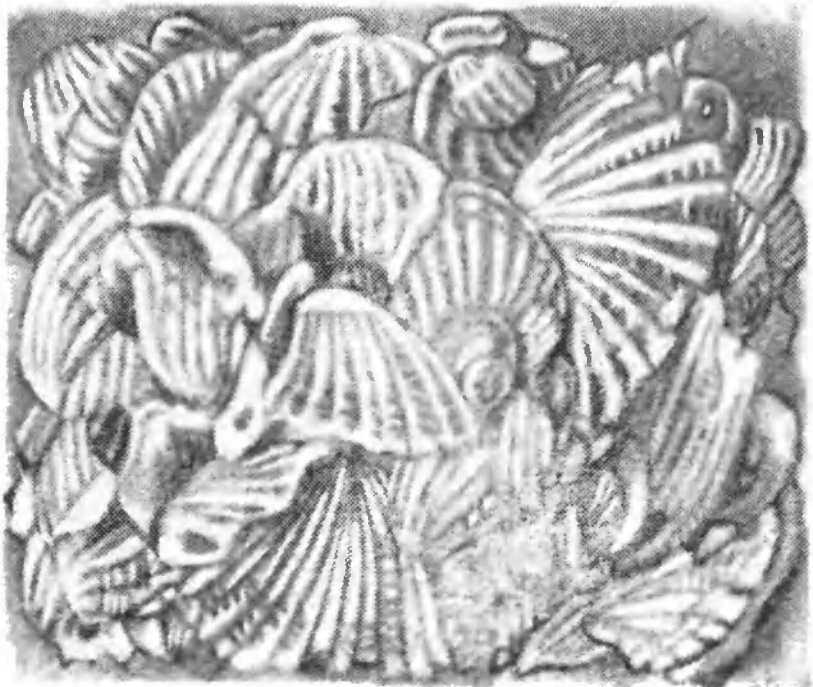


ру, мы можем узнать всю историю нашей Земли с древнейших времен, когда человека еще не было и поэтому не было никаких преданий и летописей, по которым узнают о минувшем.



бурого угля. В угле, который добывают из земли, часто можно видеть отпечатки листьев, стеблей, коры и даже целые стволы деревьев. В морях, недалеко от берегов, некоторые моллюски живут в огромном числе; поэтому в таких местах и известковые раковины их накапливаются в изобилии. Перемешанные с песком или илом, они образуют целые пласты горных пород, состоящих главным образом из известки.

Большие количества остатков растений — древесных стволов, стеблей, листьев и т. д. — со временем превращаются в толстый пласт сплошных окаменелостей в виде каменного или



В морях живут бесчисленные крошечные существа, иногда почти невидимые для глаза; их твердые скорлупки в большом количестве скопляются на дне моря и со временем превращаются в горные породы — знакомый всем белый мел и другие. Если мы в сильный увеличительный прибор (микроскоп) рассмотрим порошок мела в капле воды, то увидим в нем скорлупки — панцыри этих маленьких существ. Это тоже окаменелости.

В соленых озерах и в мелких морских заливах из воды осаждаются различные соли, также образуя пласты, чередующиеся с пластами песка, ила, глины. Таким образом получают пласты каменной соли и гипса.



### 3. КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ МАССИВНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ



**М**ы познакомились с главными осадочными (слоистыми) горными породами и узнали, как они образовались и как можно определить по окаменелостям, какие из них более старые и какие более молодые. Совершенно иначе образовались массивные горные породы.

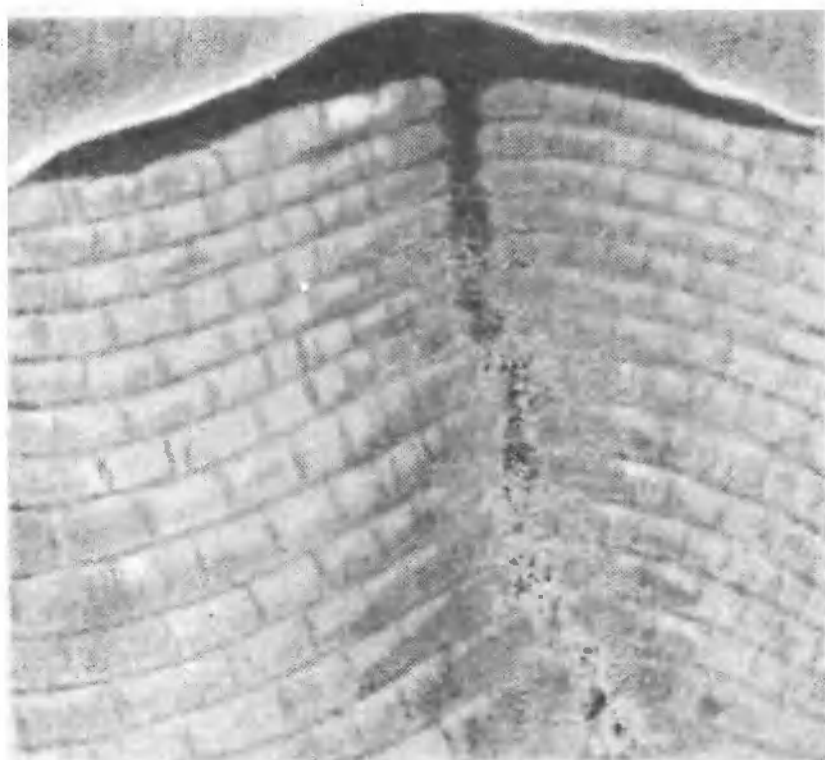
Массивные горные породы поднимались из земных глубин в расплавленном виде и затем остывали и затвердевали. Это наглядно показывают нам современные действующие вулканы, или, как их иногда называют, огнедышащие горы; на вер-

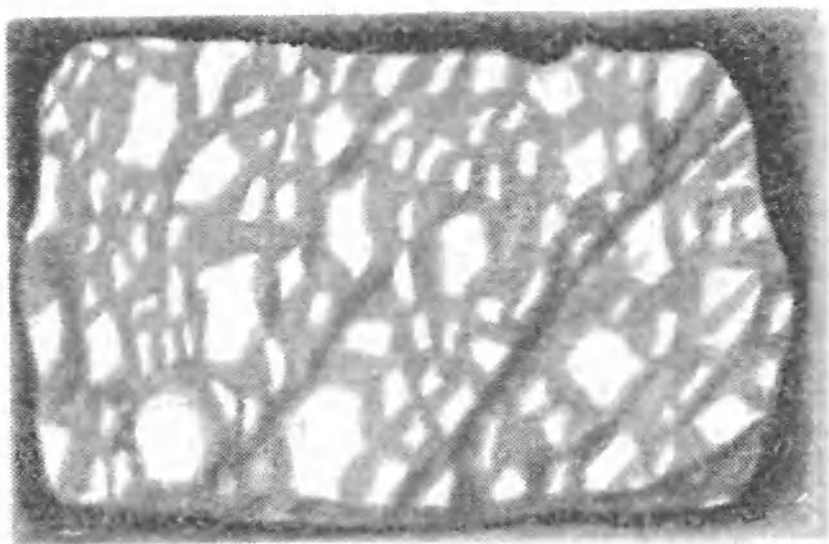




В некоторых местностях лава выливается не только из вулканов, но также из больших трещин в земной коре и разливаётся по окрестности в виде более или менее толстого покрова. На склонах вулканов иногда также образуются трещины, по которым поднимается и выливается лава.

шине такой горы имеется отверстие (называемое кратером вулкана), из которого время от времени вырывается расплавленная масса — лава; она течет вниз по склону вулкана, иногда до самого подножия, заливая сады и селения и, наконец, застывает, превращаясь в твердую массивную горную породу.

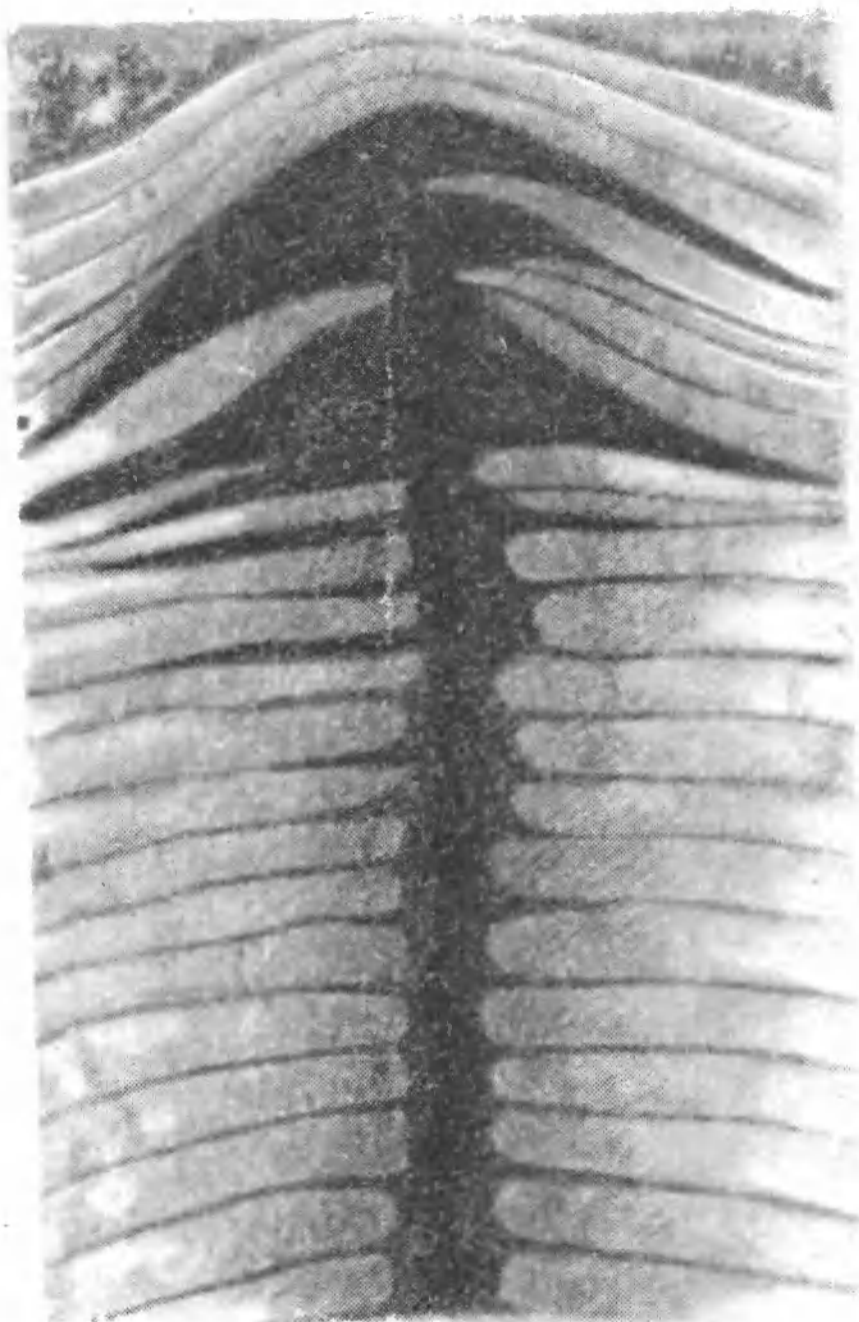




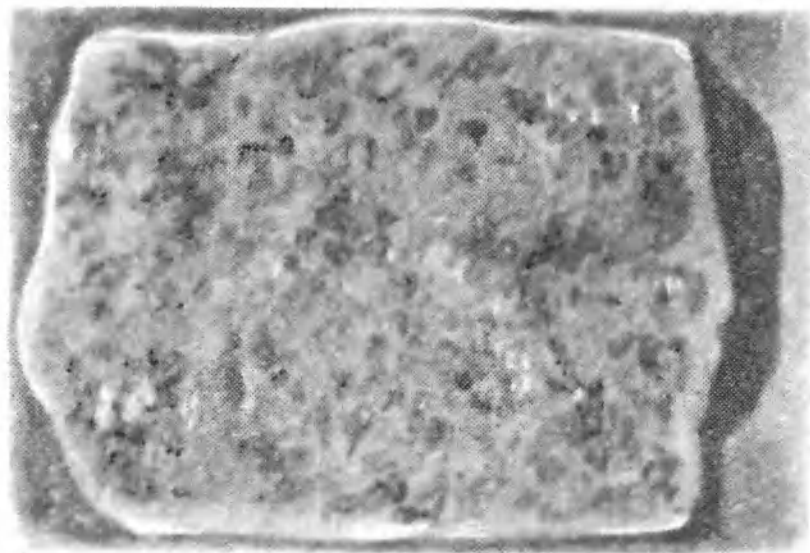
разорванными пласты горных пород, освобождает среди них себе место и заполняет его, врываясь в окружающие пласты. Затем расплавленная масса остывает и затвердевает. Затвердевание происходит очень медленно, целыми тысячелетиями.

Горные породы, которые образуются при извержении вулканов, называются вулканическими породами. К таким породам принадлежат порфир (рисунок вверху), базальт и другие; они имеют различный цвет и состав.

Но не всегда расплавленная масса, поднимающаяся из глубины земли по трещине, достигает поверхности. Часто бывает, что трещина не доходит доверху, потому что разрыв земной коры был неполным. Расплавленная масса, которая заполняет трещину под сильным напором снизу, не находя себе свободного пути, со страшной силой поднимает оставшиеся не-



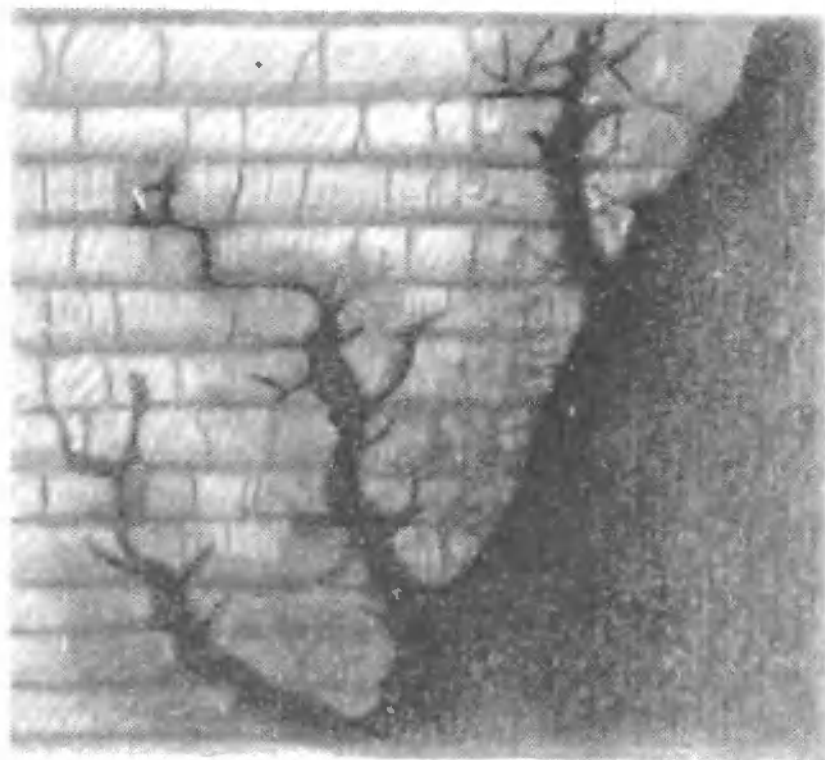
Массивные горные породы, затвердевшие на глубине в земной коре, называются глубинными. Среди них чаще встречаются граниты (рисунок слева), которые бывают разного цвета и строения; в их состав входят полевые шпаты, слюда, кварц и другие минералы.





Извержение вулкана.

Массивные горные породы всегда бывают разбиты трещинами на отдельные части. Одни трещины образуются при остывании и затвердевании пород, а другие — при образовании гор. Об этом будет рассказано дальше.

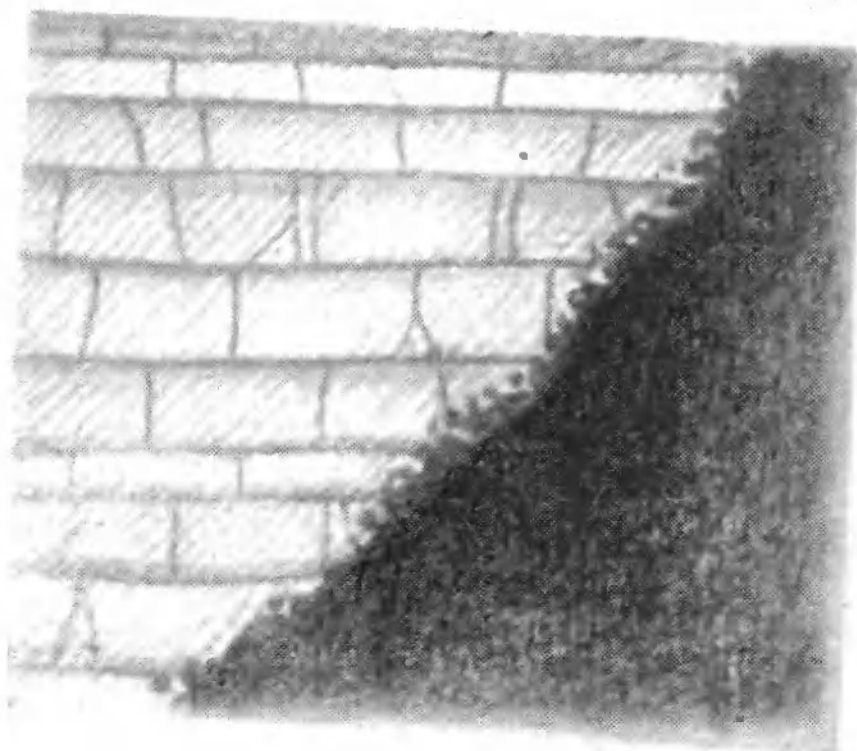


Если глубинная горная порода заполняет трещину, пересекающую другую глубинную или осадочную породу, она образует жилу и сама называется жильной.

Все массивные горные породы называются также изверженными, потому что все они извергались (то-есть выбрасывались) из земных глубин, затвердевая на поверхности или внутри земной коры.

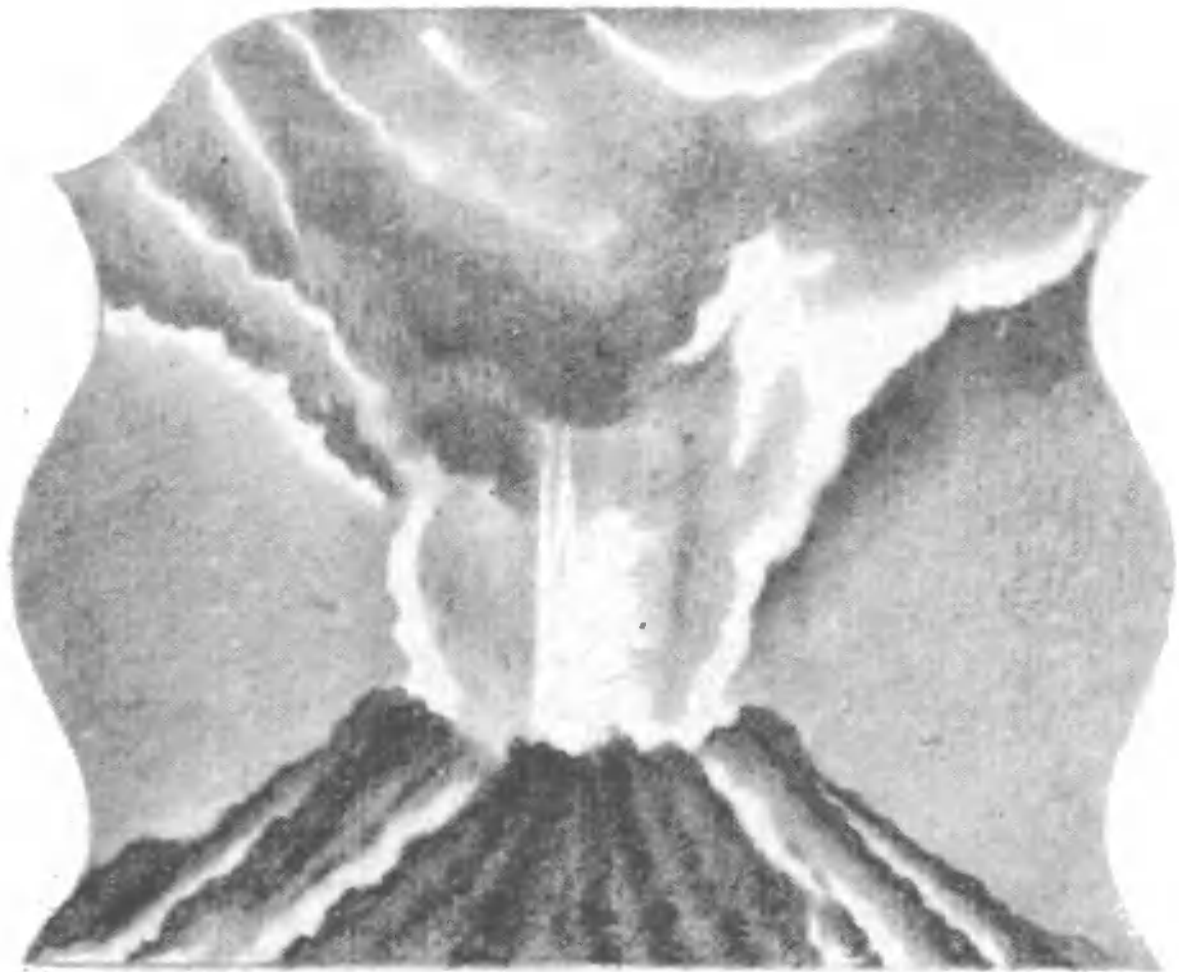
Возраст изверженной горной

породы, то-есть время ее образования, мы можем во многих случаях узнать, сопоставляя ее с осадочными породами, содержащими окаменелости. Порода, которая прорывает какую-либо осадочную, конечно, моложе последней. А если в осадочной породе, примыкающей к изверженной, не обнаруживается никаких признаков изменения, которое должен был вызвать жар изверженной породы, то она, конечно, моложе изверженной.





Мы теперь знаем, из чего состоят горы и как образуются те каменные породы, которые называются горными. Этих пород очень много, и о них можно было бы рассказать немало интересного и поучительного. Но для того чтобы понять, как образуются горы, нам достаточно и тех небольших сведений о горных породах, которые были здесь изложены.



III. КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ  
МАТЕРИКИ





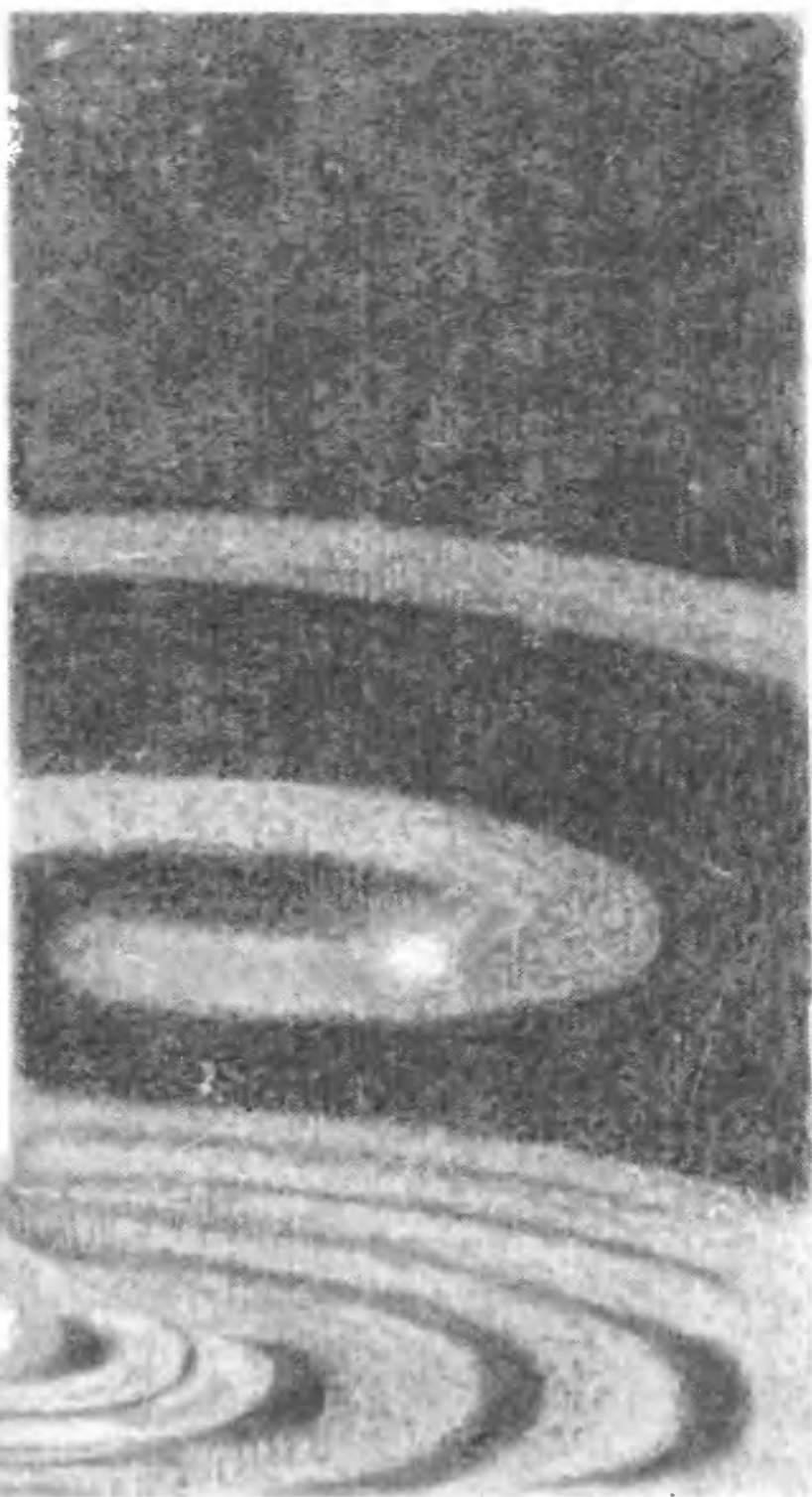


# 1. ОБРАЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ И ПЕРВОБЫТНЫХ МАТЕРИКОВ



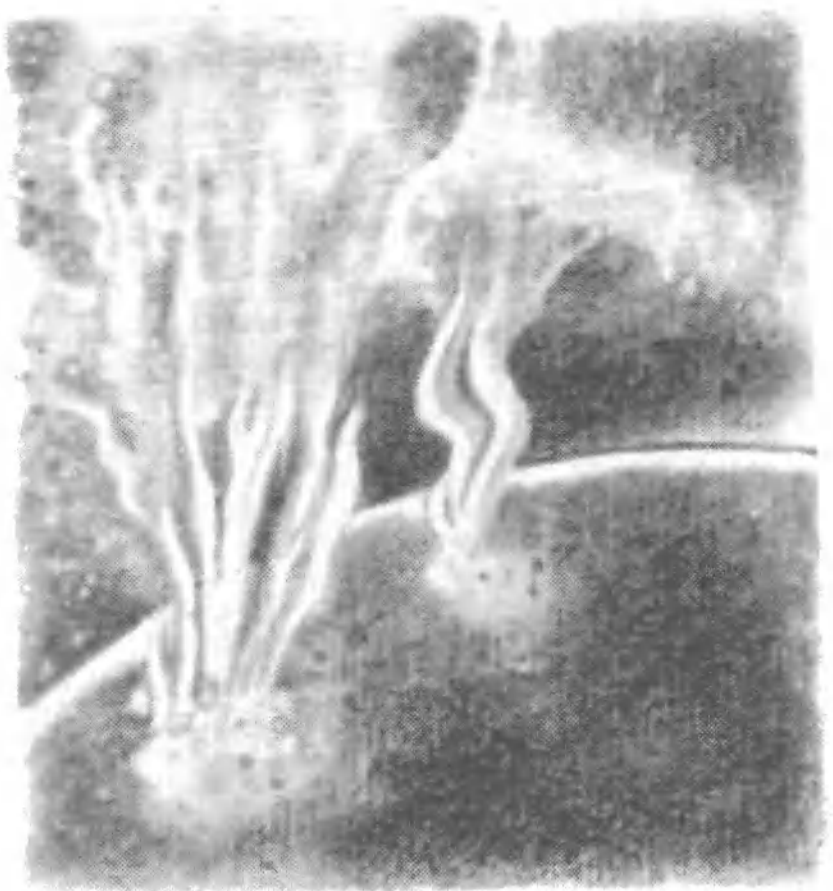
**О**тдельные горы, горные цепи и целые горные системы располагаются на материках, то есть в Европе с Азией, Африке, Америке, Австралии и Антарктиде, а также на многочисленных островах. Чтобы объяснить, как образовались материки, нужно рассказать сначала о том, как образовалась Земля.

Никто не может рассказать нам точно, как образовалась Земля, так как ни один ученый не мог наблюдать это сам. Высказывают только более или менее правдоподобные научные предположения. Наиболее старое из них высказали в XVIII веке ученые Кант и Лаплас. Они думали, что когда-то, миллиарды лет назад, вместо Солнца и планет была огромная раскаленная газовая туманность. Эта туманность по своим размерам превышала современную планетную систему; она

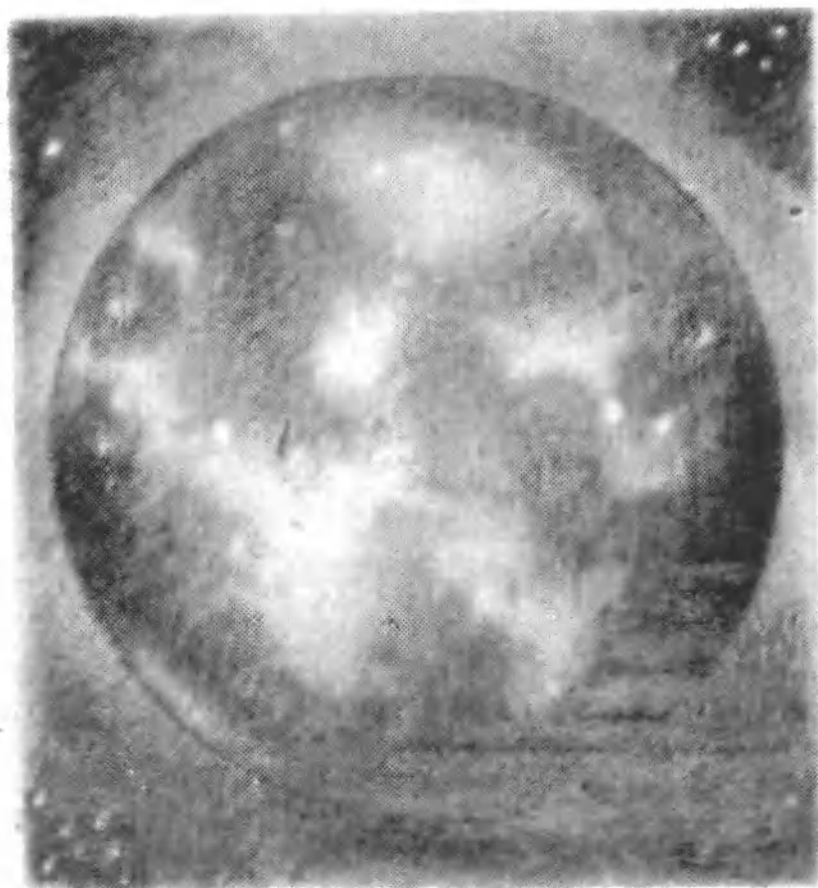


имела вид сплюснутого шара и быстро вращалась вокруг оси. Вследствие охлаждения туманность постепенно сжималась, и потому скорость ее вращения увеличивалась. Наконец центробежные силы на экваторе туманности стали такими большими, что от туманности начали отделяться одно за другим раскаленные газовые кольца, а потом из этих колец сгустились шарообразные тела — планеты. Из центрального же сгустка туманности возникло Солнце.

Позже были высказаны другие научные предположения. Все они сходятся на том, что Земля в известный период своего образования представляла собой шар, расплавленный полностью или только с поверхности. Этот шар обращался вокруг Солнца и вращался вокруг своей оси. При этом наиболее тяжелые частицы веществ, составляющих Землю, стягивались к центру шара, а более легкие оставались на его поверхности. Эту огненно-жидкую Землю окружала атмосфера, сильно отличавшаяся от того воздушного слоя, который окружает Землю сейчас: она содержала большое количество паров и газов, выделявшихся из расплавленных масс, и оказывала огромное давление на поверхность Земли.



Постепенно поверхность шара-Земли охлаждалась; в результате этого охлаждения образовалась тонкая кора из более легких веществ. Таким же образом возникает корка при плавке руды в металлургических печах, когда более легкие вещества всплывают наверх и, застывая, образуют так называемые шлаки. Вначале тонкая земная кора постоянно прорывалась мощными извержениями раскаленных масс из более глубоких слоев земного шара, которые выбрасывались в атмосферу в виде гигантских факелов. Под влиянием вращения Земли образовавшиеся шлаковые поля собирались в скопления, представлявшие первые материки. Рядом с ними простирались огромные моря из расплавленной лавы.



В 1945 году академик О. Ю. Шмидт выдвинул новое предположение о происхождении Земли. По его взглядам, Солнце миллиарды лет назад было одиночной звездой, лишен-



ной планет. Однако, странствуя в просторах нашей звездной системы, оно влетело в огромное межзвездное облако, состоявшее из мелкой, твердой космической пыли и газов.

Солнце увлекло за собой значительную долю этого облака. Частицы, его составляющие, стали обращаться вокруг Солнца по различным орбитам и под действием взаимного притяжения объединяться, «сли-



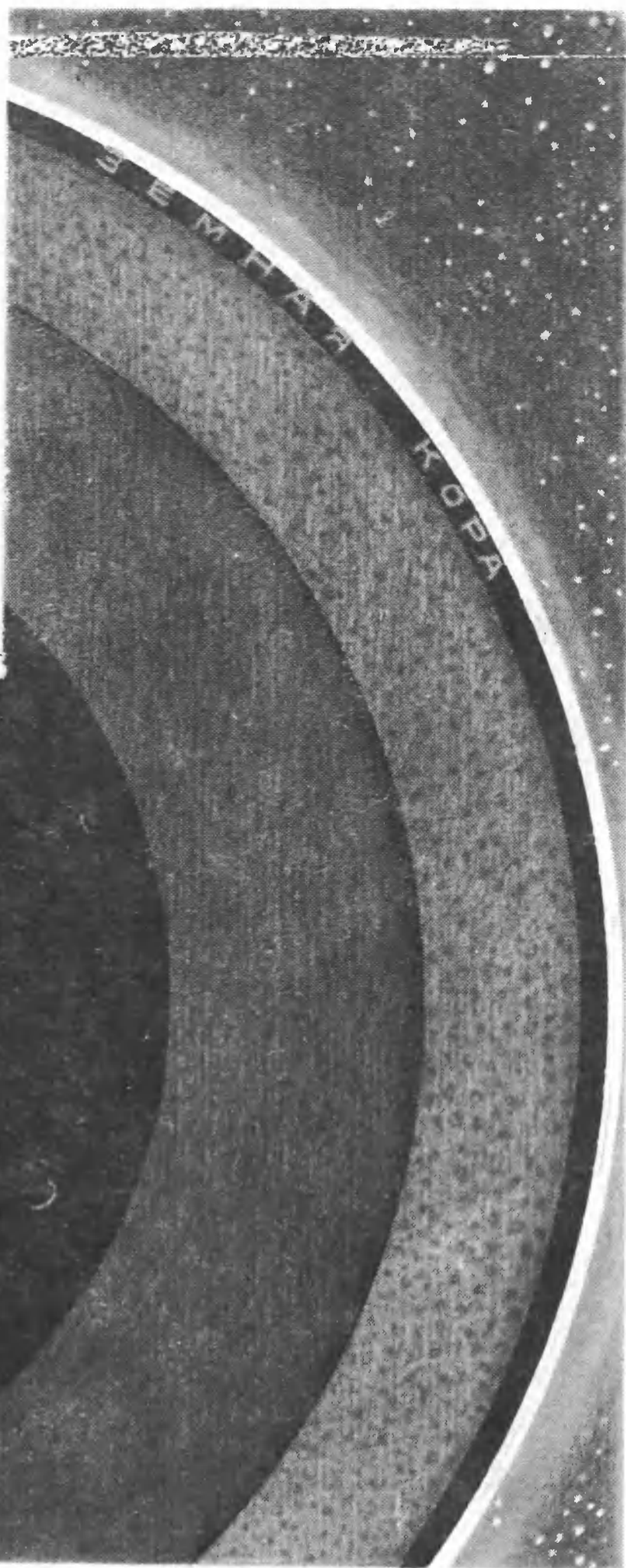
паться». Такой процесс продолжался миллиарды лет, но в конце концов газопопылевое облако сконцентрировалось, сгустилось в отдельные огромные шары — планеты.

Предположение О. Ю. Шмидта подверглось широкому обсуждению. Большинство советских ученых пришло к выводу, что все же наиболее вероятно образование планет из газопылевого облака — туманности, существовавшего вокруг нашего Солнца, а не из облака, захваченного извне.



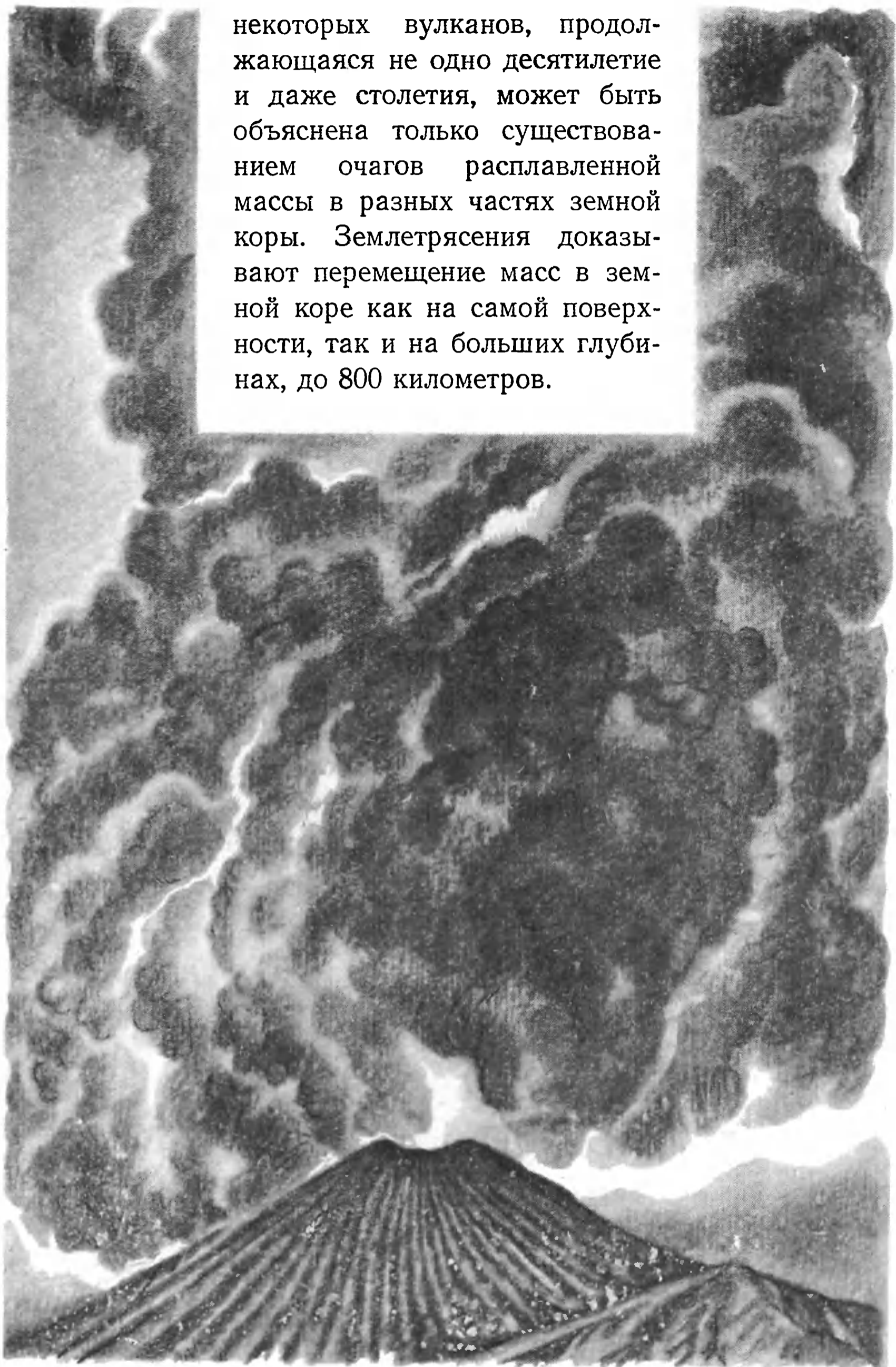
Вопрос о том, был ли весь земной шар в расплавленном состоянии или, как предполагает О. Ю. Шмидт, Земля расплавлялась только изнутри, а земная кора оставалась всегда твердой, — пока еще не решен.

Предположение, что земная кора всегда была твердой, оставляет неясными некоторые вопросы геологической истории Земли. Не могут быть объяснены сильная складчатость горных пород и разрывы их, если не учесть мысль, высказанную Ф. Энгельсом, о чередовании эпох растяжения и сжатия в развитии Земли. Об этом будет рассказано дальше.



По последним исследованиям, толщина твердой земной коры в настоящее время достигает 60 километров, тогда как очаги землетрясений встречаются до глубины 800—900 километров. Но деятельность

некоторых вулканов, продолжающаяся не одно десятилетие и даже столетия, может быть объяснена только существованием очагов расплавленной массы в разных частях земной коры. Землетрясения доказывают перемещение масс в земной коре как на самой поверхности, так и на больших глубинах, до 800 километров.

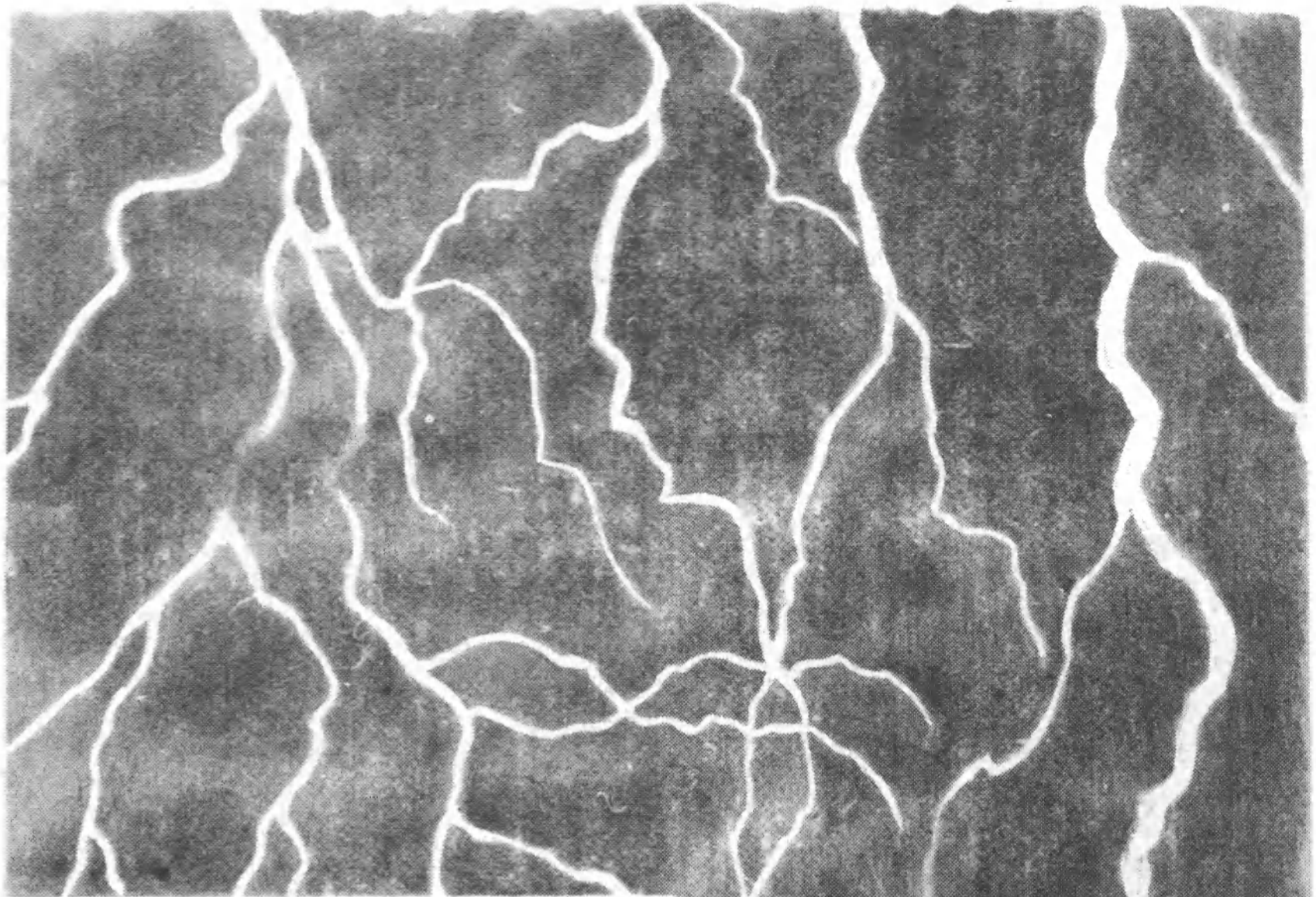




## 2. ЗЕМЛЯ ПОКРЫВАЕТСЯ ТВЕРДОЙ КОРОЙ



**Е**сли предположить, что Земля когда-то была в расплавленном состоянии, можно нарисовать такую картину развития ее поверхности. Остывали постепенно и земная кора и атмосфера, в которой стали сгущаться водяные пары.

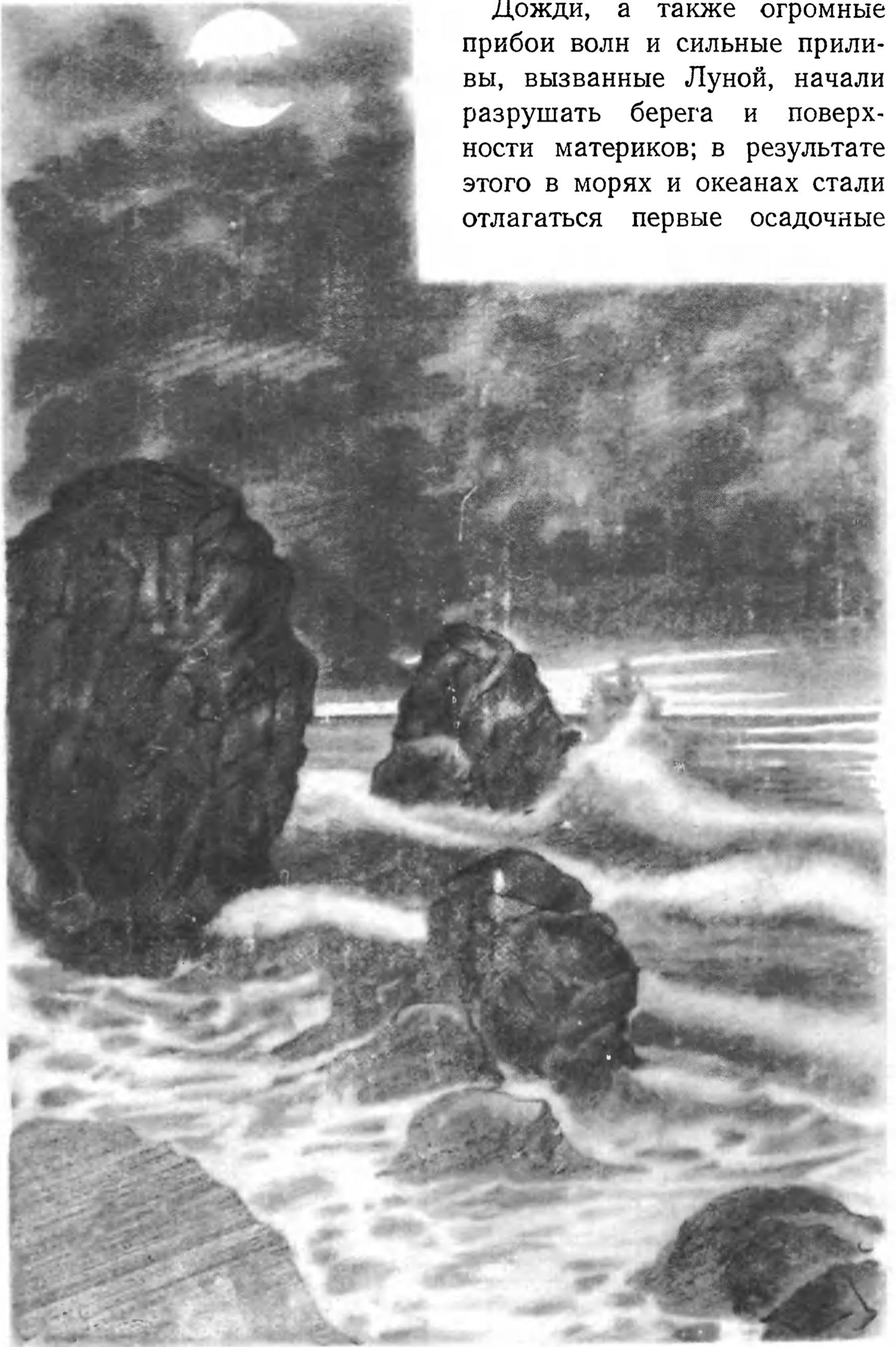


На землю начали выпадать горячие дожди, вода заполняла впадины, но быстро испарялась. Воздух был насыщен электричеством, и человеку теперь трудно себе представить, какие сильные грозы проносились в то время над Землей, какие молнии рассекали густые тучи и ударяли в земную кору. Пелена туч закрывала Солнце, и под их покровом в страшных грозах и бурях формировались первые материки и моря Земли.

Так продолжалось в течение многих веков. Поверхность земной коры, вода морей и атмосфера все более охлаждались, атмосфера постепенно очищалась от сплошных туч.

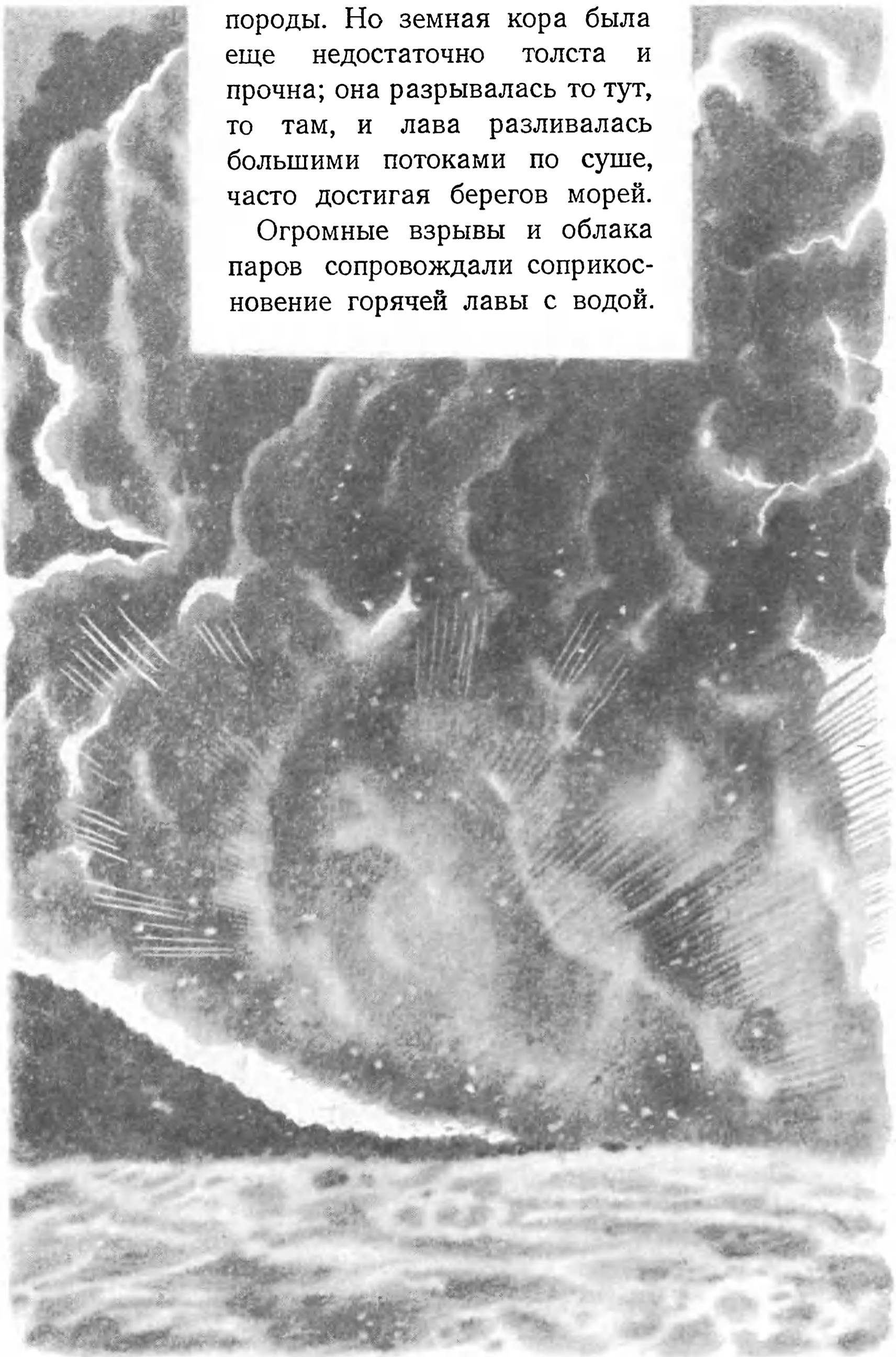


Дожди, а также огромные прибои волн и сильные приливы, вызванные Луной, начали разрушать берега и поверхности материков; в результате этого в морях и океанах стали отлагаться первые осадочные



породы. Но земная кора была еще недостаточно толста и прочна; она разрывалась то тут, то там, и лава разливалась большими потоками по суше, часто достигая берегов морей.

Огромные взрывы и облака паров сопровождали соприкосновение горячей лавы с водой.



### 3. В ЗЕМНОЙ КОРЕ ОБРАЗУЮТСЯ НЕРОВНОСТИ



Это первобытное состояние Земли, на которой еще не было никакой жизни, тянулось очень долго. Материки представляли собой поля застывшей лавы; из трещин в разных местах этих полей вырывались пары и газы. В морях вода была еще горяча; густой воздух насыщен парами; мрачные тучи часто застилали небо, скрывая надолго Солнце; молнии непрерывно сверкали, освещая своими вспышками темные дни и черные ночи. То

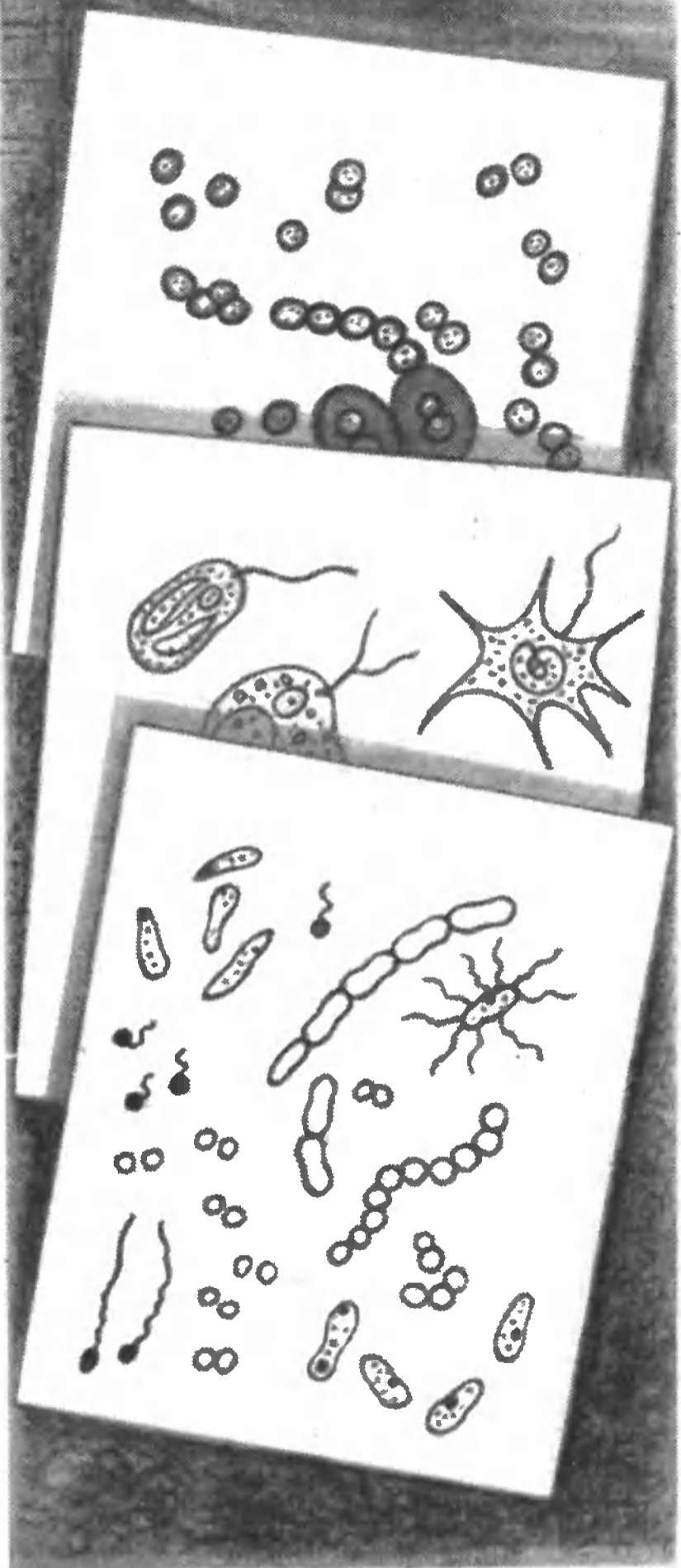


тут, то там разражались страшные ливни, потоки воды стекали с материков в моря, а на берегах бушевали громадные волны прибоя. Эти потоки приносили с собой частицы песка, глины, и на дне морей и океанов постепенно накапливались слои осадочных пород.

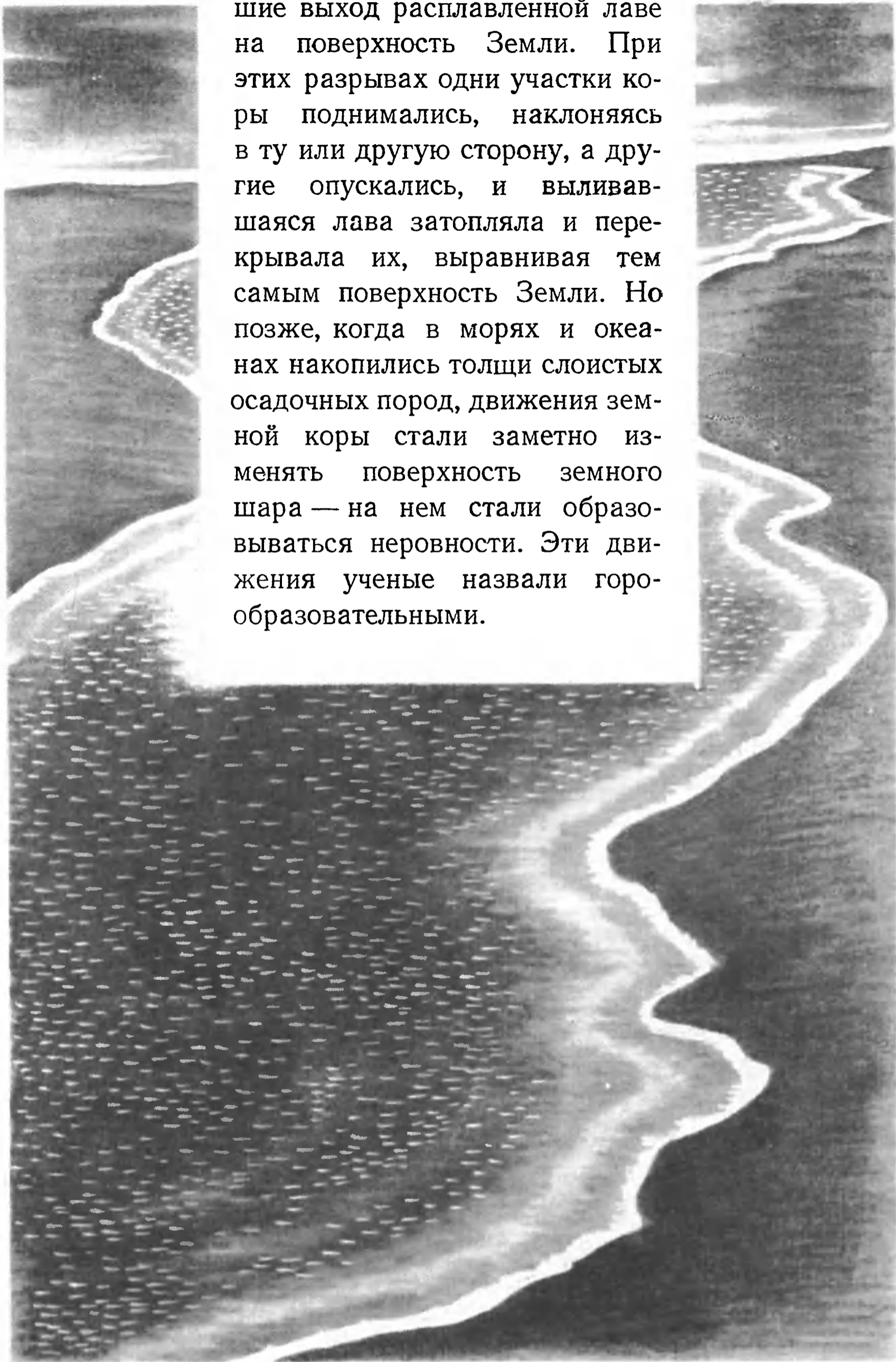
Но все чаще проглядывало солнце, реже свирепствовали грозы и бури, остывали водные бассейны, и в них появилась первая жизнь — простейшие организмы в теплом первобытном океане.

Поверхность первобытных материков представляла собой, как мы видели, затвердевшую лаву. Теперь остатков этих первых изверженных горных пород нигде нельзя увидеть — они давно уже погребены или совершенно изменились вследствие движений земной коры, которые никогда не прекращались и не прекратятся.

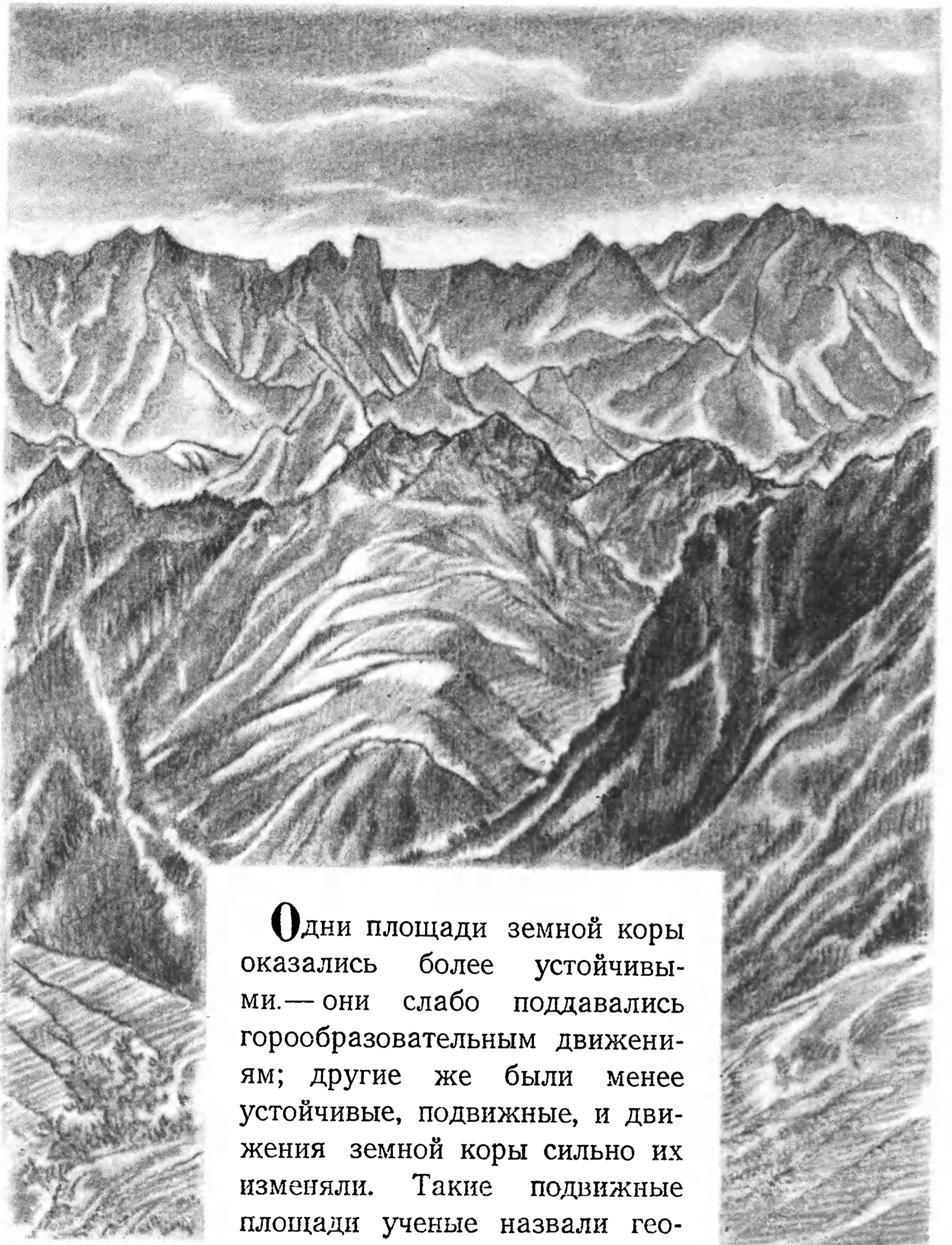
Вначале в результате этих движений происходили лишь разрывы тонкой коры, давав-



шие выход расплавленной лаве на поверхность Земли. При этих разрывах одни участки коры поднимались, наклоняясь в ту или другую сторону, а другие опускались, и вылившаяся лава затопляла и перекрывала их, выравнивая тем самым поверхность Земли. Но позже, когда в морях и океанах накопились толщи слоистых осадочных пород, движения земной коры стали заметно изменять поверхность земного шара — на нем стали образовываться неровности. Эти движения ученые назвали горообразовательными.

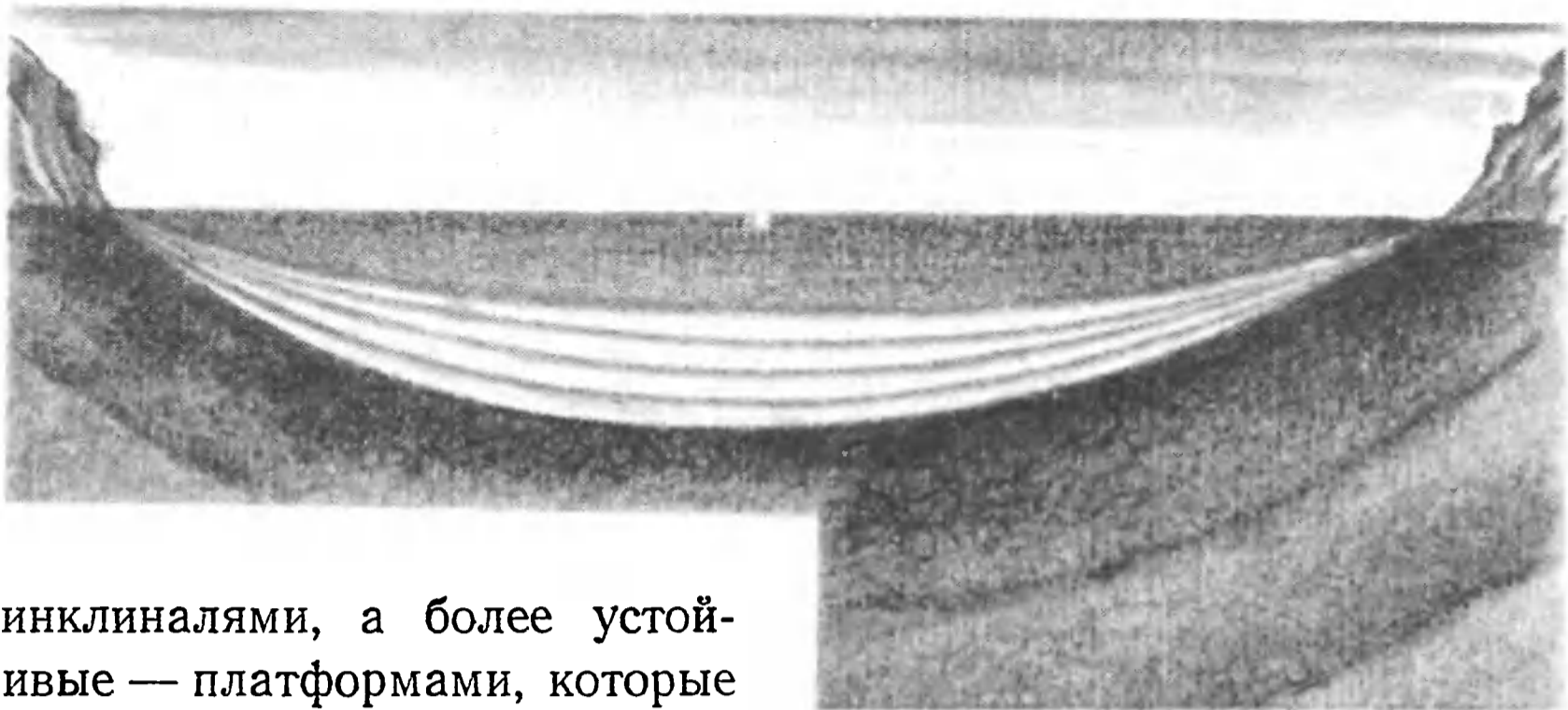


#### 4. ГЕОСИНКЛИНАЛИ — РОДИНА ГОР



Одни площади земной коры оказались более устойчивыми. — они слабо поддавались горообразовательным движениям; другие же были менее устойчивые, подвижные, и движения земной коры сильно их изменяли. Такие подвижные площади ученые назвали гео-





синклиналями, а более устойчивые — платформами, которые образовали ядра материков.

В процессе развития земной коры геосинклинали, которых было много и которые вначале занимали большую часть земной поверхности, превращались в платформы; последние стали играть все большую роль.

Геосинклинали почти всюду были затоплены водой и располагались или внутри матери-

ков, или на их окраинах. В первом случае это были внутренние моря, а во втором — граничащие с материками неглубокие части океанов.

Геосинклиналь — это площадь, наполненная осадками горных пород очень большой толщины. Эти осадки смогли накопиться именно потому, что дно геосинклинали неустойчиво и легко поддается колебаниям земной коры. Если бы геосинклиналь не была такой подвижной, то она скоро заполнилась бы осадками, которые, достиг-



нув уровня моря, превратили бы море в сушу, вода исчезла бы и дальнейшее накопление осадков прекратилось. Но дело происходило не так. Дно геосинклинали то поднималось, то опускалось (каждое такое колебание происходило в течение многих веков). Поднимаясь,



геосинклиналь выносила вверх из морских глубин массы осадочных горных пород. Опускаясь, она прятала их снова под воду, и новые осадки наслаивались на дне, чтобы спустя тысячелетия выйти на поверхность еще более мощным слоем.

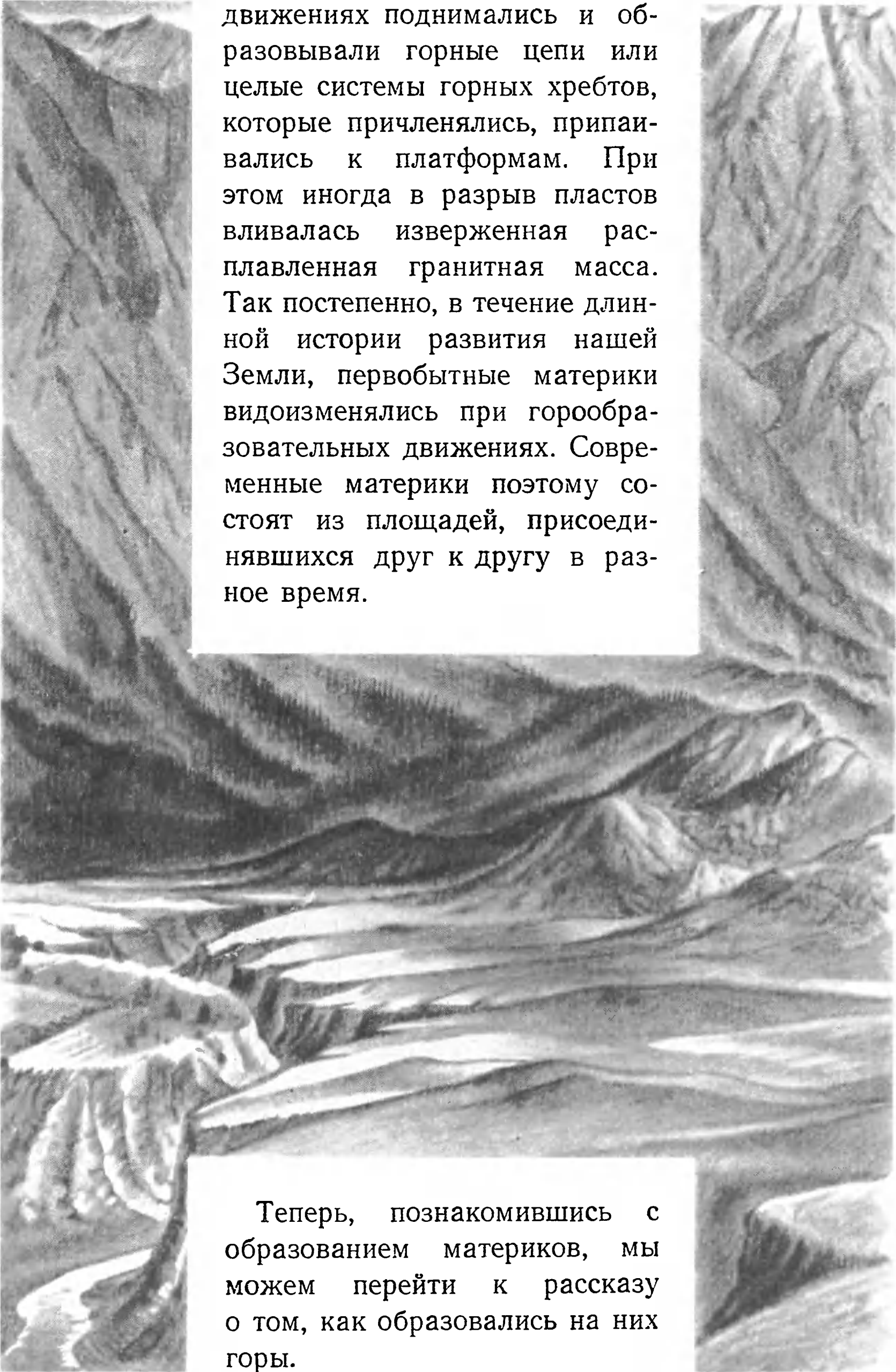
Большинство геосинклиналей представляло, судя по составу осадков, дно морей сравнительно небольшой глубины. Они получали материал, сносимый реками с прилежащих гор, расположенных на берегу моря, а также материал, уносимый прибоем при размыве берегов.



Геосинклинали продолжают свое существование и сейчас. Современными внутренними геосинклиналями являются, вероятно, моря Средиземное, Черное, Каспийское и другие, а окраинными — моря Охотское, Японское, Китайское, Карибское, широкое прибрежное мелководье Северного Ледовитого и Атлантического океанов и проливы между Зондскими островами.

Большие толщи осадочных пород, отложенные в геосинклиналях, при горообразовательных





движениях поднимались и образовывали горные цепи или целые системы горных хребтов, которые причленялись, припаивались к платформам. При этом иногда в разрыв пластов вливалась изверженная расплавленная гранитная масса. Так постепенно, в течение длинной истории развития нашей Земли, первобытные материки видоизменялись при горообразовательных движениях. Современные материки поэтому состоят из площадей, присоединившихся друг к другу в разное время.

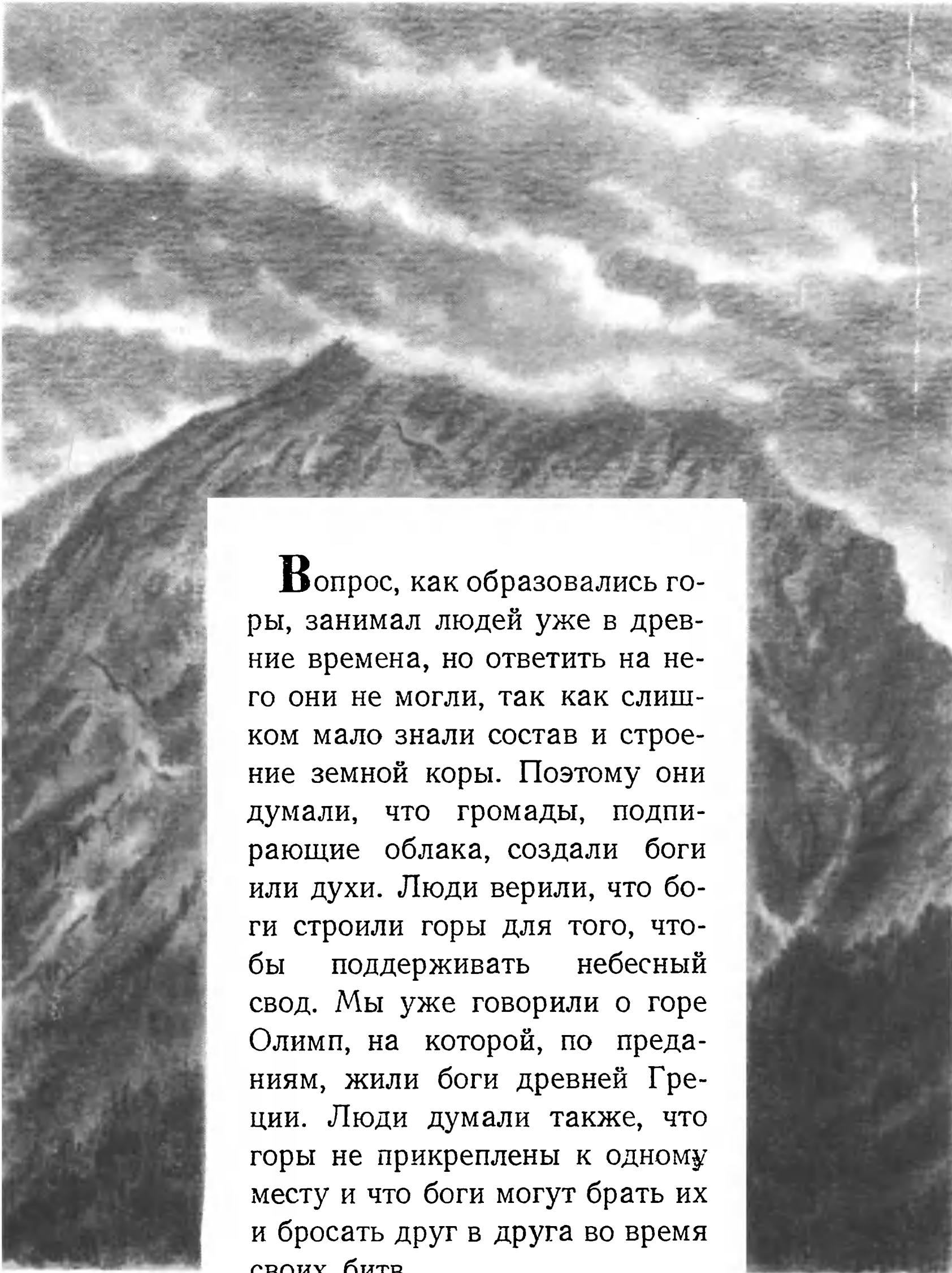
Теперь, познакомившись с образованием материков, мы можем перейти к рассказу о том, как образовались на них горы.



IV. КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ  
ГОРЫ

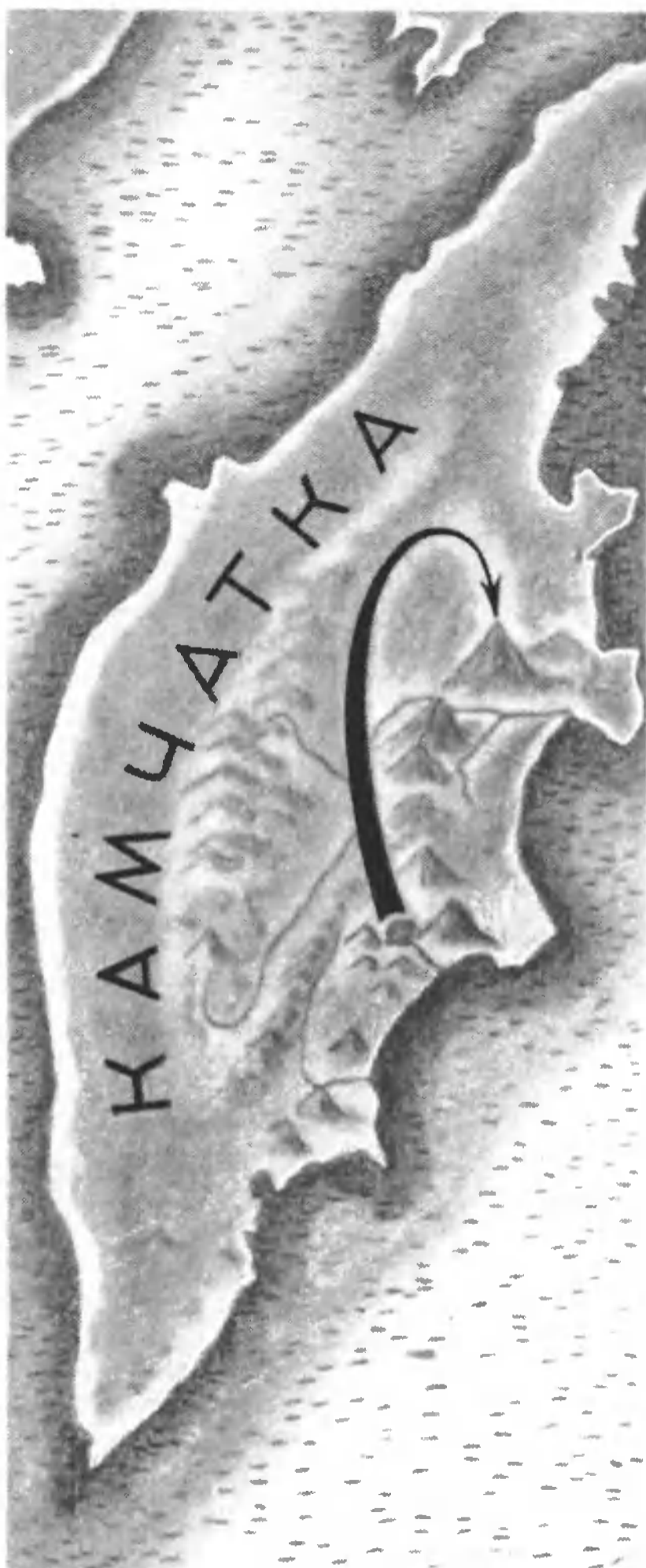
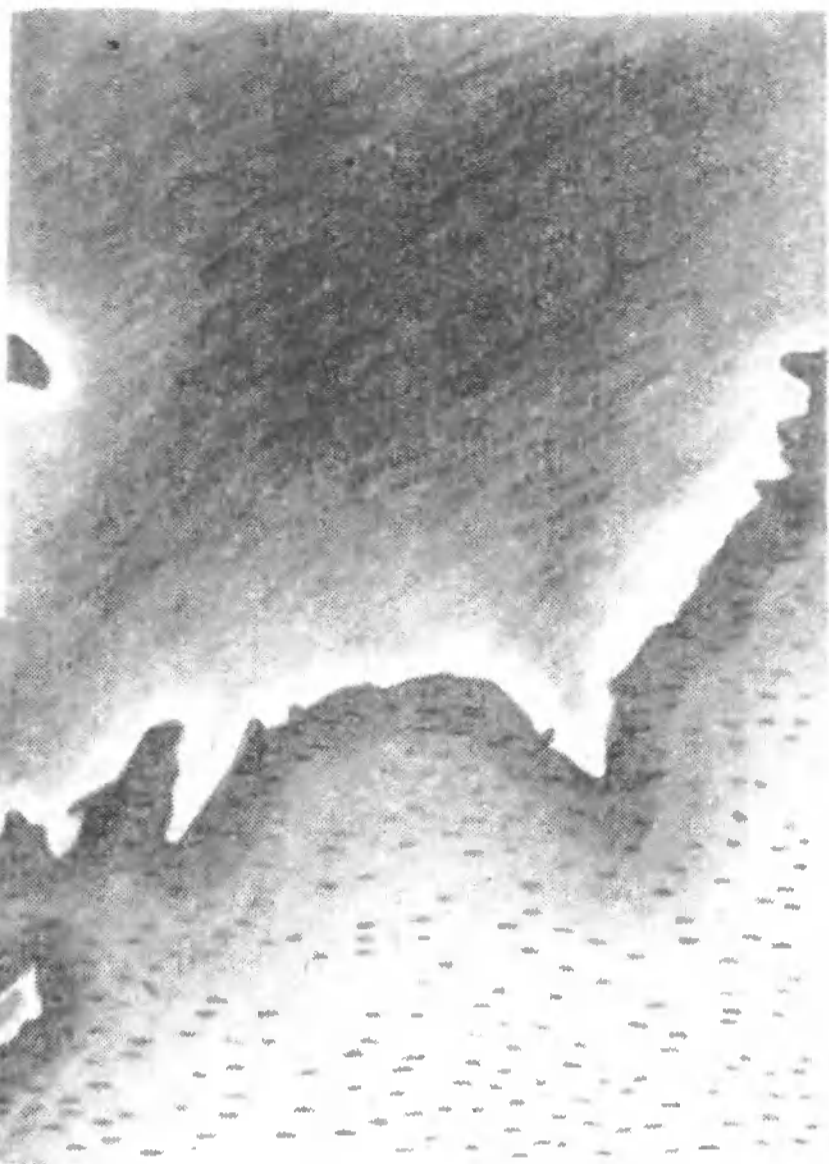






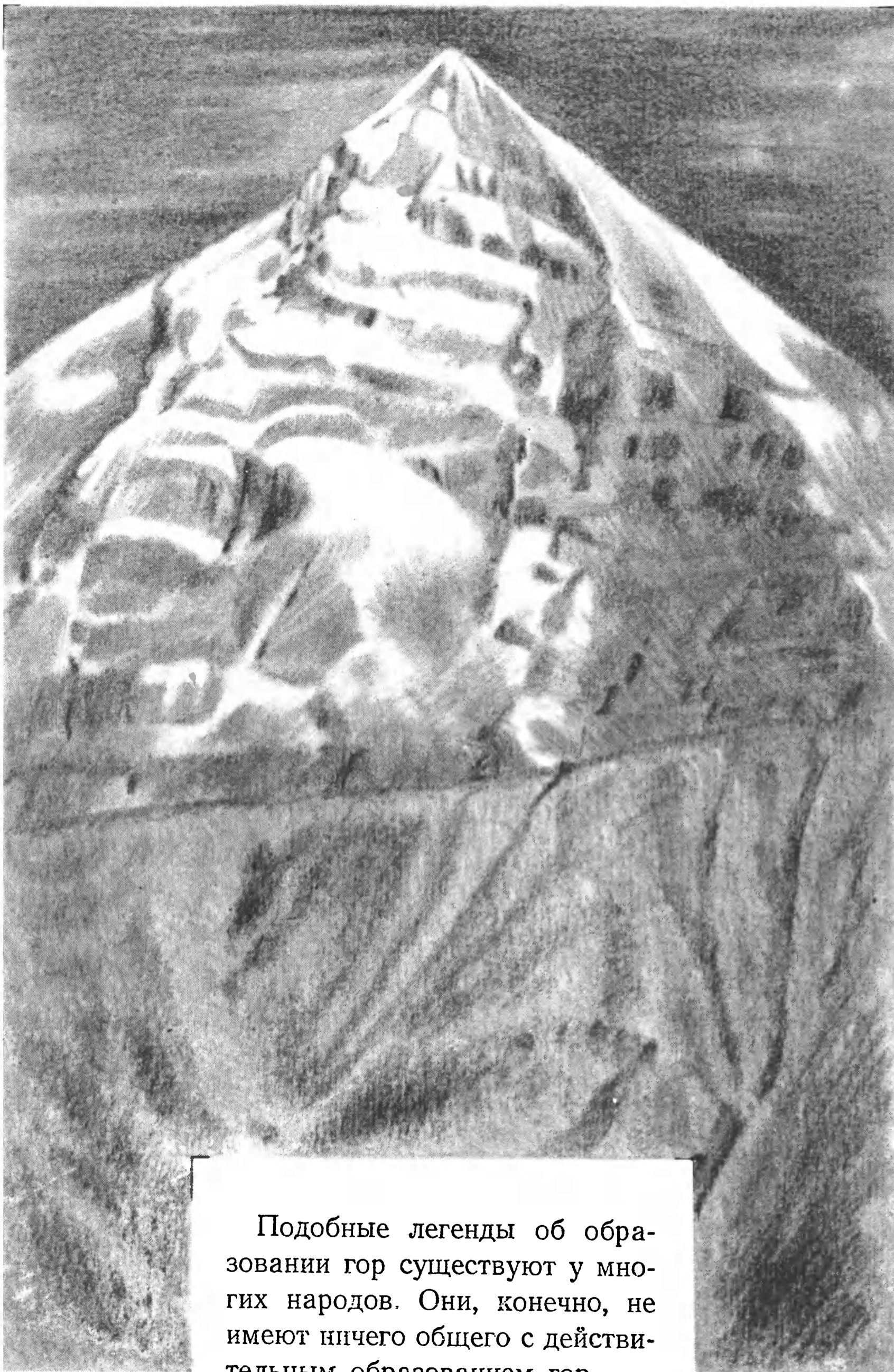
**В**опрос, как образовались горы, занимал людей уже в древние времена, но ответить на него они не могли, так как слишком мало знали состав и строение земной коры. Поэтому они думали, что громады, подпирающие облака, создали боги или духи. Люди верили, что боги строили горы для того, чтобы поддерживать небесный свод. Мы уже говорили о горе Олимп, на которой, по преданиям, жили боги древней Греции. Люди думали также, что горы не прикреплены к одному месту и что боги могут брать их и бросать друг в друга во время своих битв.

У жителей Камчатки существовало следующее предание о горе Шивелуч. Эта гора — вулкан. Он стоит совершенно обособленно от других вулканов Камчатки. Местные жители, камчадалы, верили, что когда-то этот вулкан находился



среди других вулканов на месте нынешнего Кроноцкого озера. Но сурки, водившиеся в изобилии в этой местности, так беспокоили вулкан рытьем своих нор на его склонах, что он наконец решил от них уйти. Вулкан оторвался от земли, оставив после себя большую впадину, в которой позже накопилась вода и образовалось озеро. Вулкан полетел на север, но при полете он зацепился за вершину соседней горы и обломал ее, а спускаясь на землю, выдавил впадины еще для двух озер, прежде чем облюбовал себе место в 220 километрах от старого. На этом новом месте вулкан и укрепился навсегда.





Подобные легенды об образовании гор существуют у многих народов. Они, конечно, не имеют ничего общего с действительным образованием гор.

## 2. ГОРЫ — МОРЩИНЫ ОСТЫВАЮЩЕЙ ЗЕМЛИ



**М**ногие сравнивают горы на Земле с морщинками, которые образуются на коже усыхающего яблока или картофеля. Иногда говорят, что горы на Земле возникли совершенно так же, как эти морщинки.

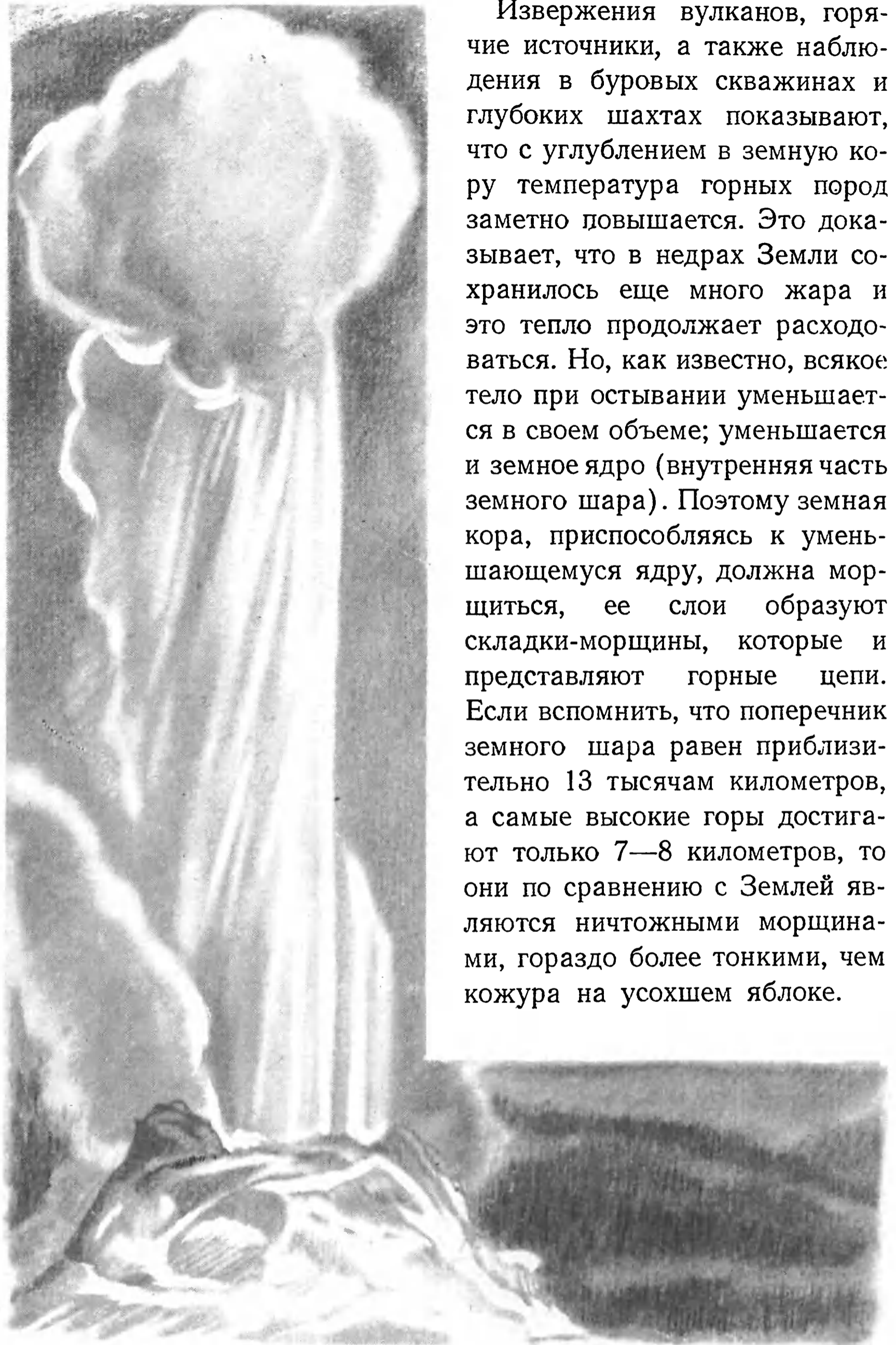
Это не совсем верно. Земля не усыхает, а уменьшается в своем объеме, потому что она все время охлаждается, осты-

вает. Это остывание началось еще тогда, когда вещество, составляющее Землю, начало сгущаться в клубок раскаленных газов, а затем — в огненно-жидкий шар; оно продолжалось, хотя и более медленно, после



образования твердой земной коры и происходит также в настоящее время. Вулканы, выбрасывающие раскаленные газы и огненно-жидкую лаву, а также образующие многочисленные горячие источники, постоянно выносят много тепла из земных недр на поверхность, и это тепло теряется для Земли безвозвратно; тепло же, которое дают Земле солнечные лучи, проникает вглубь земной коры только на несколько метров. Таким образом, Земля теряет больше тепла, чем получает, и поэтому медленно остывает.

Извержения вулканов, горячие источники, а также наблюдения в буровых скважинах и глубоких шахтах показывают, что с углублением в земную кору температура горных пород заметно повышается. Это доказывает, что в недрах Земли сохранилось еще много жара и это тепло продолжает расходоваться. Но, как известно, всякое тело при остывании уменьшается в своем объеме; уменьшается и земное ядро (внутренняя часть земного шара). Поэтому земная кора, приспособляясь к уменьшающемуся ядру, должна морщиться, ее слои образуют складки-морщины, которые и представляют горные цепи. Если вспомнить, что поперечник земного шара равен приблизительно 13 тысячам километров, а самые высокие горы достигают только 7—8 километров, то они по сравнению с Землей являются ничтожными морщинами, гораздо более тонкими, чем кожура на усохшем яблоке.



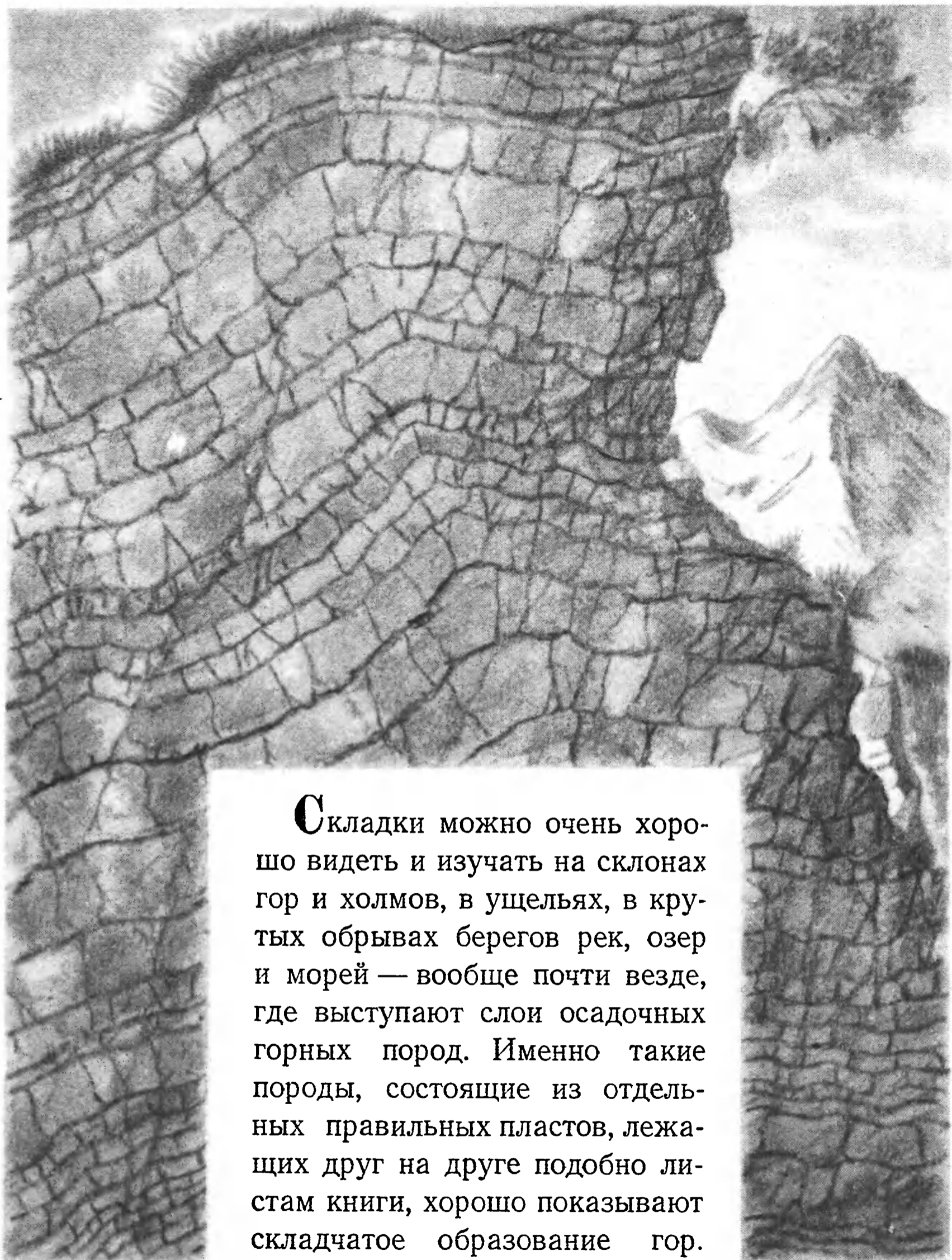


Водопад в горах.



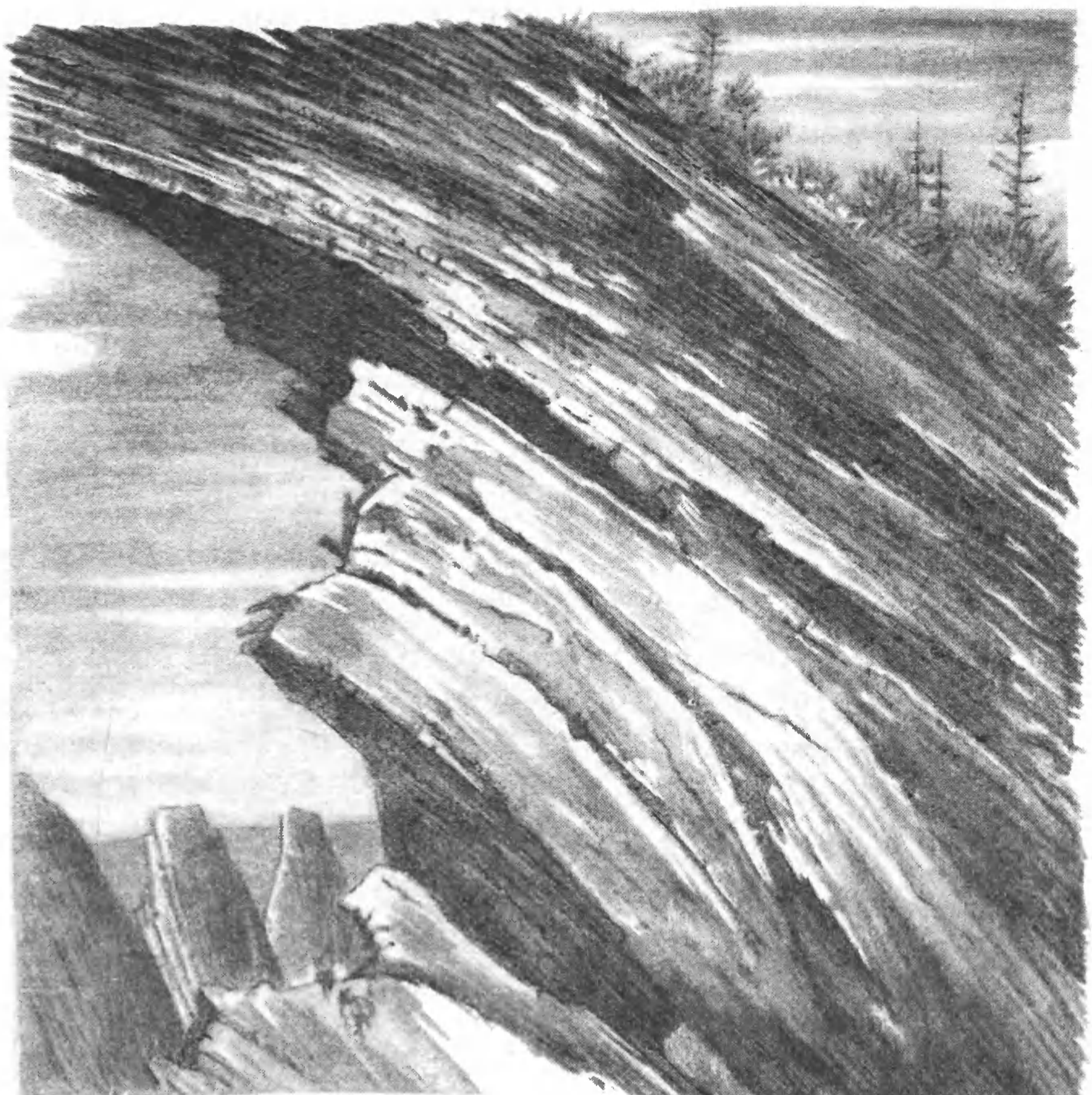
Это объяснение образования гор еще очень распространено: оно, в общем, правильно, но недостаточно. Образование гор происходит сложнее, чем только что было рассказано. Оно нам станет понятным, если мы познакомимся ближе со строением этих «морщин», или, как называют их ученые, складок земной коры.

### 3. ЧТО РАССКАЗЫВАЮТ ГОРНЫЕ СКЛАДКИ



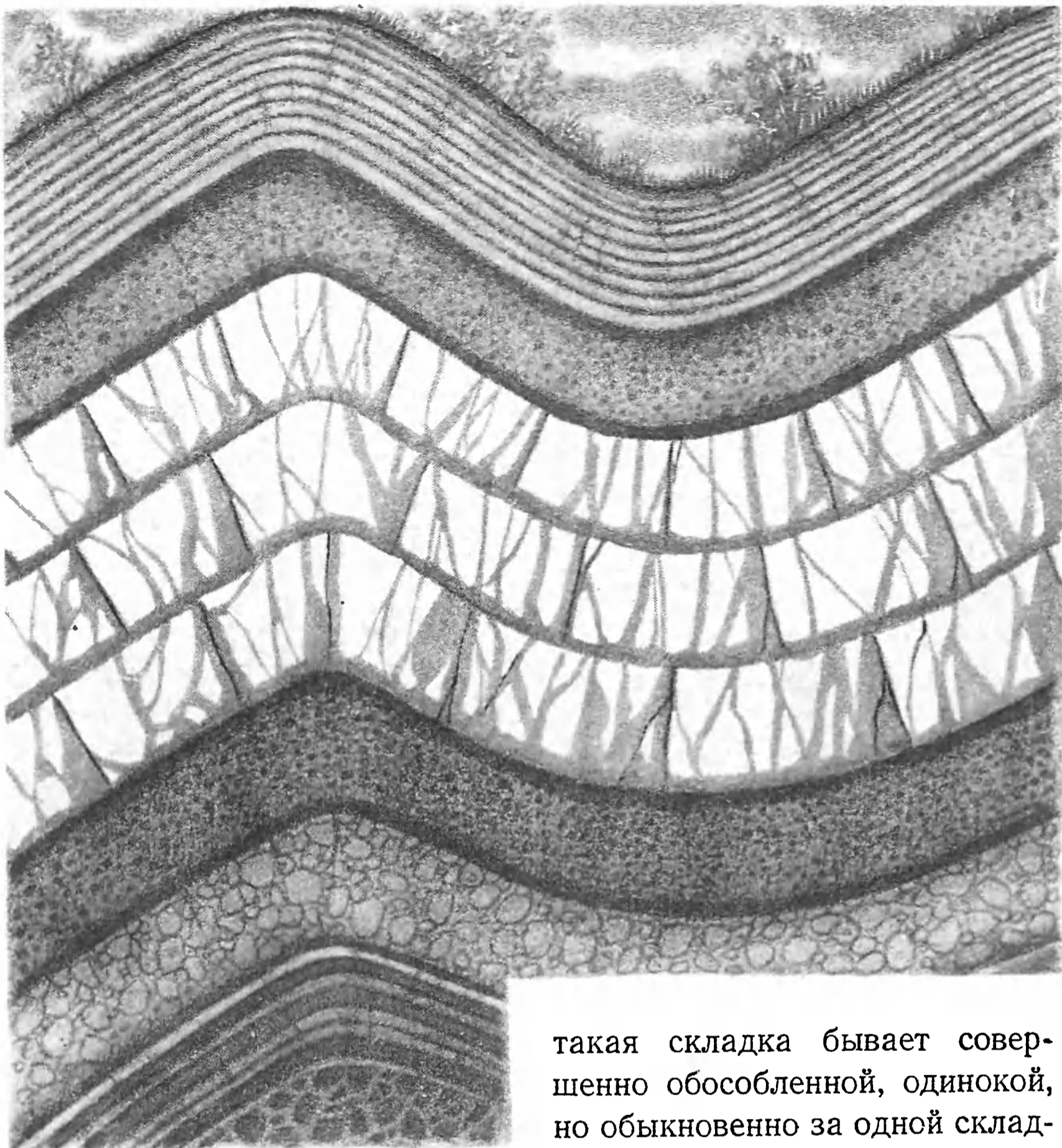
Складки можно очень хорошо видеть и изучать на склонах гор и холмов, в ущельях, в крутых обрывах берегов рек, озер и морей — вообще почти везде, где выступают слои осадочных горных пород. Именно такие породы, состоящие из отдельных правильных пластов, лежащих друг на друге подобно листам книги, хорошо показывают складчатое образование гор.





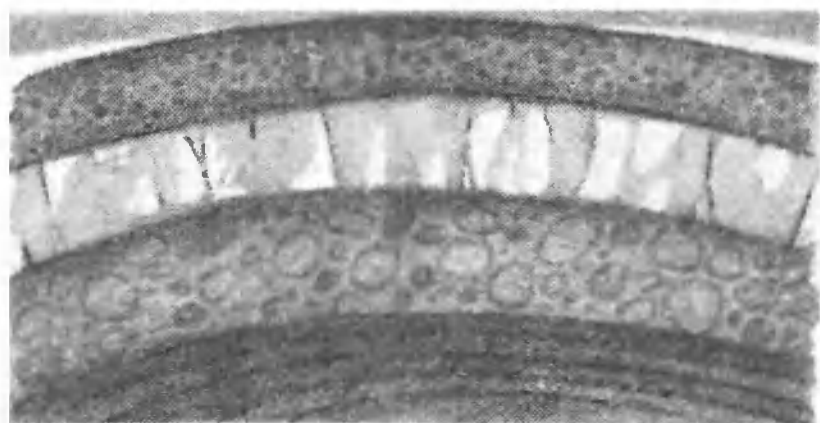
Пласты первоначально образовывались в воде на дне какого-нибудь водоема и при своем образовании лежали плашмя — горизонтально или с очень пологим наклоном в ту или другую сторону. Но в горах мы видим, что эти пласты наклонены круто или стоят даже отвесно — «поставлены на голову». Значит, какая-то могучая сила подняла их, сдвинула с места.



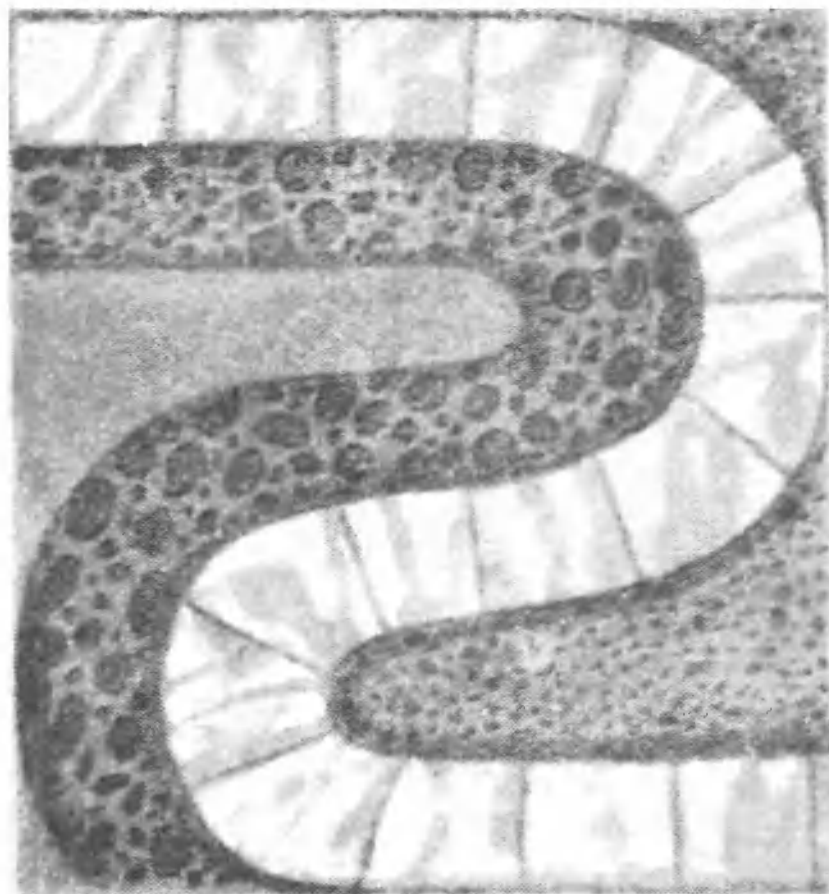
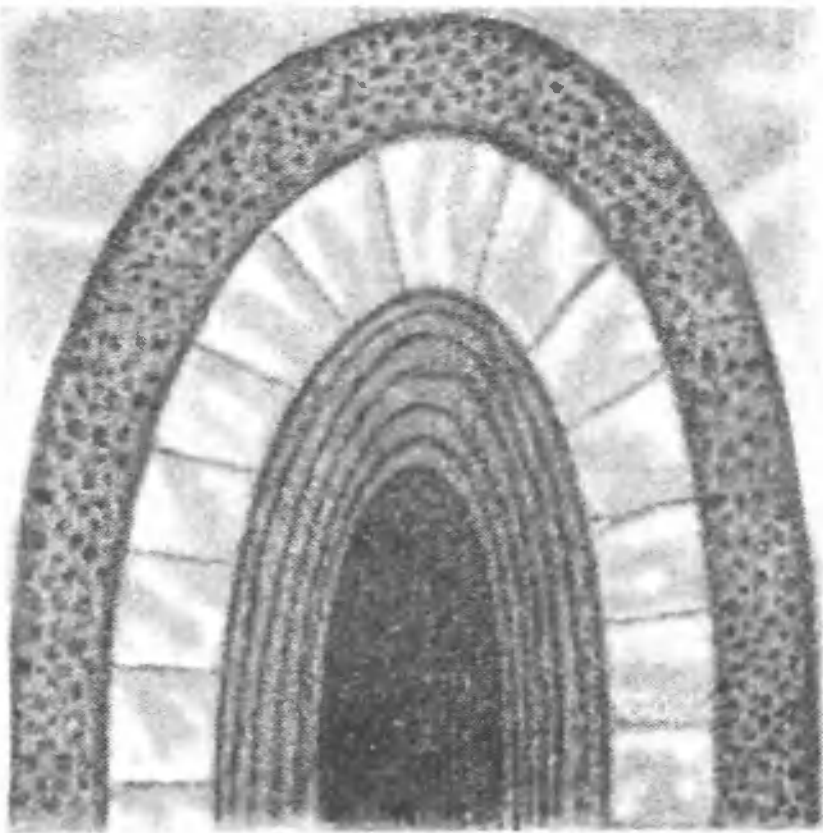


такая складка бывает совершенно обособленной, одинокой, но обыкновенно за одной складкой следуют другие. Формы

Проследим за одним и тем же пластом горной породы в складке. Мы увидим, что он поднимается вверх, постепенно перегибается, образуя свод, потом опускается вниз, затем поднимается снова вверх. И все остальные пласты, лежащие под ним и над ним, повторяют то же самое движение. Иногда

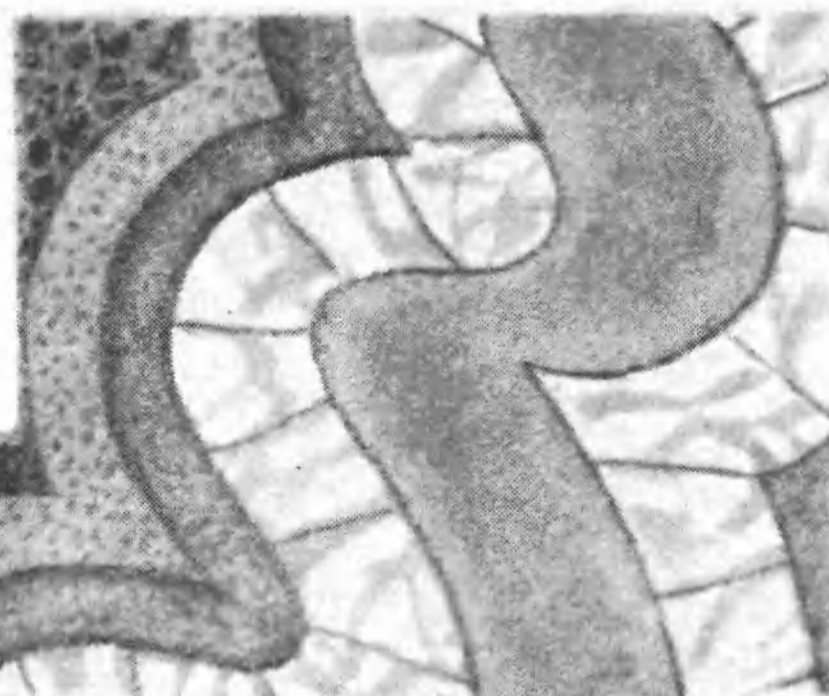
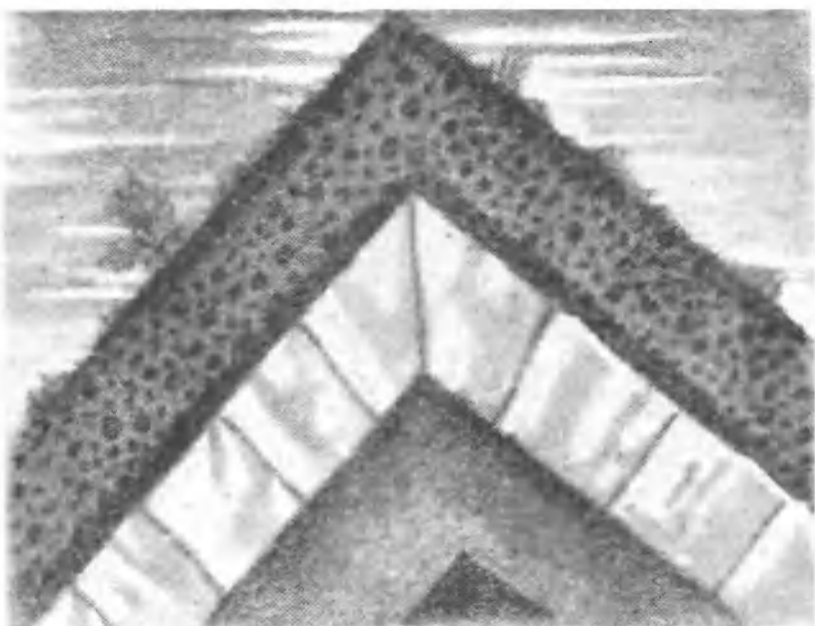


складок бывают разные — то плоские, то крутые, то с плав-



ными перегибами, то с перело-

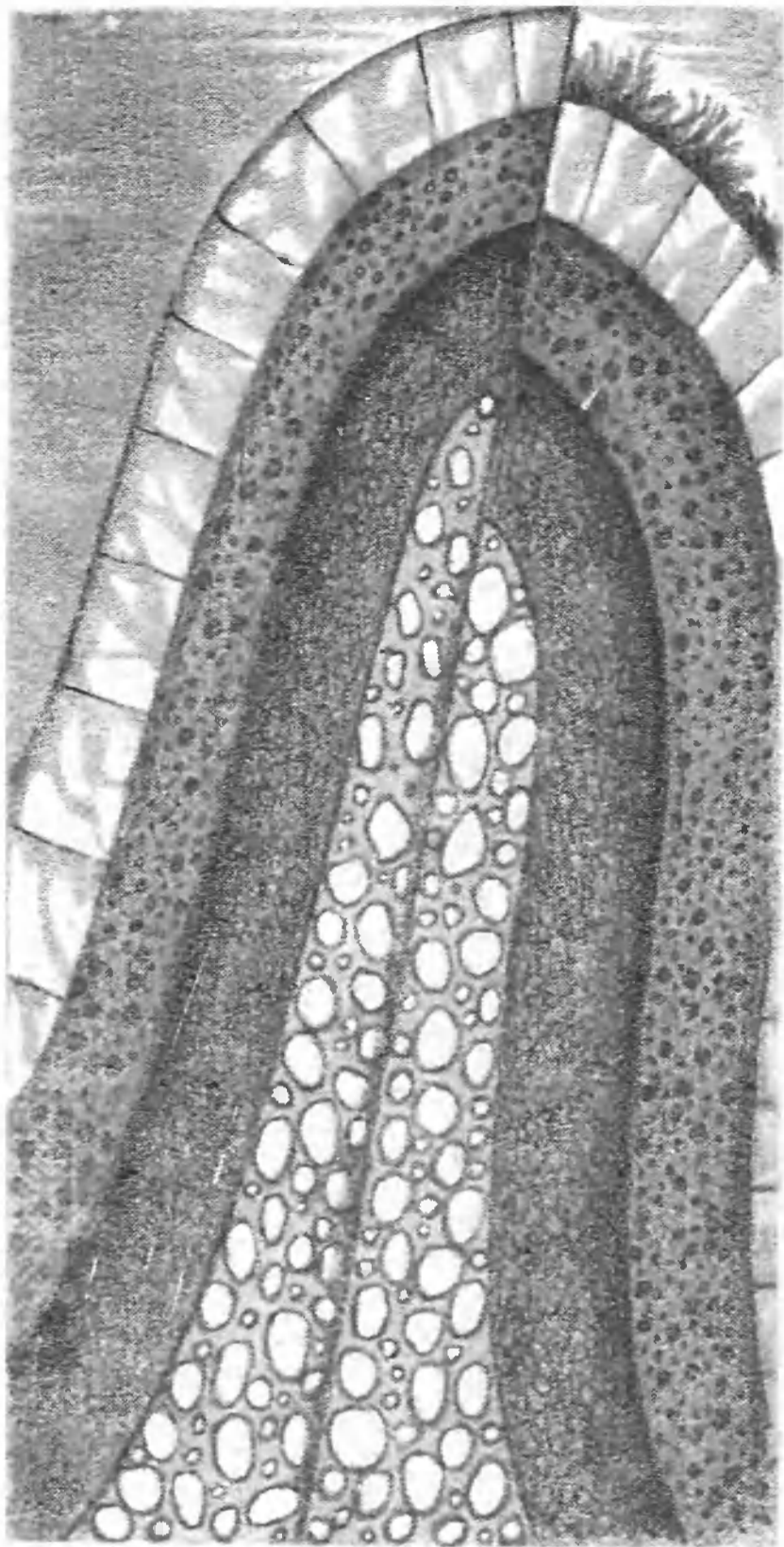
не вверх и не вниз, а вбок; такие складки называются лежащими. Иногда получается очень сложная складчатость, которую также можно видеть в горах; она показывает, что в



мами под углом. Бывают складки, у которых перегиб обращен

этом месте земная кора сжималась, морщилась очень сильно и складки изгибались, образуя горы.



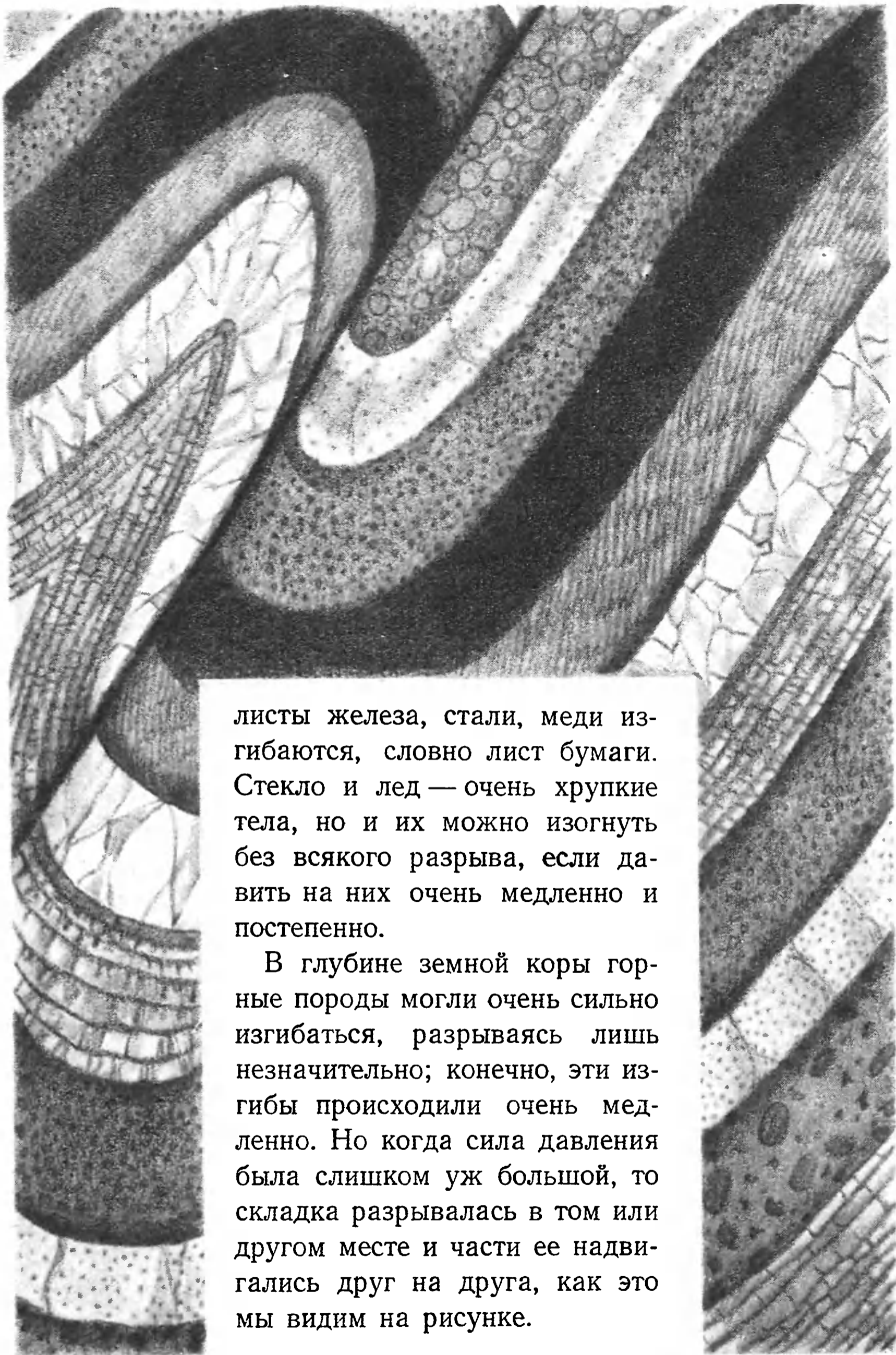


и представляли собой песок, глину, ил. Но изучение гор показало, что горные породы действительно изгибались в твердом состоянии. Это видно из того, что пласты сильно потерпели при изгибах — они разорваны мелкими трещинами, местами даже раздроблены, а части разорванных пластов нередко отодвинуты друг от друга. Такие разорванные складки можно видеть в горах; сдвиги иногда достигают огромной величины.

Изгибы твердых горных пород объясняются следующим образом. Пласты, поднятые теперь высоко в горах, прежде лежали на большой глубине и находились под давлением всех слоев, лежащих выше. А под сильным давлением даже твердые тела могут менять свою форму. Так, например, свинец под сильным давлением может проходить через узкое отверстие струей, словно вода, а толстые



Читатель, никогда не бывавший в горах и не видевший этих складок своими глазами, скажет с недоверием: «Не может этого быть! Пласты таких твердых пород, как песчаники, известняки, сланцы, — не бумага, не сукно, не кожа, которые можно гнуть как угодно». Так раньше думали и ученые и поэтому считали, что складки образовывались в то время, когда горные породы были еще мягкие



листы железа, стали, меди изгибаются, словно лист бумаги. Стекло и лед — очень хрупкие тела, но и их можно изогнуть без всякого разрыва, если давить на них очень медленно и постепенно.

В глубине земной коры горные породы могли очень сильно изгибаться, разрываясь лишь незначительно; конечно, эти изгибы происходили очень медленно. Но когда сила давления была слишком уж большой, то складка разрывалась в том или другом месте и части ее надвигались друг на друга, как это мы видим на рисунке.

## 4. СБРОСЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

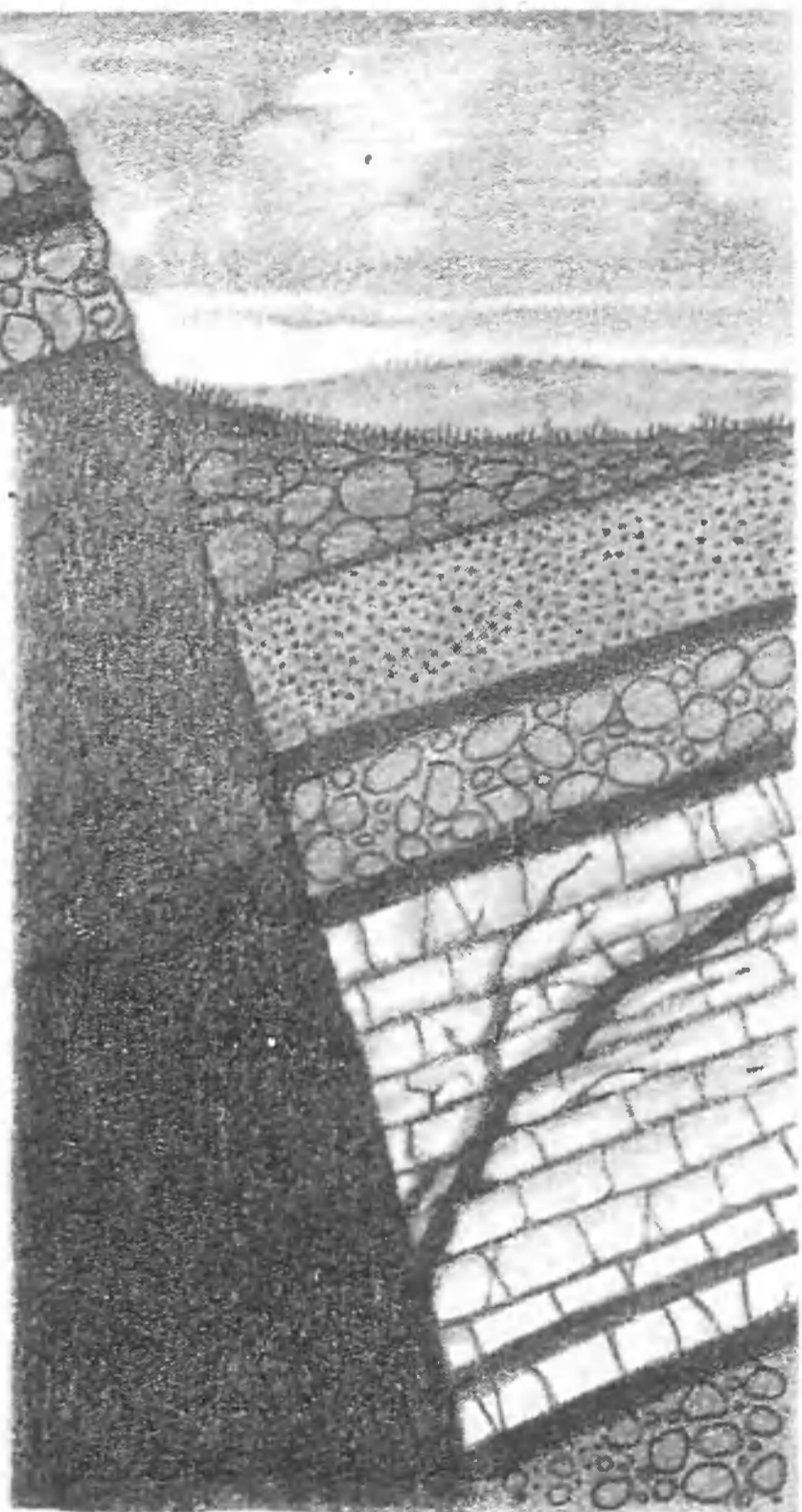
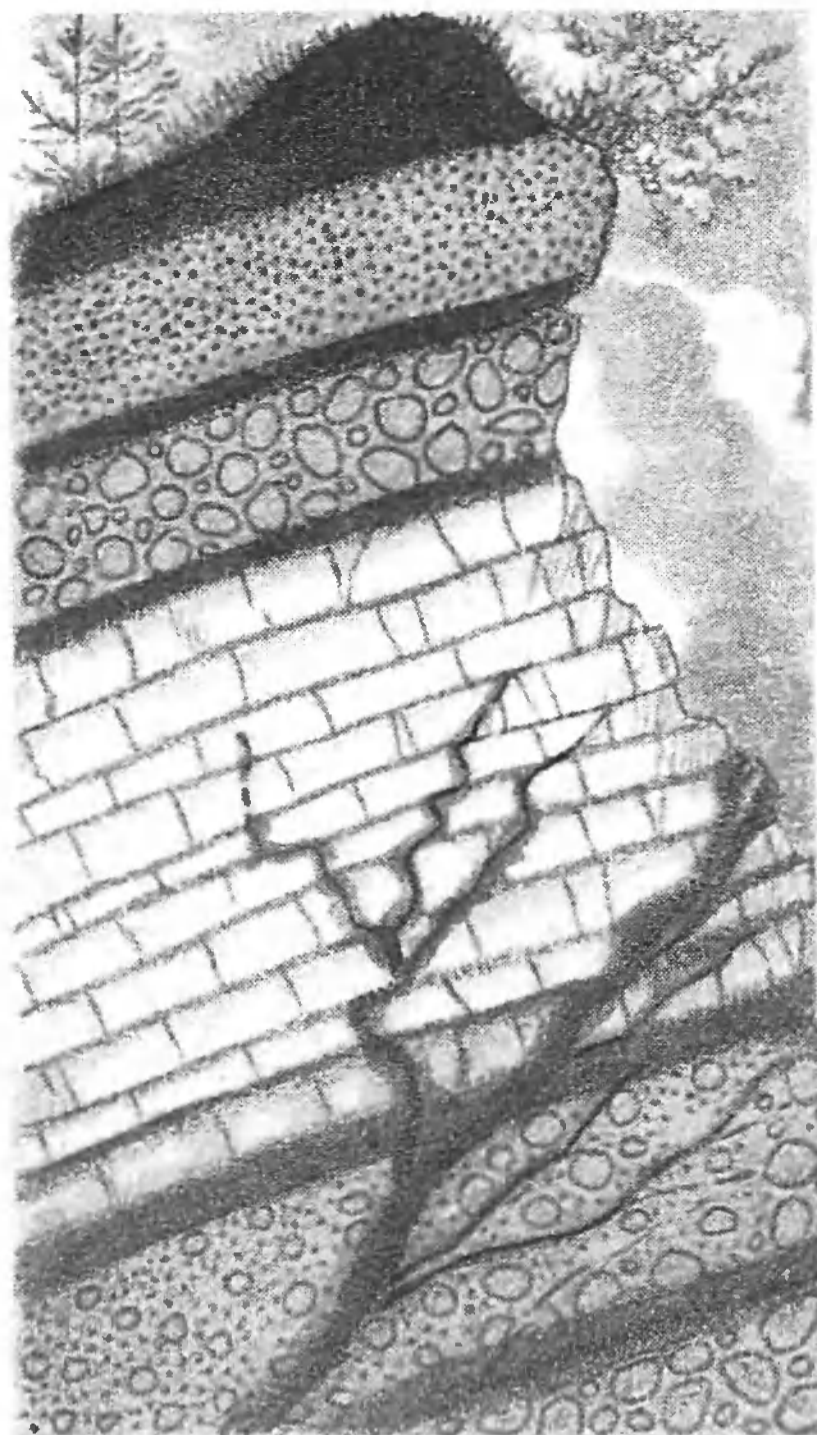


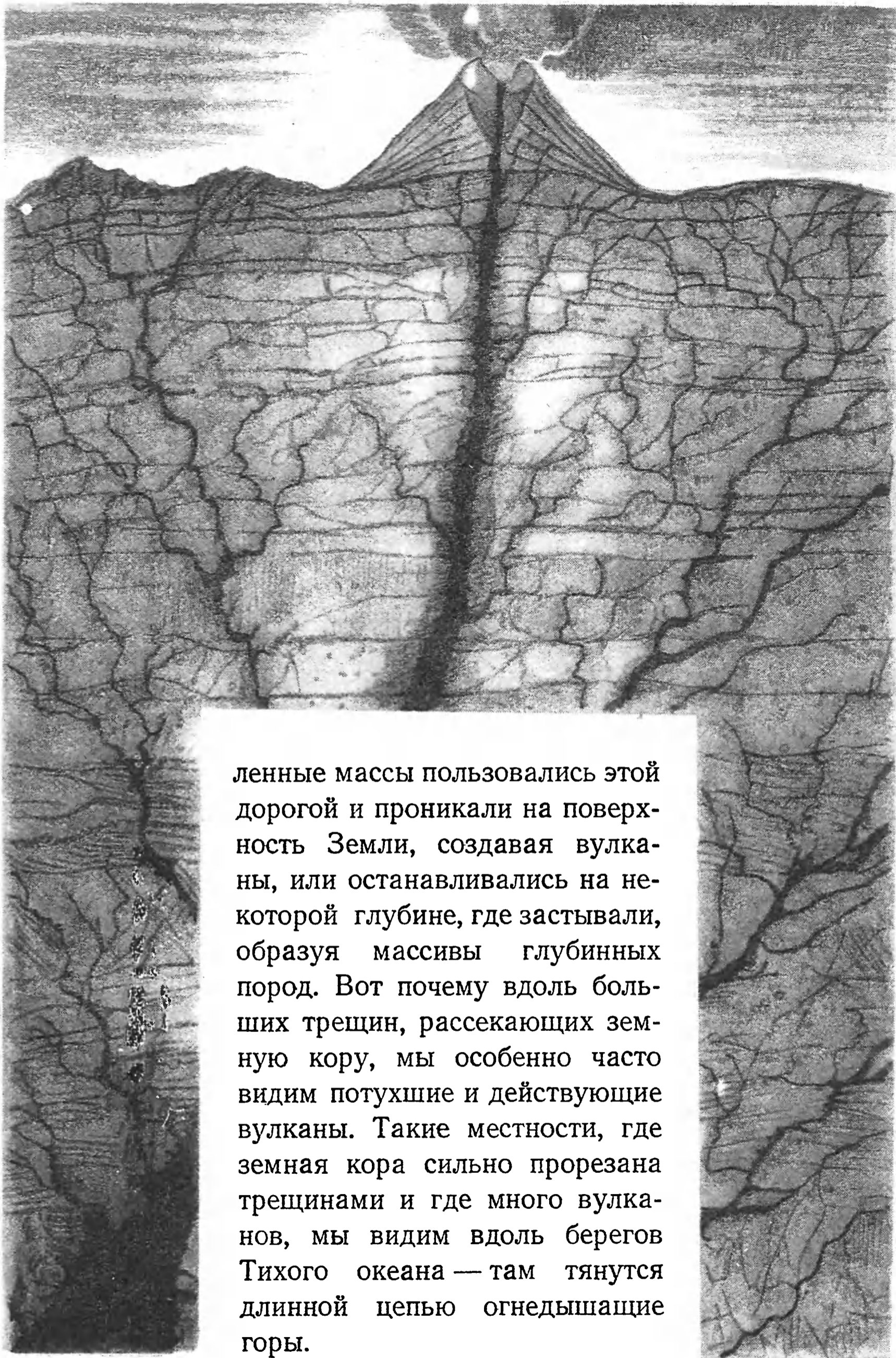
**Р**азрывы пластов горных пород происходили не только от давления верхних слоев на нижние или от давления сбоку. Кроме этих сил давления, сминавших слоистые горные породы в складки, действовали другие силы, поднимавшие массы горных пород из земных глубин снизу вверх, к поверхности Земли. Они разрывали земную кору большими трещинами, по которым одна сторона поднималась вверх или другая опускалась вниз. Такие разрывы и перемещения земной коры на-

При сбросах перемещаются иногда целые участки, огромные глыбы земной коры; они также образуют горы, но эти горы иного вида, чем те, которые получаются при образовании складок.

Разрывы земной коры глубокими трещинами создавали для расплавленных масс, находящихся в глубине, удобные пути для подъема вверх; по трещинам разрывов им была приготовлена более легкая дорога. Расплав-

зываются сбросами; их можно видеть нередко и в горах и в рудниках как рядом со складками, так и в таких местностях, где складок нет. Сбросы хорошо знакомы и рудокопу и углекопу по горькому опыту. Встречая трещину, по которой произошло смещение, он видит, что пласт угля или жила с рудой за трещиной внезапно исчезают, как обрезанные, и забой упирается в пустую породу. Исчезнувшее продолжение пласта или жилы приходится искать вверх, вниз или сбоку.

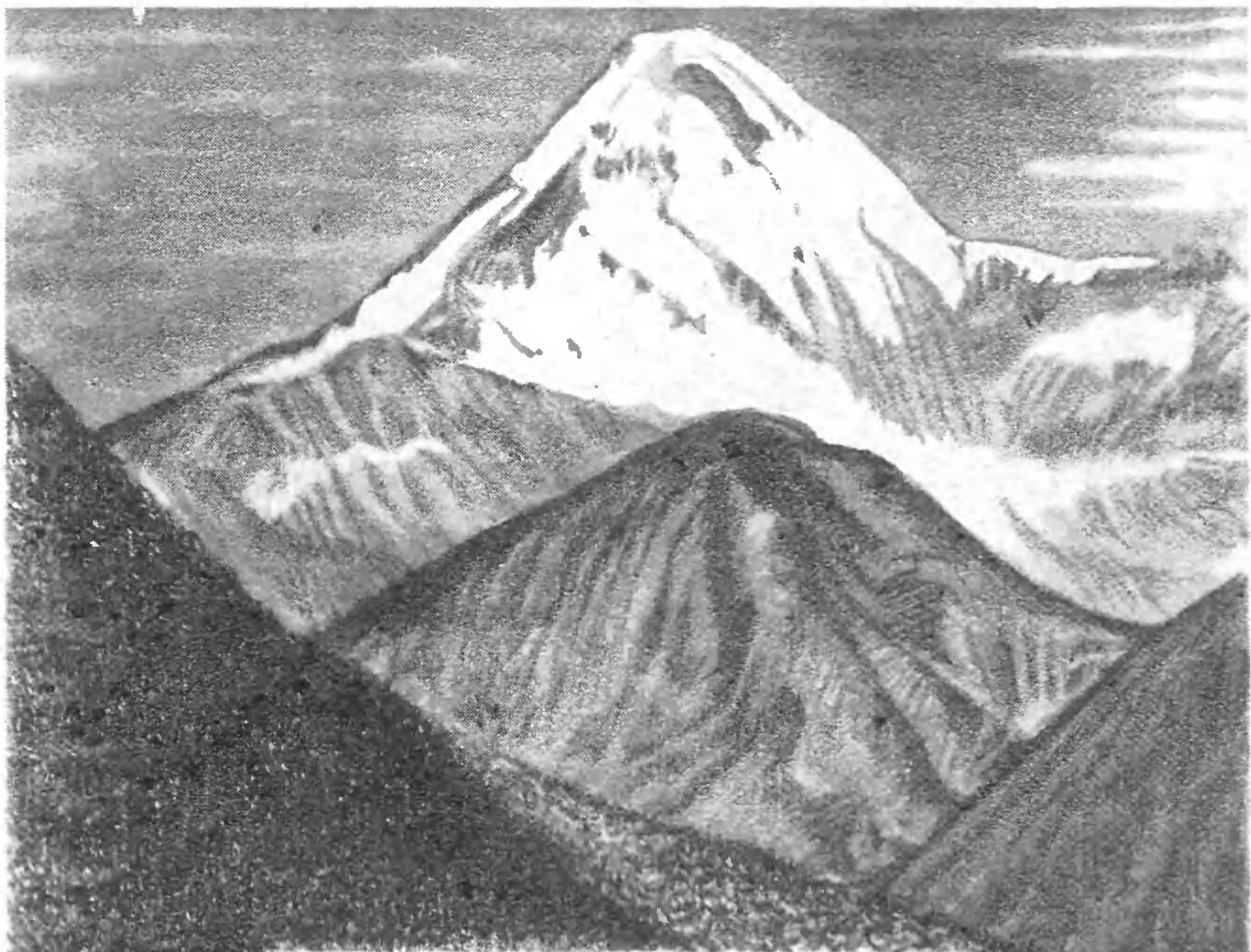




ленные массы пользовались этой дорогой и проникали на поверхность Земли, создавая вулканы, или останавливались на некоторой глубине, где застывали, образуя массивы глубинных пород. Вот почему вдоль больших трещин, рассекающих земную кору, мы особенно часто видим потухшие и действующие вулканы. Такие местности, где земная кора сильно прорезана трещинами и где много вулканов, мы видим вдоль берегов Тихого океана — там тянется длинной цепью огнедышащие горы.



## 5. КАКИЕ СИЛЫ ОБРАЗОВАЛИ ГОРЫ

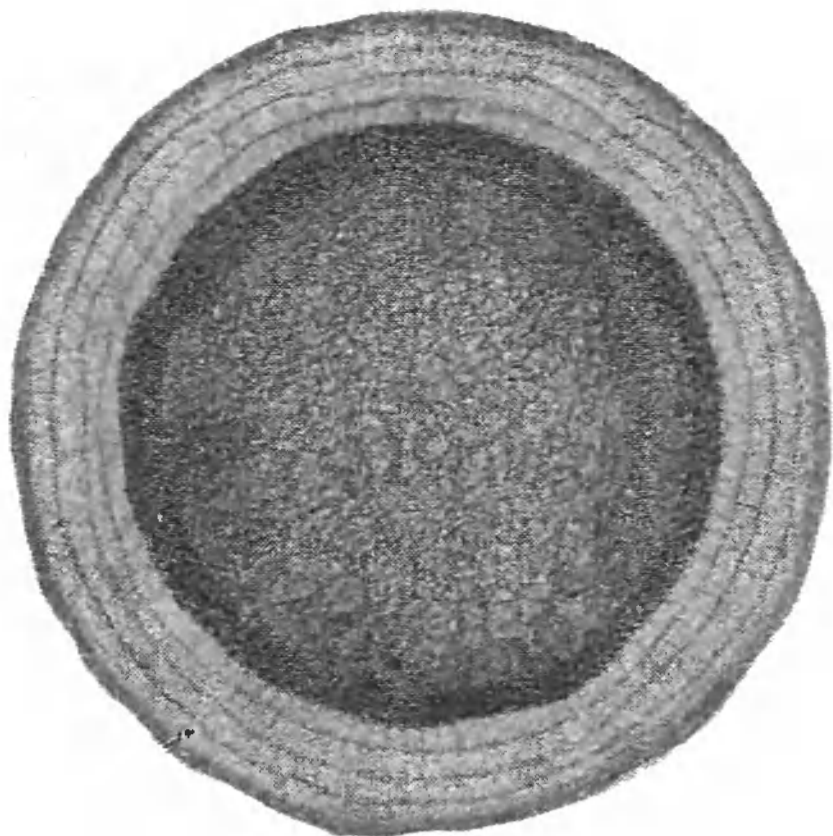


**Т**еперь мы знаем, как образовались горы, как они поднялись наверх. Остается ответить на вопрос, какими силами созданы эти неровности на поверхности материков.

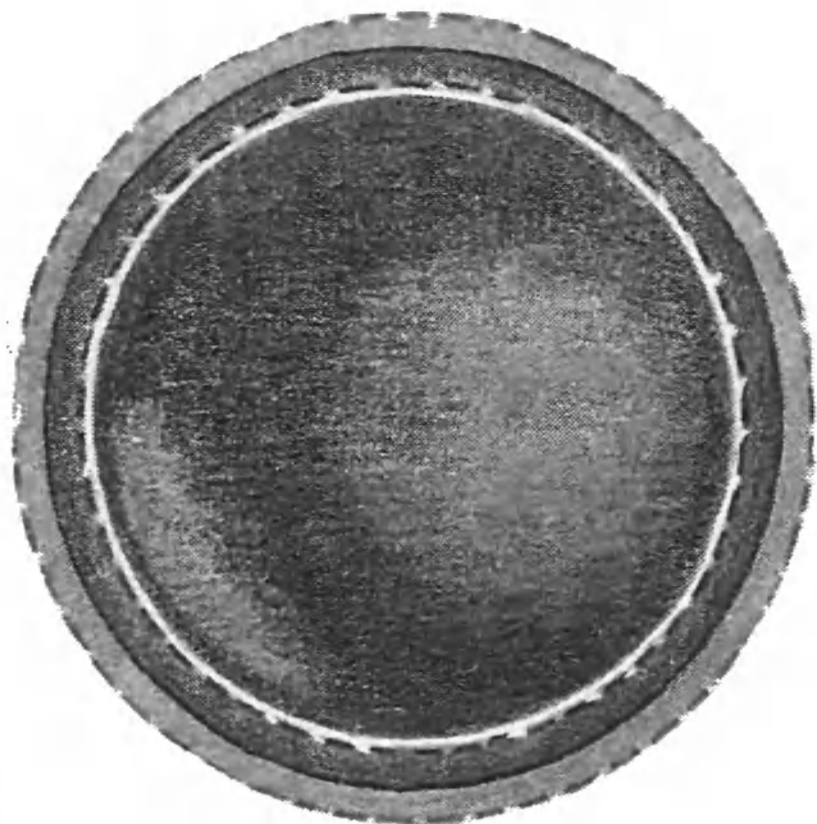
Научных предположений, или, как их называют ученые, гипотез, о причинах образования гор имеется несколько. Рассматривать все эти гипотезы мы здесь не будем — это потребовало бы много времени.



Мы ограничимся изложением одной гипотезы, предложенной мною и академиком М. А. Усовым. Эту гипотезу называют «пульсационной», от слова «пульсировать», то-есть действовать толчками. Она состоит в следующем.

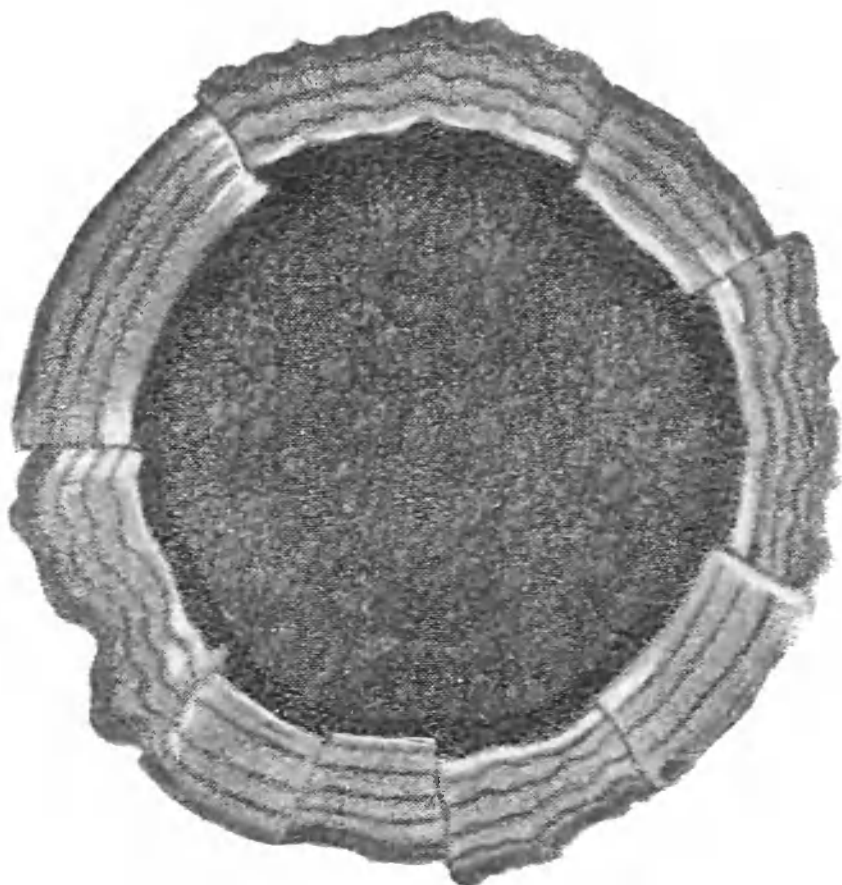


вызывает расширение тел и отталкивание частиц друг от друга. Таким образом, в недрах Земли с начала ее образования и по настоящее время идет борьба сил притяжения и отталкивания. В результате этой борьбы твердая земная кора колеблется, на ее поверхности создаются все те неровности, о которых мы говорили. Сжатие



Хорошо известно, что все тела при нагревании расширяются, а при охлаждении сжимаются. Это относится и к частицам веществ, из которых состоит Земля.

Так как земной шар все время остывает, то его частицы сжимаются, притягиваются друг к другу. Это сжатие вызывает более быстрое движение частиц. Ученые установили, что такое усиление движения ведет к повышению температуры, к нагреванию тел. А это нагревание





вызвана сжатием их в геосинклиналях, а поднятие складчатых толщ из геосинклиналей и превращение их в горные цепи происходят при расширении, сменяющем сжатие.

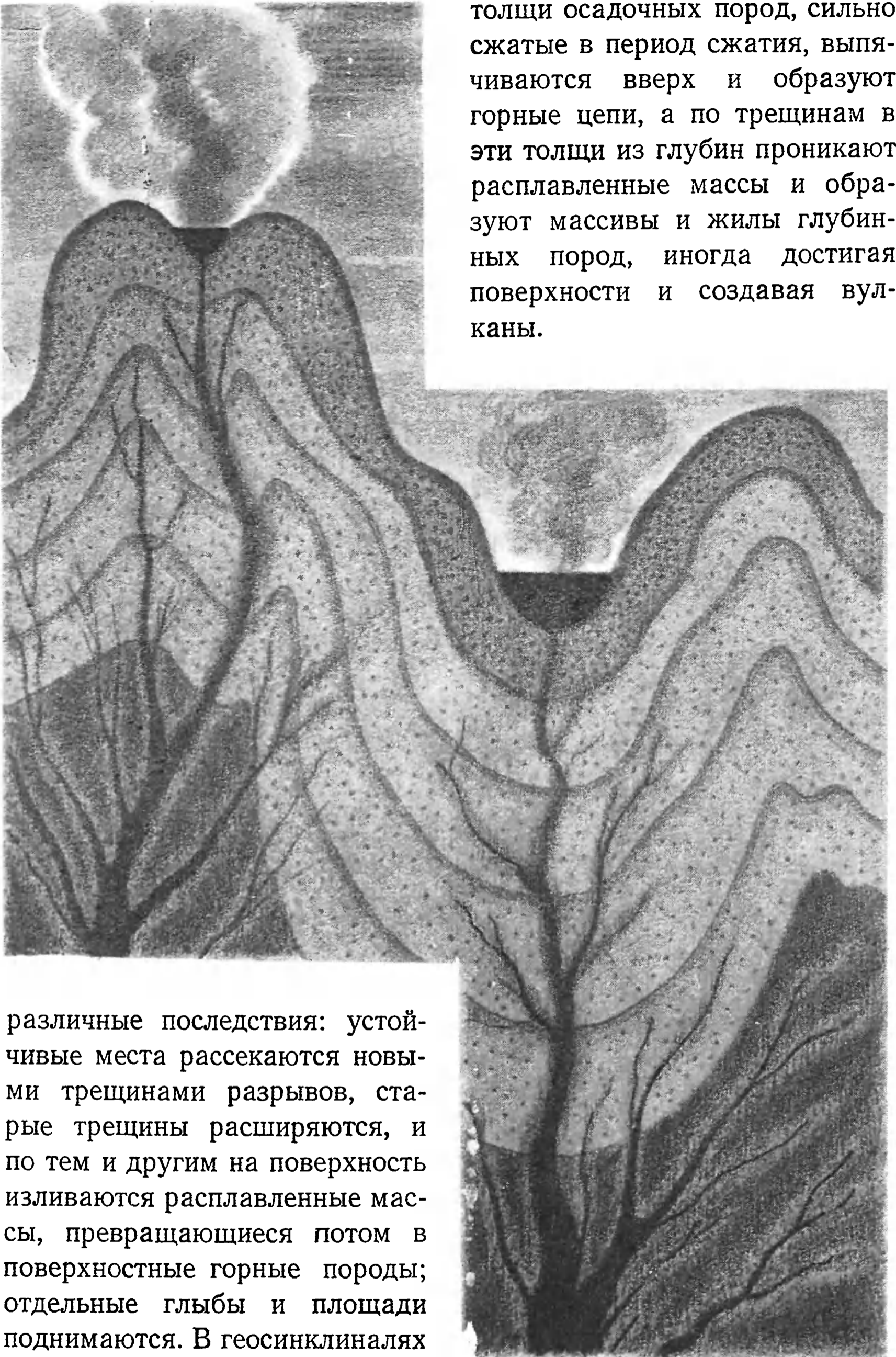
и расширение происходят не одновременно, а поочередно, в виде толчков — земные недра «пульсируют». Вслед за резким сжатием обычно наступает более или менее резкое расширение. Складчатость горных пород

В земной коре периоды (времена) сжатия выражаются различным образом в разных ее частях: в геосинклиналях, где накопились мощные толщи осадочных пород, сжатие создает сильную и сложную складчатость; в устойчивых же платформах происходит поднятие



отдельных глыб по трещинам разрывов. Периоды растяжения земной коры при расширении ядра Земли также вызывают

толщи осадочных пород, сильно сжатые в период сжатия, выпячиваются вверх и образуют горные цепи, а по трещинам в эти толщи из глубин проникают расплавленные массы и образуют массивы и жилы глубинных пород, иногда достигая поверхности и создавая вулканы.



различные последствия: устойчивые места рассекаются новыми трещинами разрывов, старые трещины расширяются, и по тем и другим на поверхность изливаются расплавленные массы, превращающиеся потом в поверхностные горные породы; отдельные глыбы и площади поднимаются. В геосинклиналях



Изучение строения гор в разных странах показало, что периоды сильного сжатия и образования складок происходят на Земле повсюду почти одновременно и состоят из нескольких отдельных этапов, отделенных друг от друга временами сравнительного покоя. От одного до другого этапа сжатия протекает очень много времени.

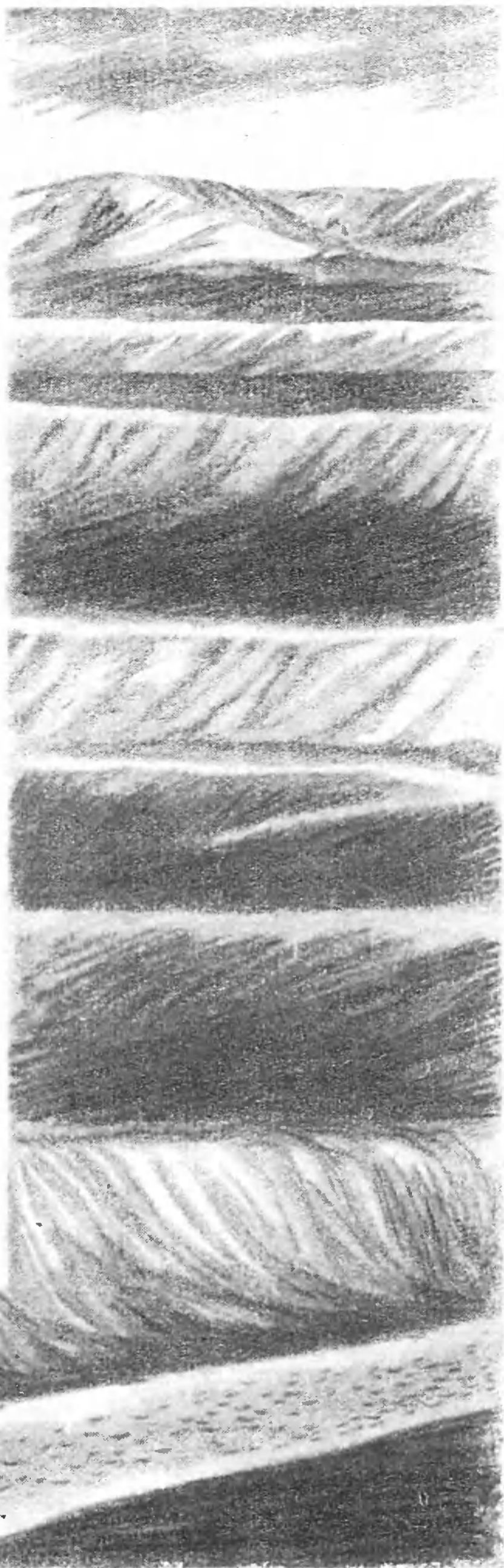
Последние сильные складчатые движения на Земле происходили, как установили ученые, более миллиона лет назад.

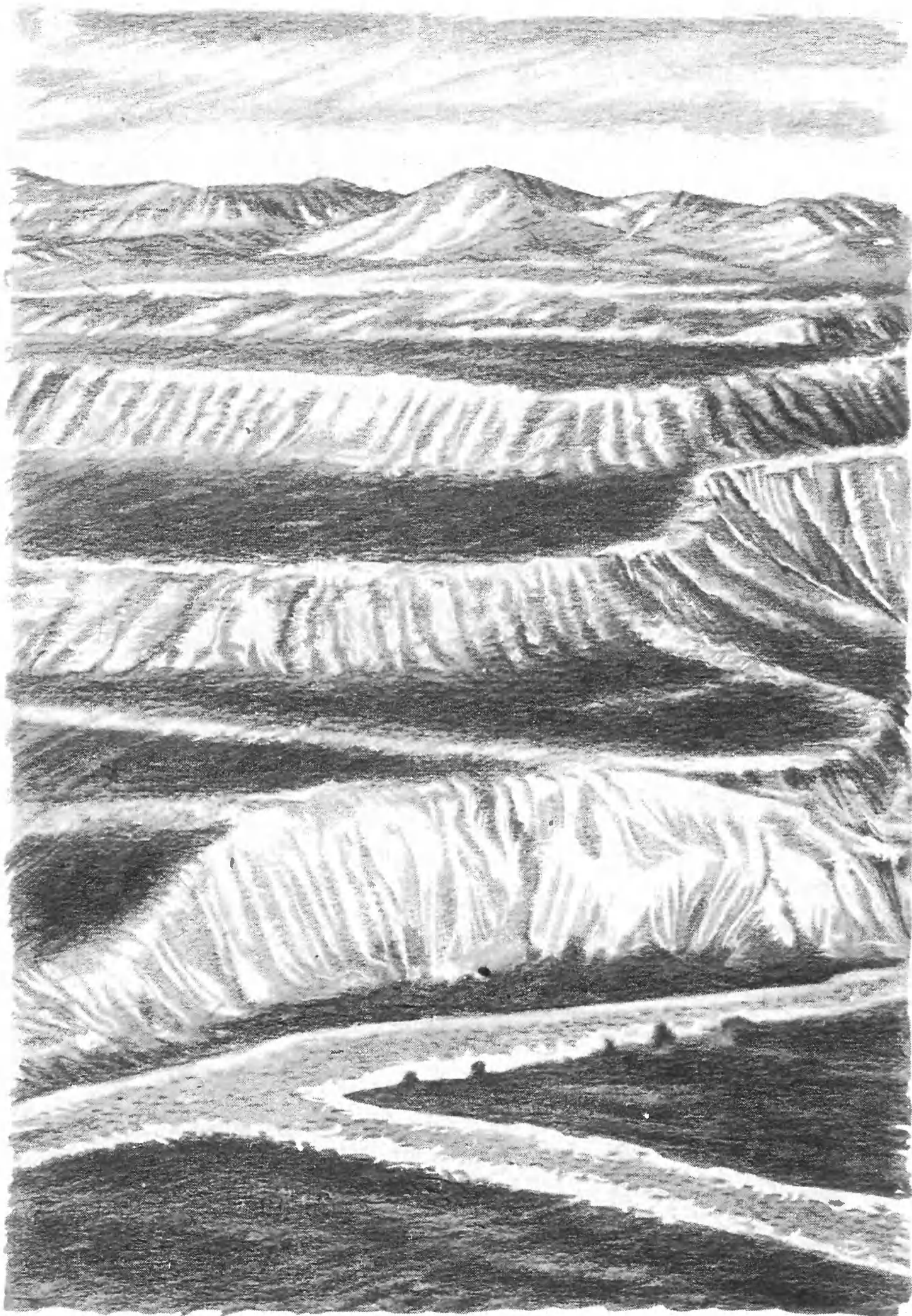
В настоящее время Земля переживает более спокойный период, но точные наблюдения показали, что слабые движения земной коры еще продолжают-ся. Измеряя уровень океанов, ученые установили, что в одних местах происходит поднятие берегов, в других — опускание их.

На склонах речных долин мы видим так называемые террасы, то-есть ступени, которые образованы благодаря поднятию местности, вызвавшему увеличение уклона русла рек и поэтому усиление размывающей силы воды и новое врезание русла в старые отложения той же реки или в коренное дно долины.

Наконец, сильные землетрясения, происходящие в разных странах время от времени, несомненно имеют причиной внезапное смещение толщ в глубине коры, а повторяющиеся извержения одного и того же вулкана доказывают, что слабые движения земной коры происходят и теперь.

На месте внутренних и прибрежных геосинклиналей возникают горы, которые присоединяются к материкам и увеличивают их размеры; это повторяется при каждом периоде расширения, так что в течение таких минувших периодов материки постепенно нарастали.





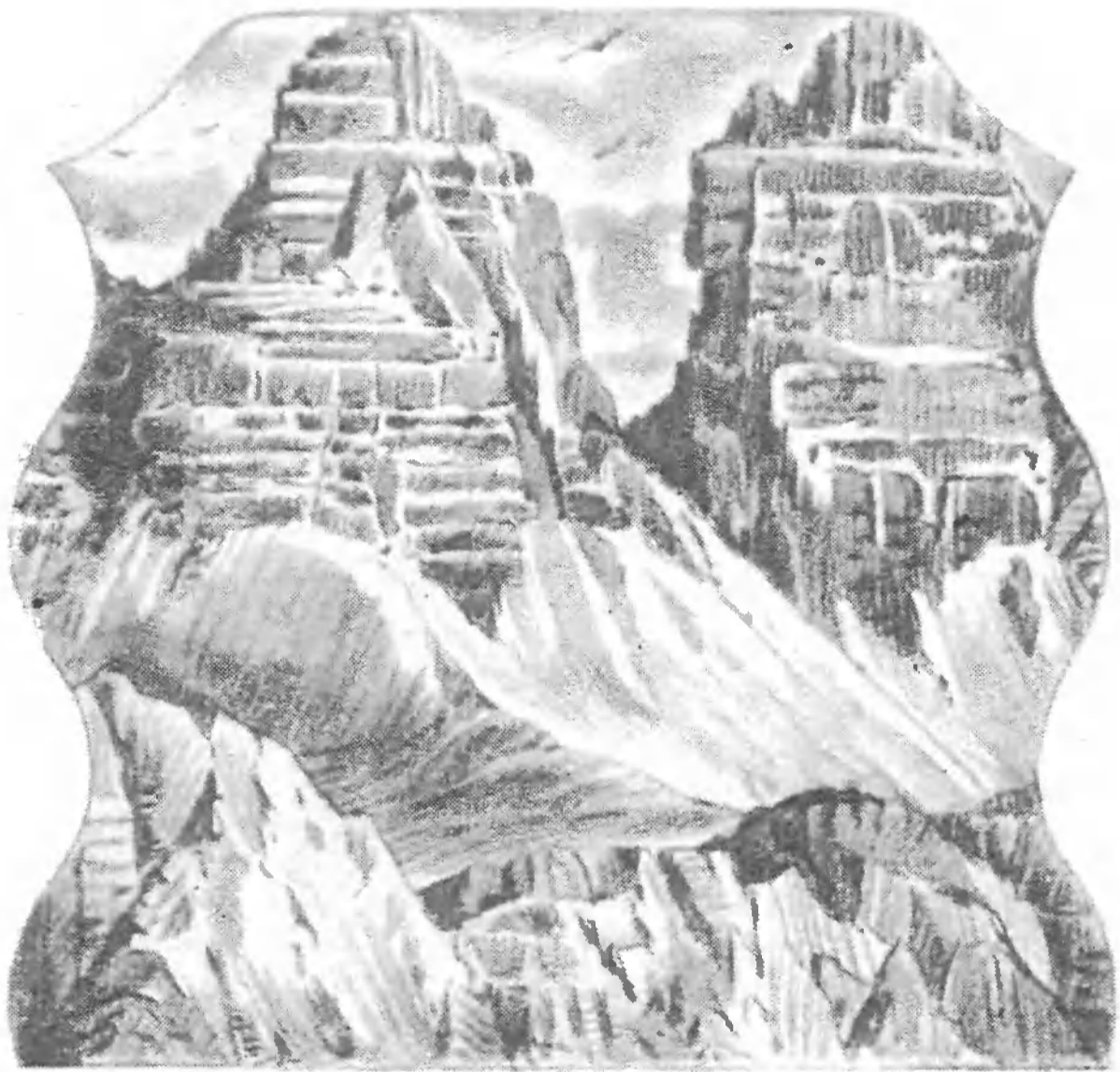
Несколько ярусов речных террас при слиянии рек Большого и Малого Нарына в Средней Азии.



С другой стороны, большие площади земной коры могут опуститься ниже уровня океана и затопляться морем; возле горной цепи, поднявшейся из геосинклинали, образуется новая впадина, которая также может быть затоплена водой. Происходит наступание моря на сушу и его отступление при поднятии земной коры и превращении геосинклиналей в горные сооружения. Так идет постоянная борьба между сушей и водой.

Исследования показали, что в общем площадь материков значительно увеличилась против первоначальной.



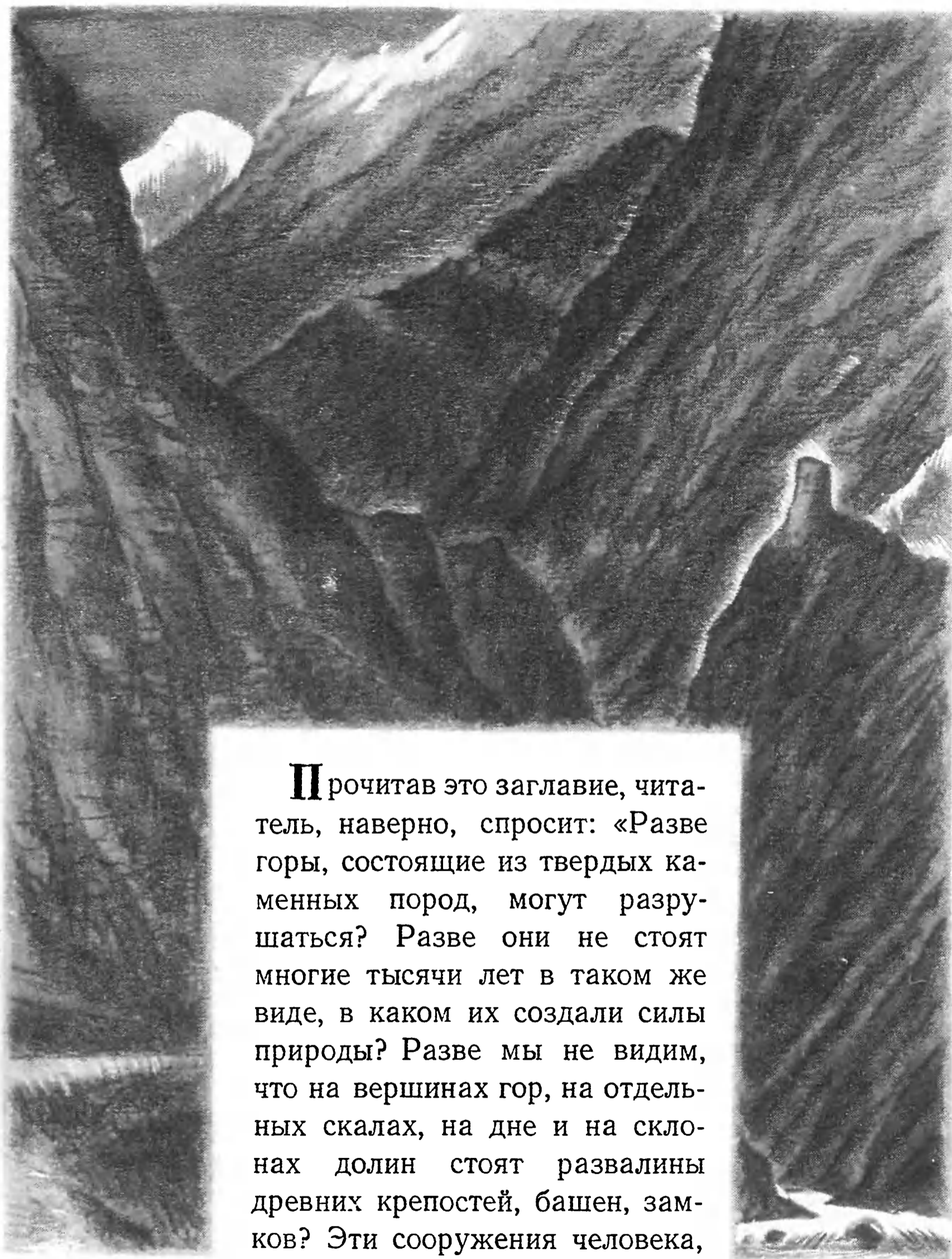


V. РАЗРУШЕНИЕ ГОР





# 1. ПОЧЕМУ РАЗРУШАЮТСЯ ГОРЫ



**П**рочитав это заглавие, читатель, наверно, спросит: «Разве горы, состоящие из твердых каменных пород, могут разрушаться? Разве они не стоят многие тысячи лет в таком же виде, в каком их создали силы природы? Разве мы не видим, что на вершинах гор, на отдельных скалах, на дне и на склонах долин стоят развалины древних крепостей, башен, замков? Эти сооружения человека,

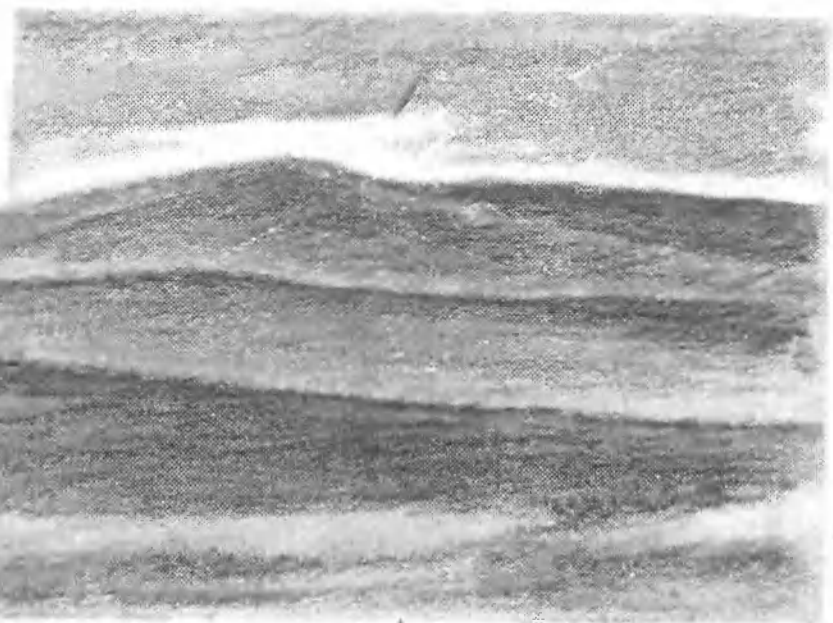


воздвигнутые много веков тому назад, успели разрушиться, а скала или гора под ними уцелела; она стояла раньше, стоит и теперь, как будто несколько не изменившись, — почему бы ей не стоять до тех пор, пока существует Земля?»

И все-таки горы разрушаются, и даже до самого основания. Там, где когда-то были высокие горы, мы теперь нередко находим низкие холмы или даже равнины.

На Украине, в Кривом Роге и в Донецком бассейне, когда-то были высокие горы, а теперь там расстилается волнистая равнина. Казахский мелкосопочник прежде представлял ряды горных цепей — теперь это холмы и низкие горки. Урал прежде был гораздо выше, чем в настоящее время.

Какие же силы разрушают твердые каменные горы? Да те

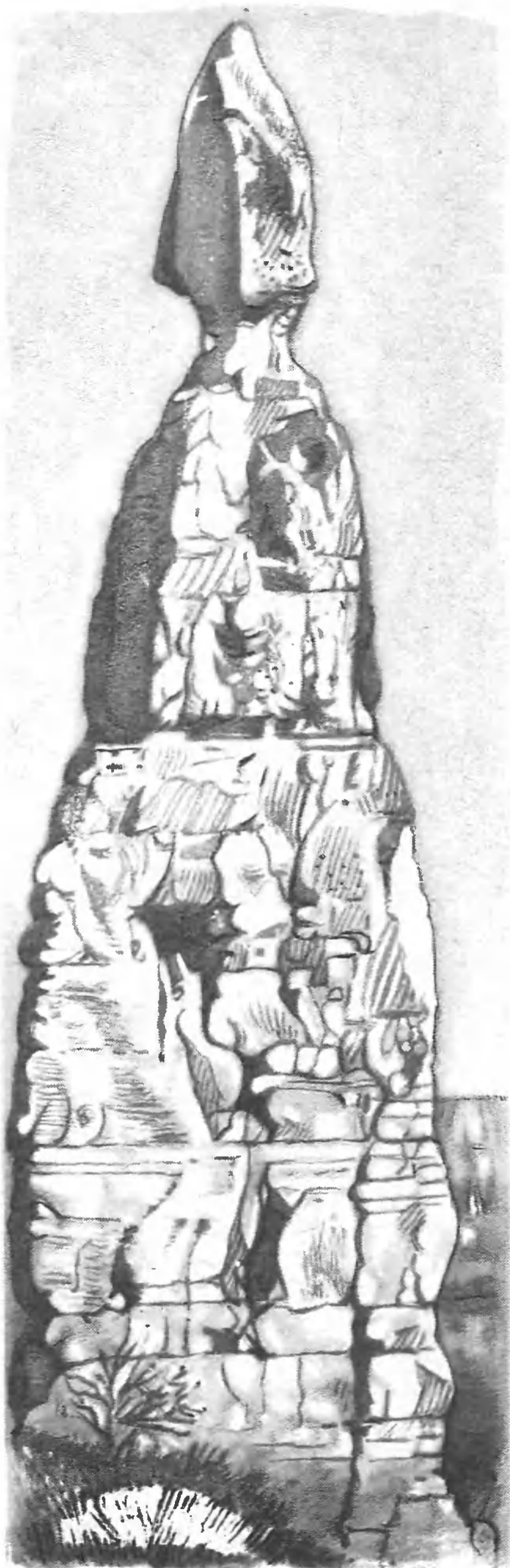


же самые, которые мало-помалу разрушают и человеческие сооружения: жар и мороз, дождь и снег, вода и ветер, а также растения и животные.

Вспомним прежде всего, что все горные породы имеют трещины, а каждая трещина, даже самая тонкая, представляет путь, по которому разрушительные силы ведут свою работу.

В жаркие, солнечные дни все утесы на припеке сильно нагреваются, а ночью остывают. Эти переходы от жары к холоду и от холода к жаре особенно резки весной и осенью, когда днем солнце сильно греет, а ночью нередко бывает мороз. При нагревании горная порода расширяется, а при охлаждении сжимается. Это расширение и сжатие очень невелики. Но если они сменяют друг друга сотни и тысячи лет, то в конце концов обнаружат свое действие: сцепление отдельных зерен горной породы друг с другом постепенно ослабевает, и это приводит наконец к тому, что зерна отделяются друг от друга, порода теряет свою прочность и рассыпается на части, превращаясь из твердого камня в рыхлый песок.

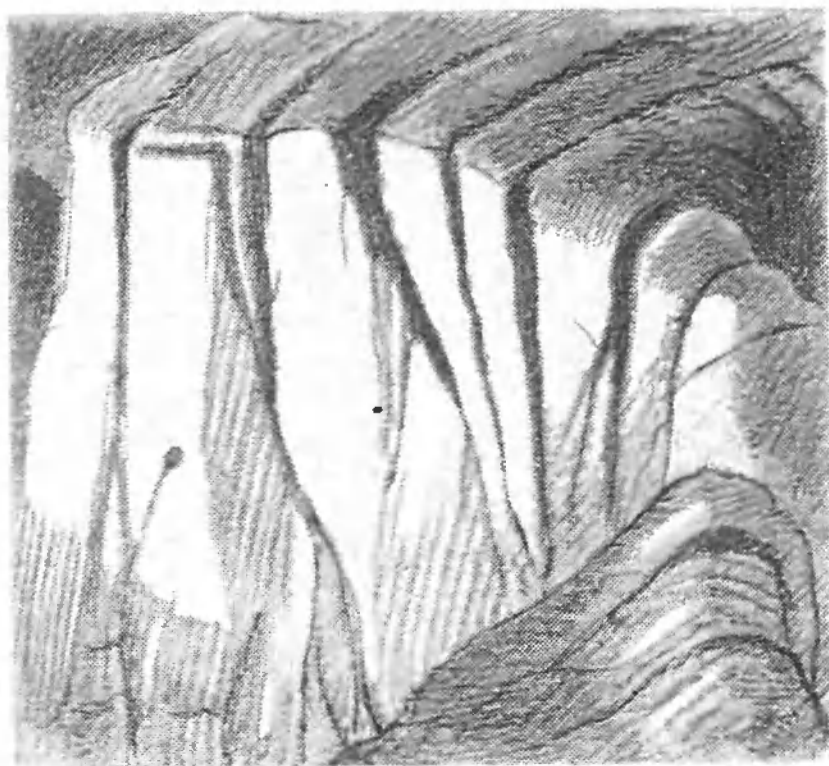
Работе жара и холода помогает вода. Во время дождя

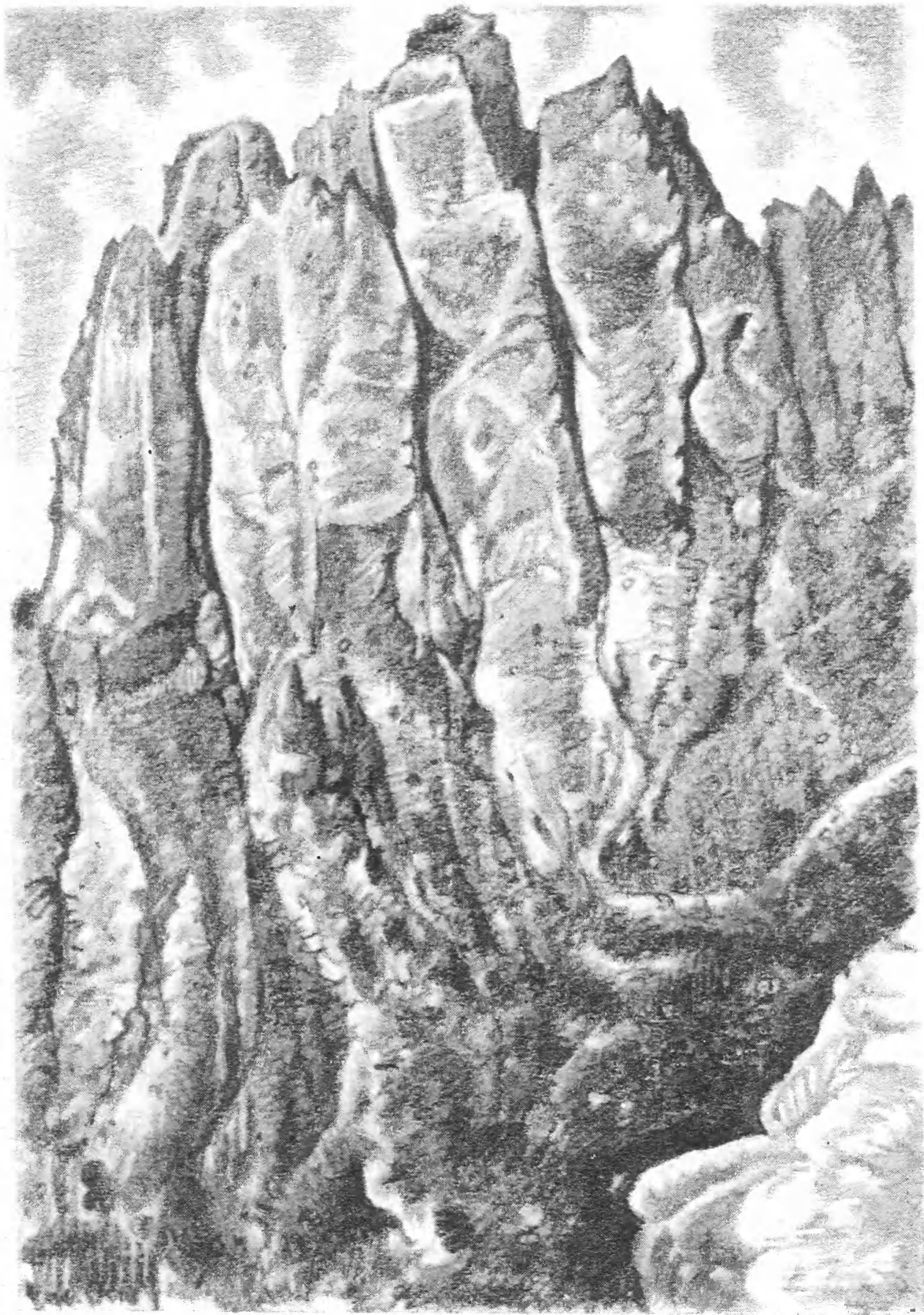




Многим известно, что если оставить на морозе закупоренную бутылку, доверху налитую водой, то или бутылка лопнет, или пробку вышибет лед, поднимающийся по горлышку. Расширение замерзающей воды в трещинах увеличивает ширину этих трещин.

утесы намокают, покрываются влагой, потом опять высыхают. Это тоже ослабляет сцепление частиц. Еще сильнее разрушает горы вода, замерзающая в трещинах и мелких пустотах горных пород. Вода, превращаясь в лед, расширяется.



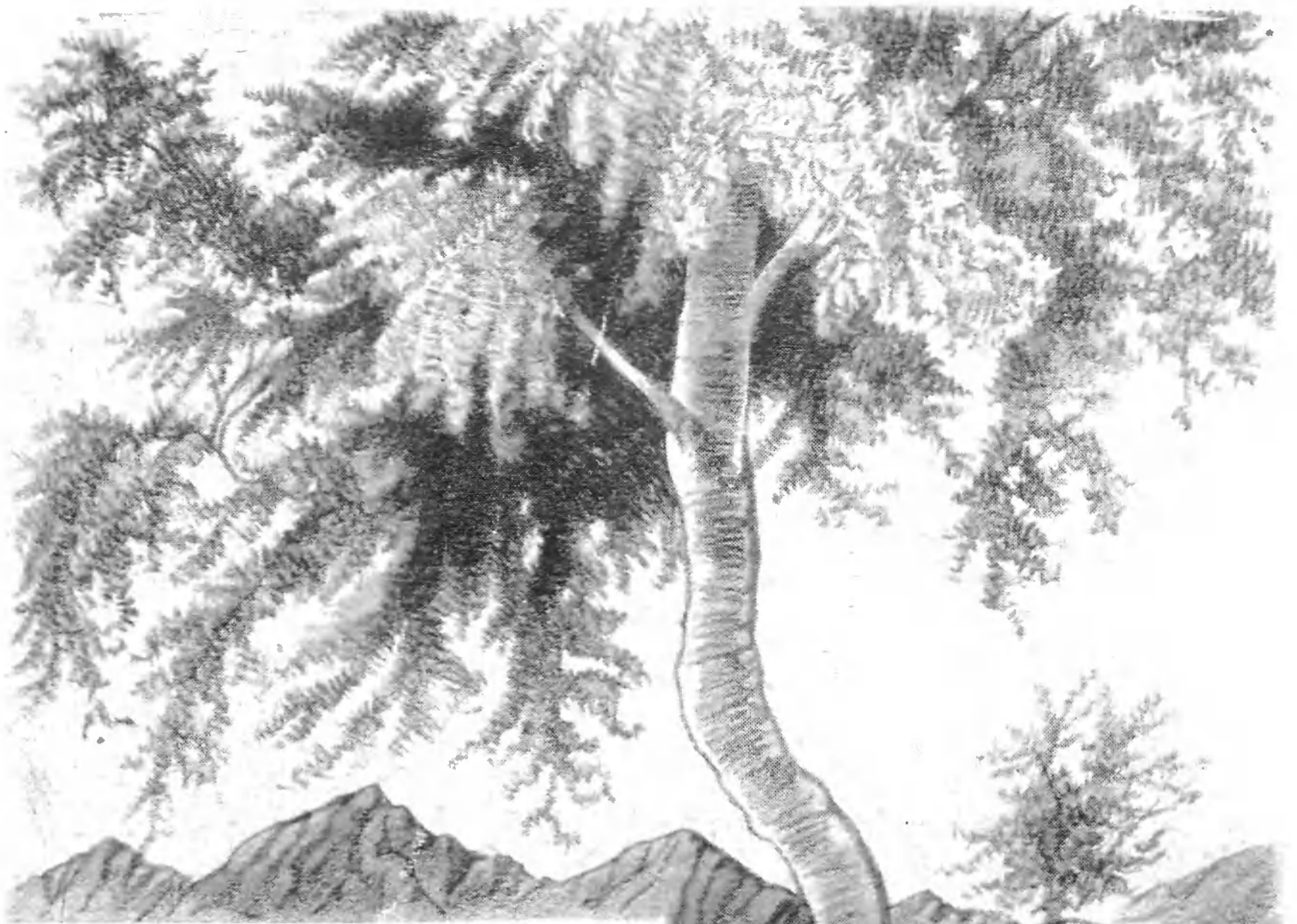


Известняковые зубцы Ай-Петри.

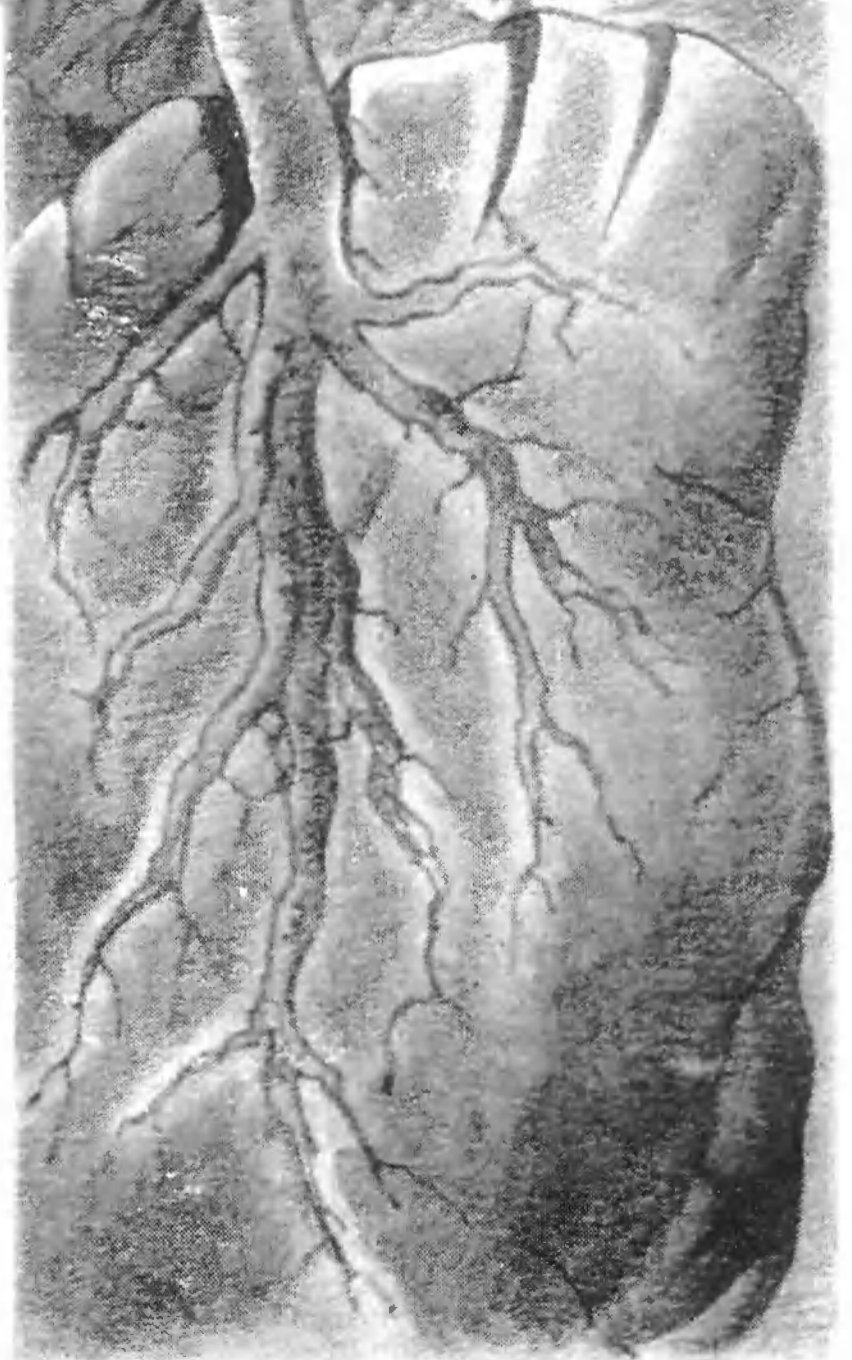
Растения тоже разрушают горные породы. Даже на самой гладкой скале поселяются лишайники. Ветер заносит их споры в самые тонкие трещины или прикрепляет к мокрой от дождя поверхности; они прорастают, плотно прицепляются к камню, сосут из него вместе с влагой соли, нужные им для жизни, и постепенно разъедают поверхность камня, расширяя трещины. В расширенные трещины набиваются мелкие песчинки и пылинки, которые приносит тот же ветер или смывает вода с вышележащего склона. Эти песчинки мало-помалу накапливают







почву для других растений — различных трав. Их семена тоже приносятся ветром, попадают в трещины и прорастают. Глядишь — из трещины торчит уже пучок травы, стебель цветка, поверх лишайника проросла травка. Корни этих растений длинные и цепкие. Они разъедают поверхность утеса еще больше. Трещины расширяются — и вот подготовлено место для больших кустов и деревьев. Их корни, многолетние и толстые, проникают в трещины, утолщаются с годами и, действуя словно клинья, расширяют трещину все больше и больше.





Так, изо дня в день, из года в год, из века в век работают эти незаметные силы над разрушением гор. Это разрушение называется выветриванием горных пород. Как выветриваются горы, мы не видим, но результаты этого выветривания замечаем везде.

## 2. КАК ГОРЫ ПРИНИМАЮТ СВОЮ ФОРМУ



**В**ся красота, все разнообразие горных видов создаются разрушительными силами, о которых мы только что говорили. Эти силы принялись за свою работу, когда гора еще не успела образоваться, потому что складки и сбросы, вероятно, происходили очень медленно. Как толь-



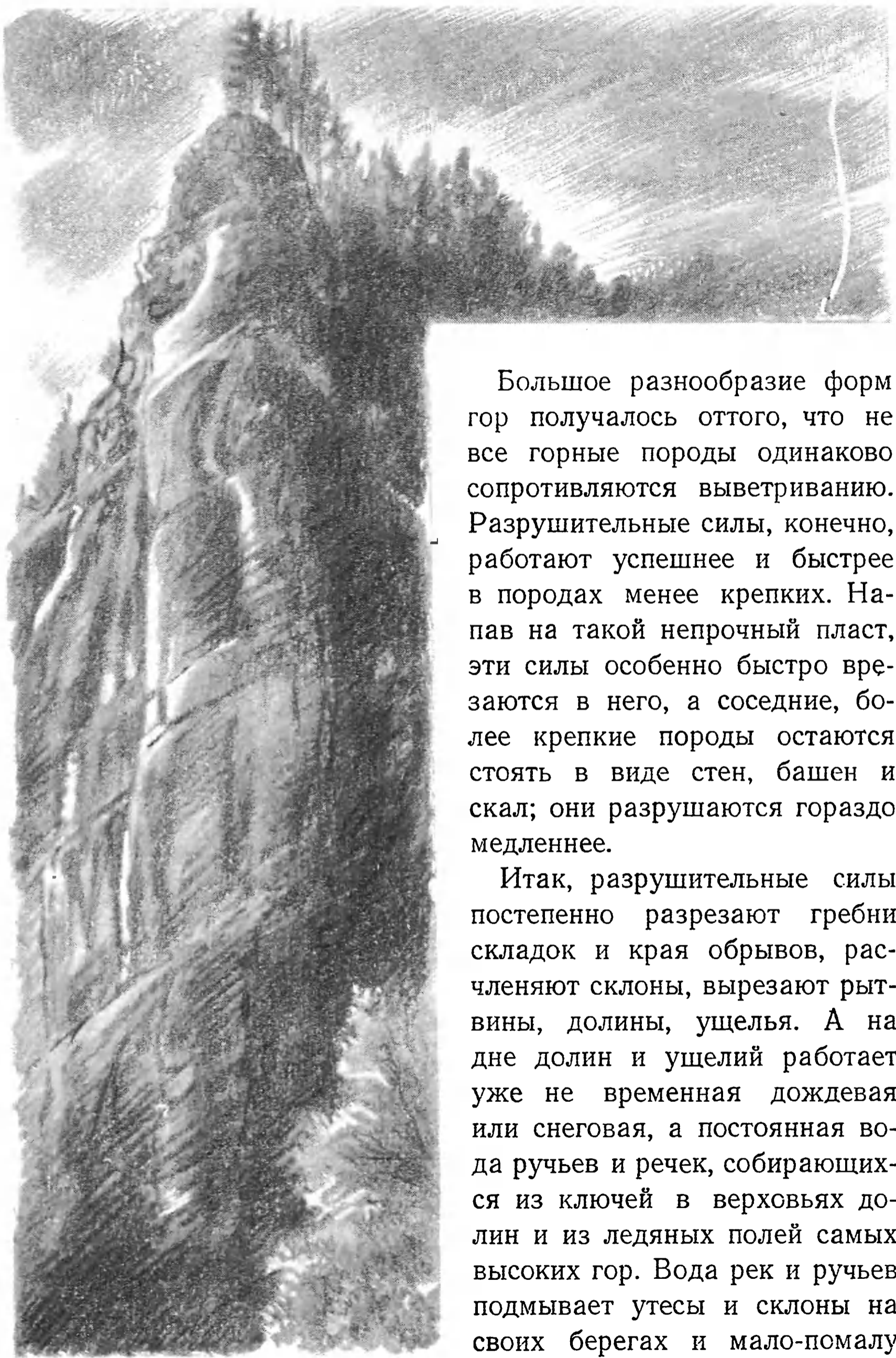
края сбросов стали зубчатыми, появились разнообразные скалы, башни, стены, осыпи.

ко складка или край сброса поднялись хоть немного над равниной, на них начали действовать жар и холод, дождь и снег, ветер и растения. Каждый день, каждый год — целые века эти силы грызли, сверлили, точили, разъедали плоские гребни складок, ровные обрывы сбросов, а дожди смывали, ветры сдували все, что подготовили им их помощники. И вот мало-помалу в бока складок и в обрывы сбросов врезались борозды. Они расширились и углубились в рывины. Рывины превратились в узкие долины, а потом и в ущелья. Гребни складок,





Северный склон Чанчахи. Кавказ.



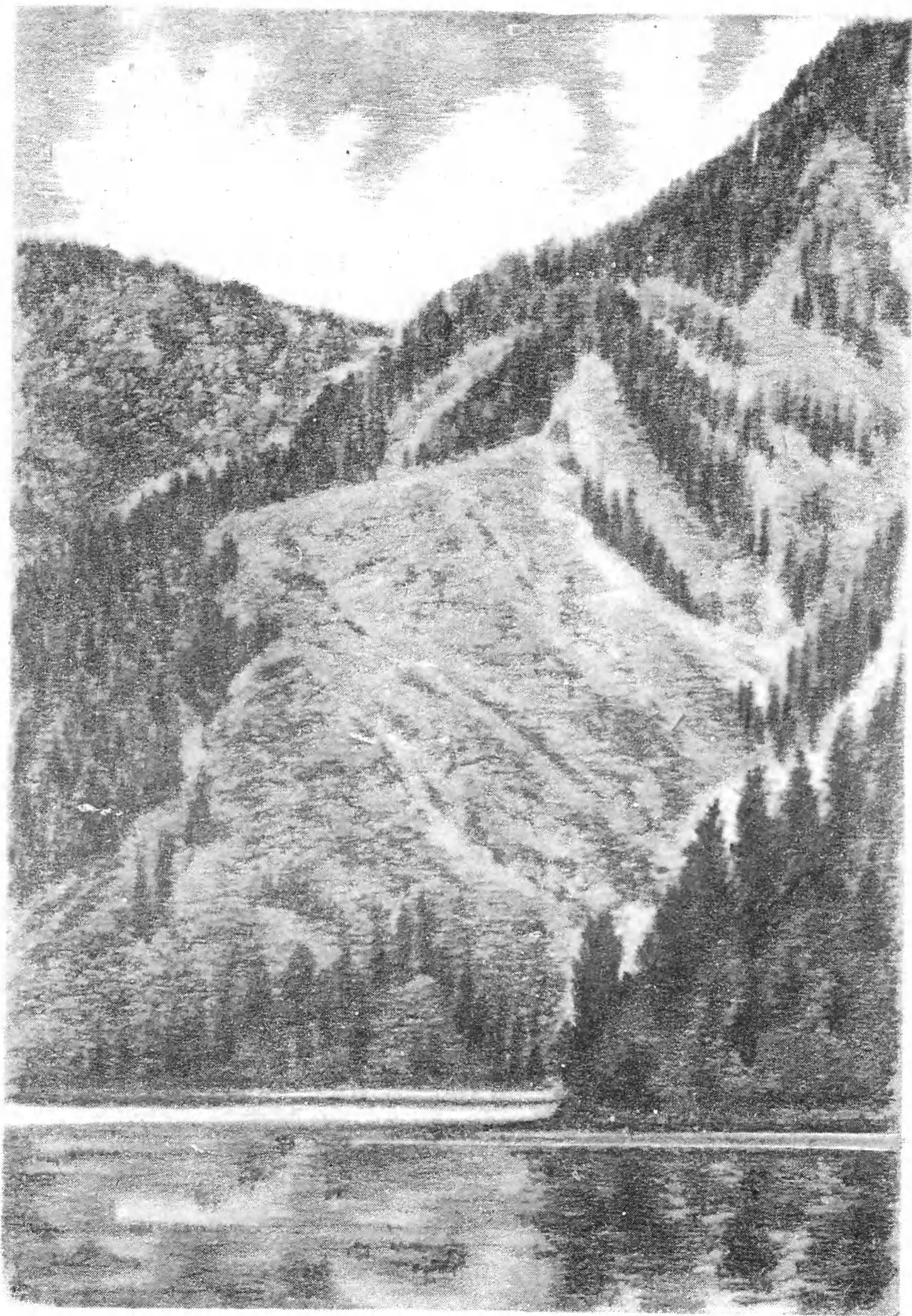
Большое разнообразие форм гор получалось оттого, что не все горные породы одинаково сопротивляются выветриванию. Разрушительные силы, конечно, работают успешнее и быстрее в породах менее крепких. Напав на такой непрочный пласт, эти силы особенно быстро врезаются в него, а соседние, более крепкие породы остаются стоять в виде стен, башен и скал; они разрушаются гораздо медленнее.

Итак, разрушительные силы постепенно разрезают гребни складок и края обрывов, расчленяют склоны, вырезают рывины, долины, ущелья. А на дне долин и ущелий работает уже не временная дождевая или снеговая, а постоянная вода ручьев и речек, собирающихся из ключей в верховьях долин и из ледяных полей самых высоких гор. Вода рек и ручьев подмывает утесы и склоны на своих берегах и мало-помалу



**Песчаная буря.**





В горах Заи́лийского Алатау.



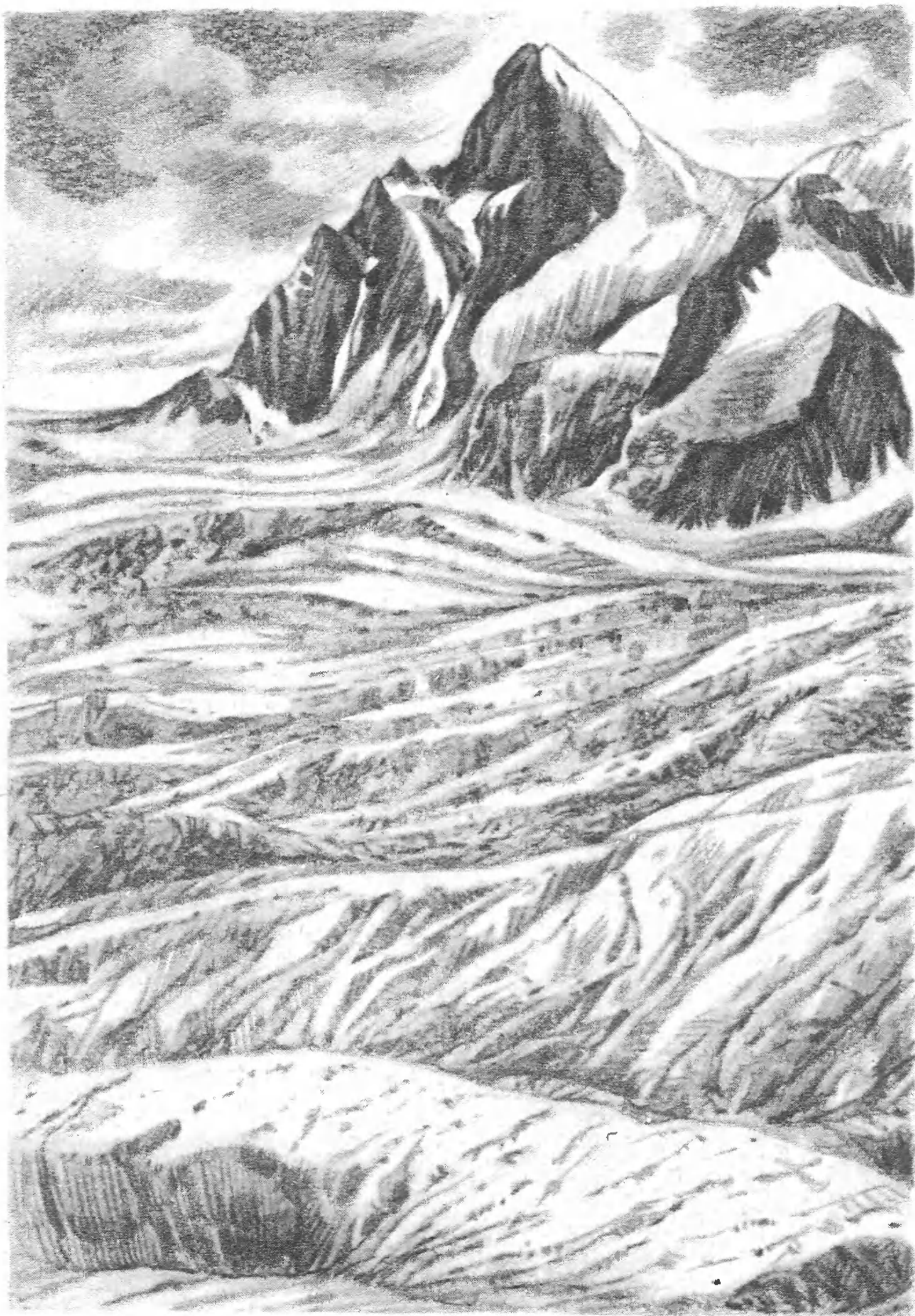
врезает свое русло все глубже в дно долины.

Если горы поднимаются так высоко, что на их вершинах и гребнях круглый год выпадает и не тает снег, то к разрушительным силам, о которых мы рассказали, присоединяются еще снег и лед. Снега, годами выпадающие на вершины и гребни, не могут накапливаться там без конца. Они время от времени скатываются сверху большими массами — лавинами. Лавины на пути захватывают щебень и камни и сносят их в долину.

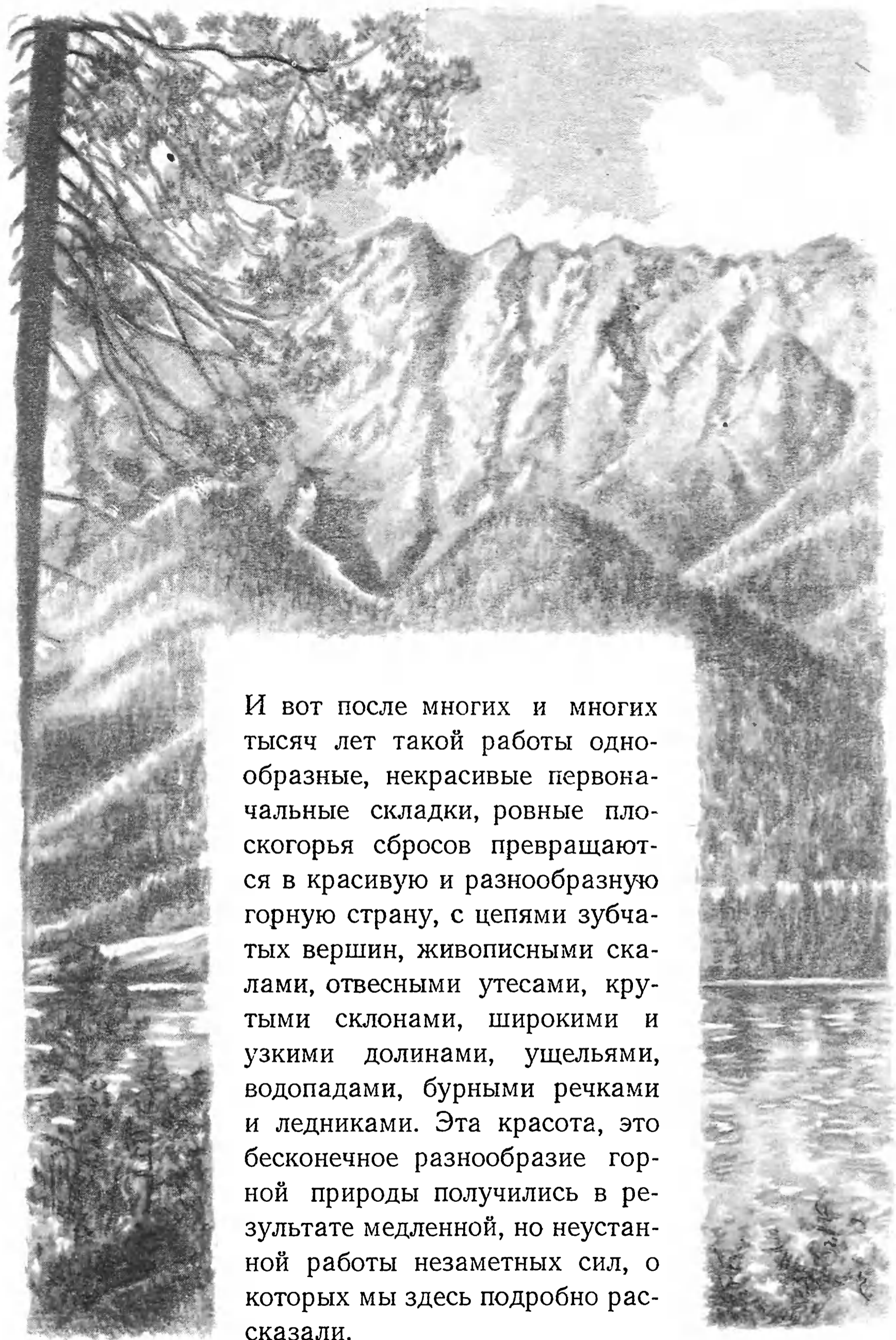
В верховьях высоких долин, между вершинами гор, накопившиеся снега не скатываются сразу, а постепенно сползают и оседают, превращаются в лед и в виде ледяного потока, называемого ледником, медленно ползут вниз, иногда на целые километры. Когда они спустятся достаточно низко, где уже теплее, лед мало-помалу тает, ледник становится тоньше и наконец исчезает.

Ледник своей огромной и тяжелой массой, ползущей по дну долины, точит и шлифует скалы, подтачивает крутые склоны на поворотах и все, что оторвет или ототрет от скал, уносит с собой.

Так работают разнообразные силы над разрушением гор.



Алибекский ледник. Кавказ.

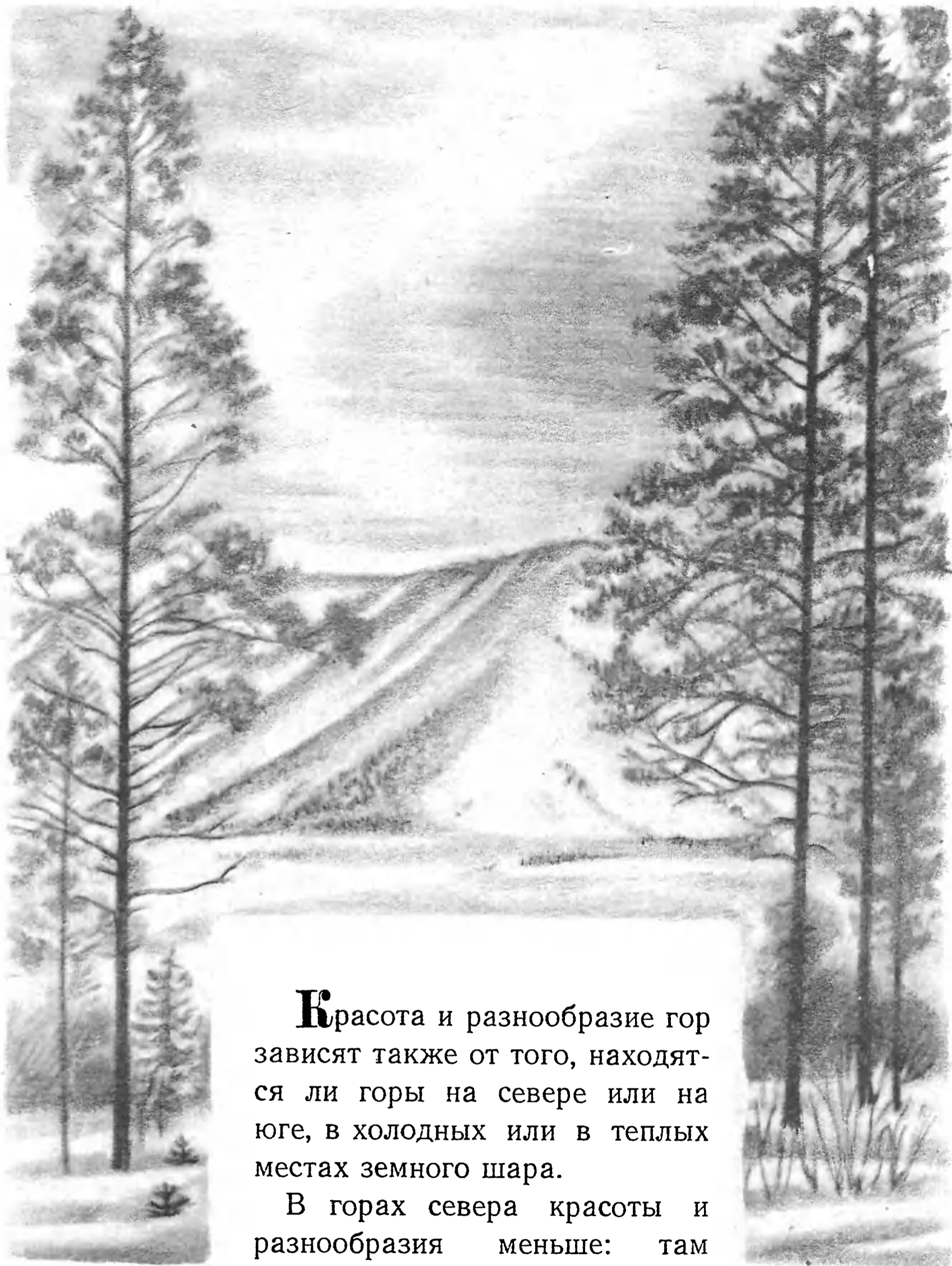


И вот после многих и многих тысяч лет такой работы однообразные, некрасивые первоначальные складки, ровные плоскогорья сбросов превращаются в красивую и разнообразную горную страну, с цепями зубчатых вершин, живописными скалами, отвесными утесами, крутыми склонами, широкими и узкими долинами, ущельями, водопадами, бурными речками и ледниками. Эта красота, это бесконечное разнообразие горной природы получились в результате медленной, но неустанной работы незаметных сил, о которых мы здесь подробно рассказали.



В горах Алтая.

### 3. ГОРЫ НА СЕВЕРЕ И НА ЮГЕ



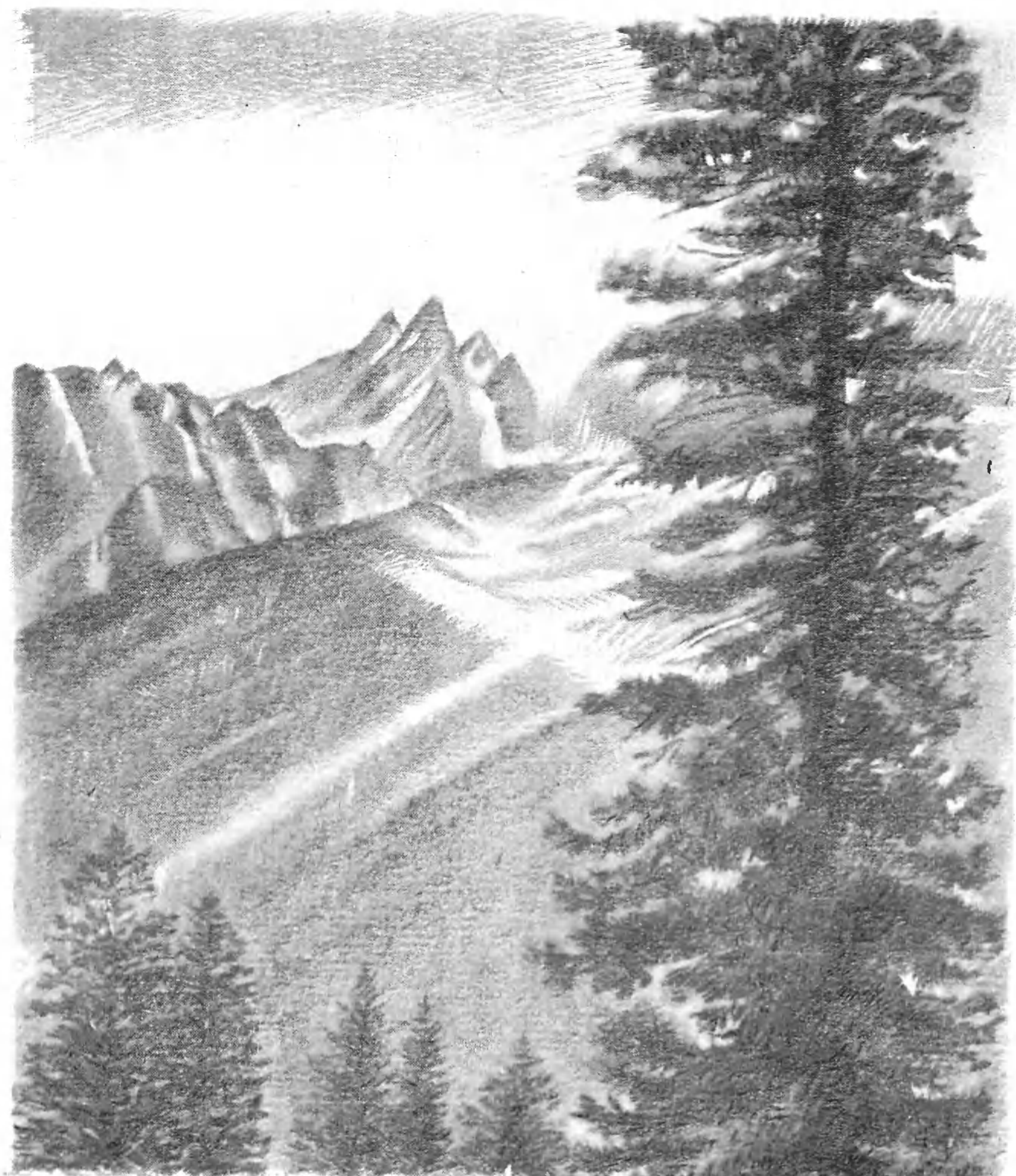
**К**расота и разнообразие гор зависят также от того, находятся ли горы на севере или на юге, в холодных или в теплых местах земного шара.

В горах севера красоты и разнообразия меньше: там слишком долго царствует зима,



а лето очень короткое и сырое; зимой, под толстым слоем снегов, разрушительные силы дремлют, и только отдельные скалы, торчащие над снегом, выветриваются. Выветривание здесь протекает медленно, скал и утесов мало, ветру, солнцу и морозу делать почти нечего. Только на Крайнем Севере, за Полярным кругом, где уже почти нет растительности, высокие горы опять красивее, но красота их довольно однообразна. Там из-под толщ снегов и льдов пробиваются нередко острые гребни и скалы, чернеют отвесные обрывы, на которых не держится снег.

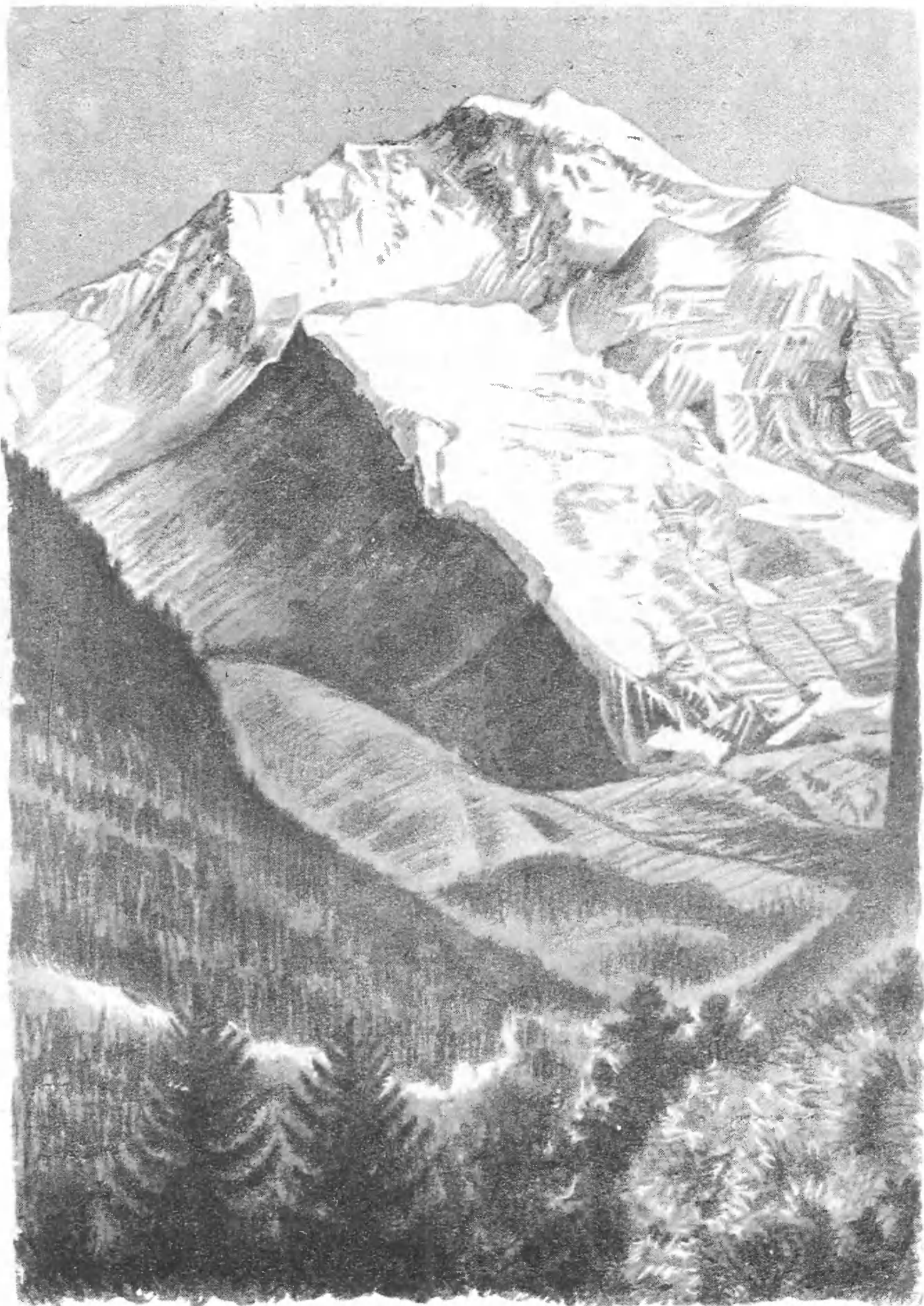




В более южных краях, где подножия гор находятся в теплой и влажной стране, а вершины увенчаны снегами, мы увидим горы красивее и разнообразнее, потому что здесь все разрушительные силы работают с бóльшим успехом.





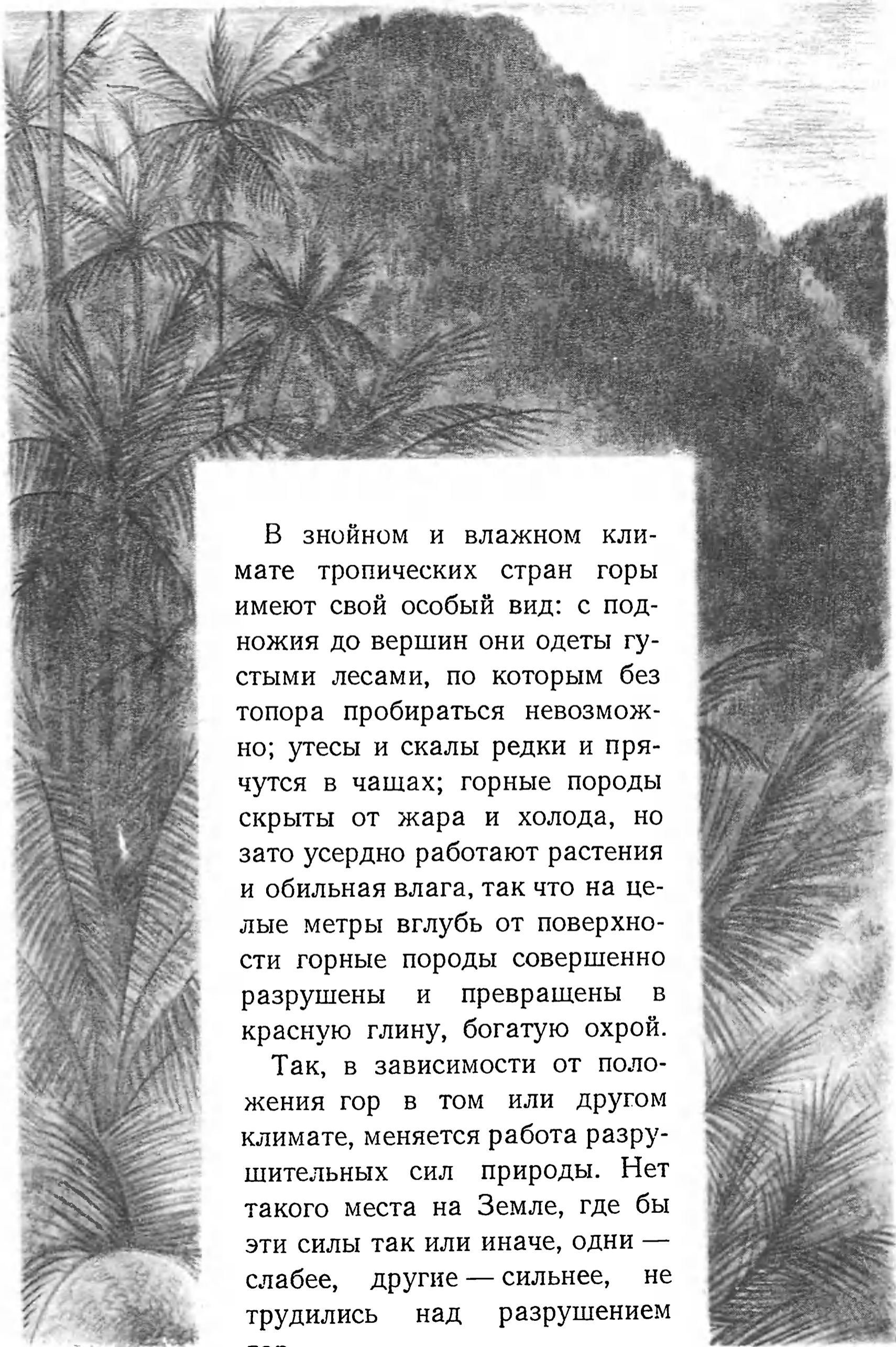


Вершина Юнгфрау. Альпы.

Красивы также высокие горы пустынь, но красота их особенная. Здесь царство голого камня: везде голые утесы, скалы, гребни; скудными пучками мел-



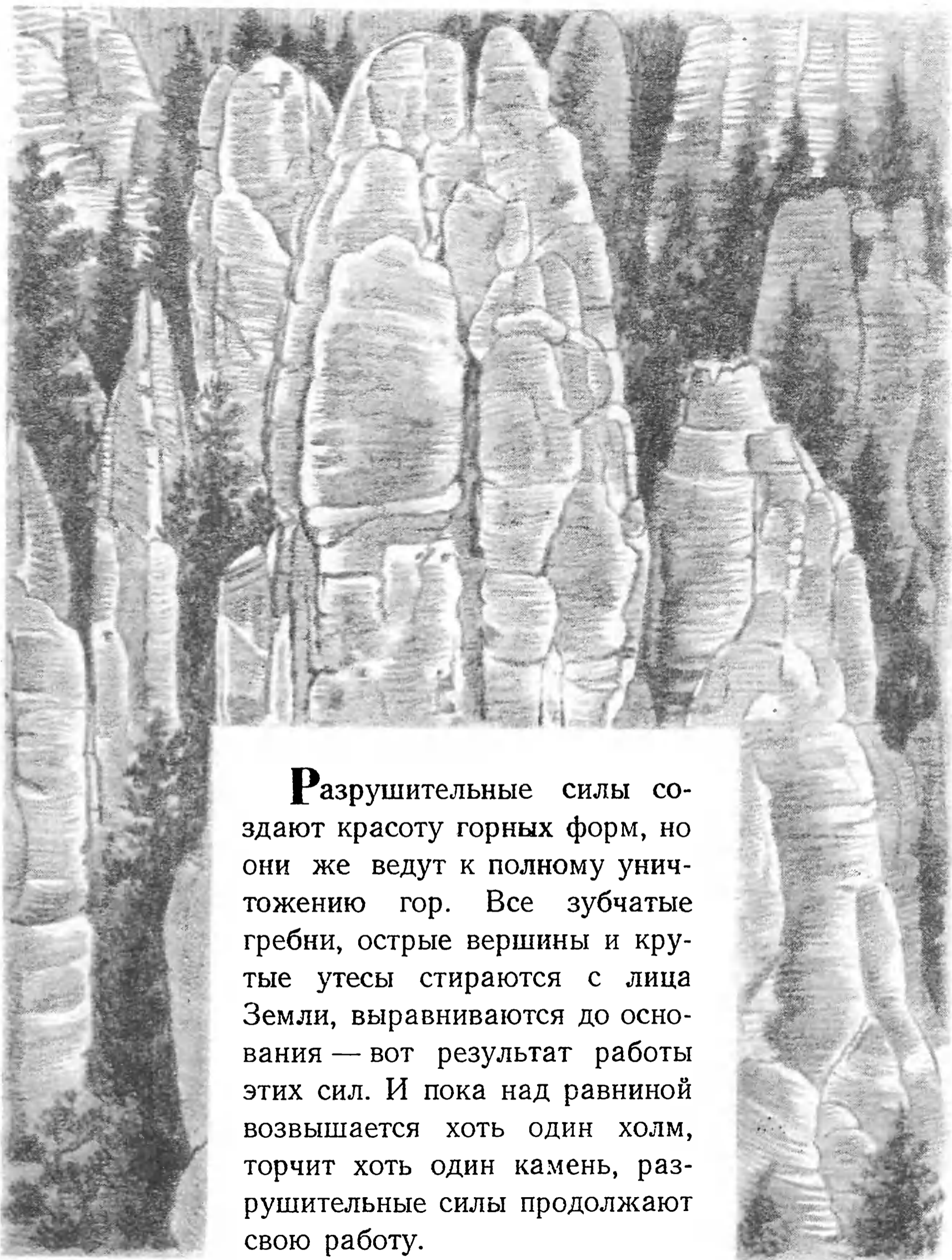
кой травки или кустиков покрыты менее крутые склоны, а на дне долин вдоль редких ключей приютились рощицы деревьев и кустов. Формы этих гор очень разнообразны; разрушительные силы здесь работают усердно. Правда, здесь мало влаги, мало растений, и поэтому выветривание, вызываемое растительностью и водой, очень слабо. Зато жар и мороз находят здесь себе обильную работу, так же как и ветер, дующий в пустыне особенно часто.



В знойном и влажном климате тропических стран горы имеют свой особый вид: с подножия до вершин они одеты густыми лесами, по которым без топора пробираться невозможно; утесы и скалы редки и прячутся в чашах; горные породы скрыты от жара и холода, но зато усердно работают растения и обильная влага, так что на целые метры вглубь от поверхности горные породы совершенно разрушены и превращены в красную глину, богатую охрой.

Так, в зависимости от положения гор в том или другом климате, меняется работа разрушительных сил природы. Нет такого места на Земле, где бы эти силы так или иначе, одни — слабее, другие — сильнее, не трудились над разрушением гор.

#### 4. ГОРЫ ПОСТЕПЕННО УНИЧТОЖАЮТСЯ



**Разрушительные** силы создают красоту горных форм, но они же ведут к полному уничтожению гор. Все зубчатые гребни, острые вершины и крутые утесы стираются с лица Земли, выравниваются до основания — вот результат работы этих сил. И пока над равниной возвышается хоть один холм, торчит хоть один камень, разрушительные силы продолжают свою работу.

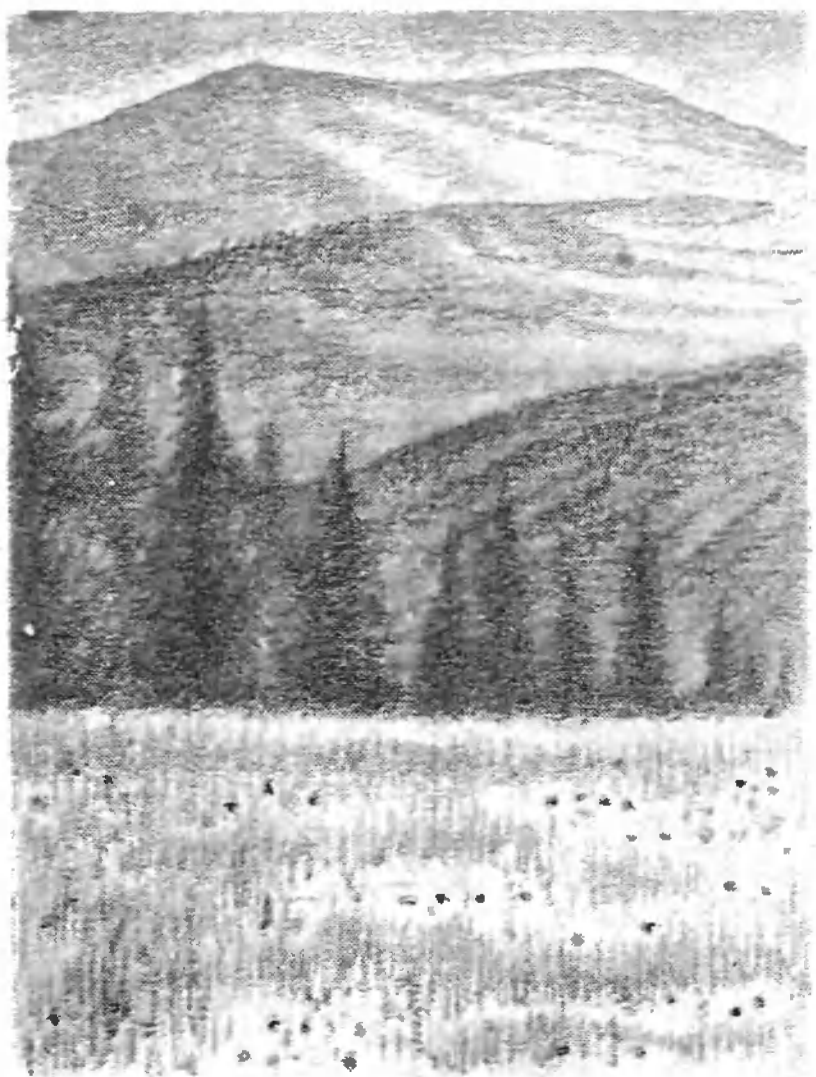


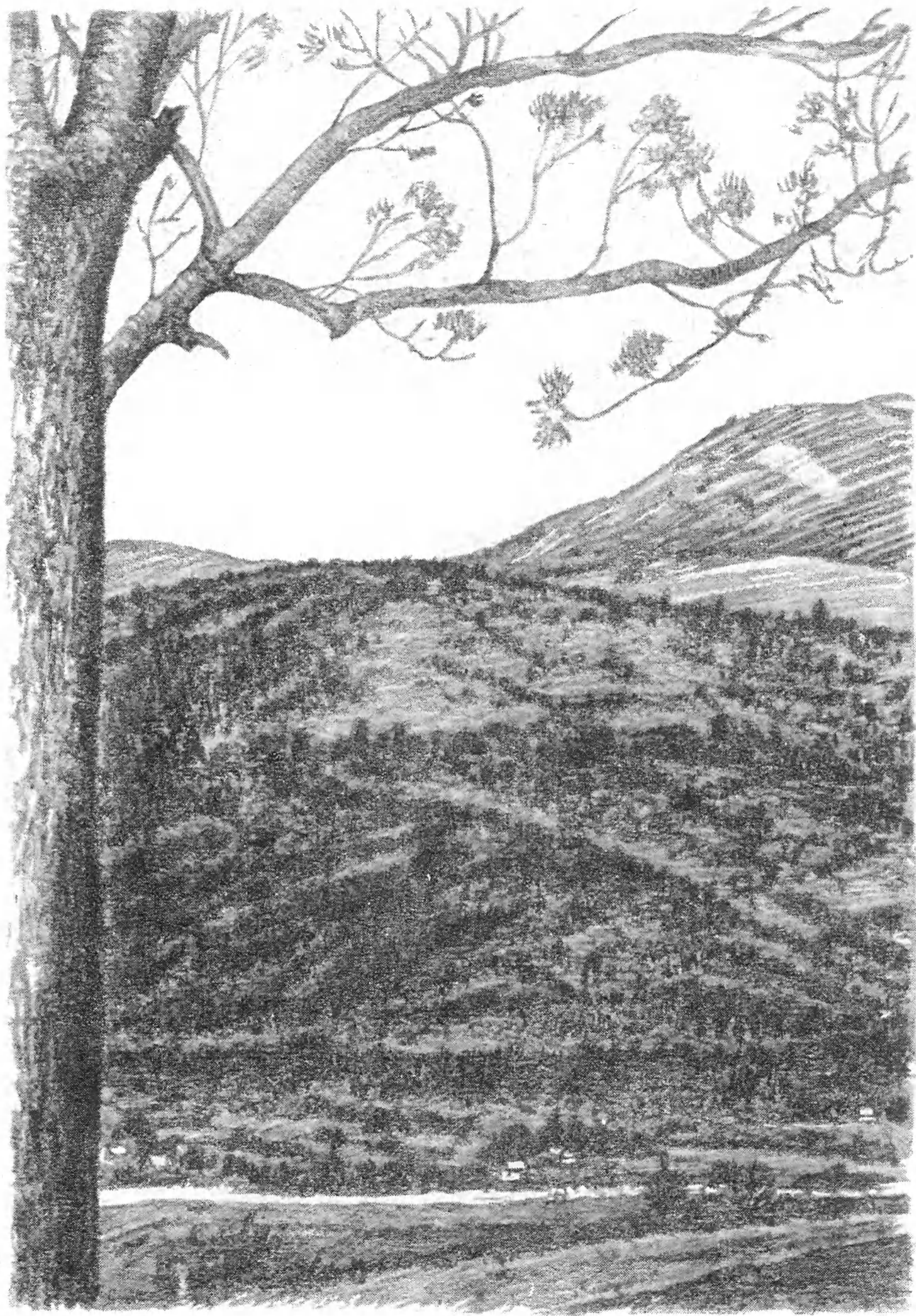
Происходит это, вполне естественно, по следующим причинам. Солнечный луч, падая на скалу, постепенно ее разрушает; это разрушение не прекратится до тех пор, пока не останется ни одной скалы, которую может освещать солнце. Дождь размывает верхние слои горы; это будет продолжаться до тех пор, пока вся гора до основания не будет размыва. И до тех пор, пока ветер не получит возможность гулять на полном просторе, не встречая никаких преград, он не прекратит своей разрушительной работы. И рано или поздно, в зависимости от высоты гор и твердости горных пород, разрушители завершают свою работу, и красивые горы исчезают с лица Земли.



обрывами, ущельями. Таковы горы Среднего Урала, Карпат и многих местностей Сибири.

Если мы будем сравнивать друг с другом различные горные цепи нашей Земли, то убедимся, что далеко не все они имеют одинаковую высоту и одинаковые очертания. В одних местах мы видим такие высокие и красивые горы, как Алтай, Кавказ или Альпы Швейцарии (высокие скалистые горы так и называются альпийскими). В других местах горы менее высокие и красивые, с округленными вершинами и пологими склонами, более бедные скалами,



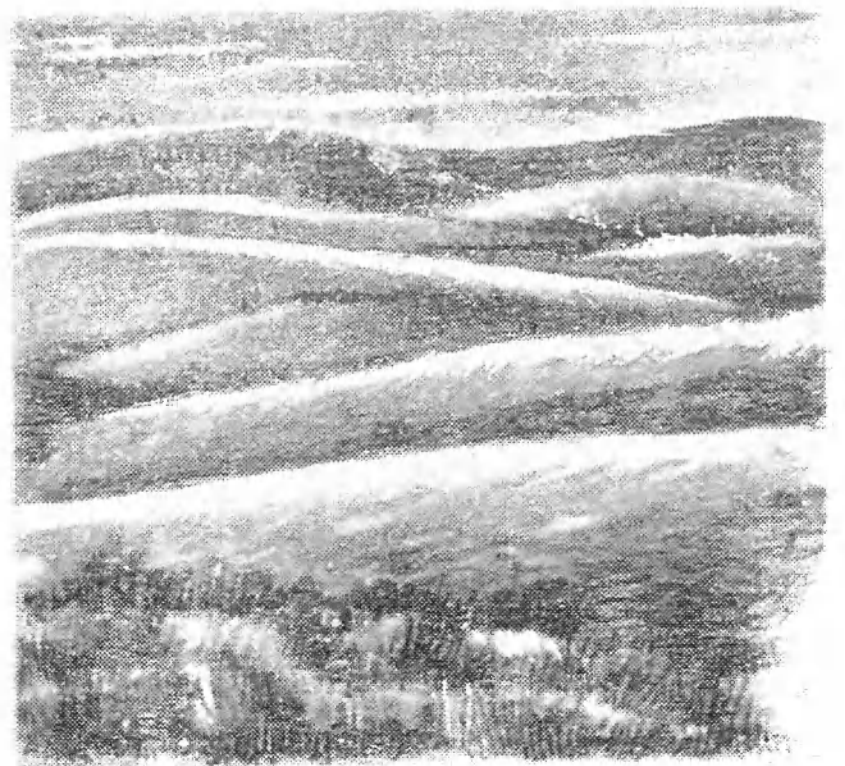


В Карпатах.



мании. В Казахстане мы встретим холмы, порознь или рядами рассеянные по степи, почти лишенные оживляющих речек и ручьев и такие однообразные по своим очертаниям, словно их делали по одному образцу.

В третьих местах мы найдем горы еще более низкие, широкие и плоские, с малозаметными вершинами, с пологими склонами и широкими долинами. Эти горы почти совершенно лишены главной своей красоты — скал, ущелий, обрывов и водопадов. Таковы горы Северного и Южного Урала, горы Северной Гер-





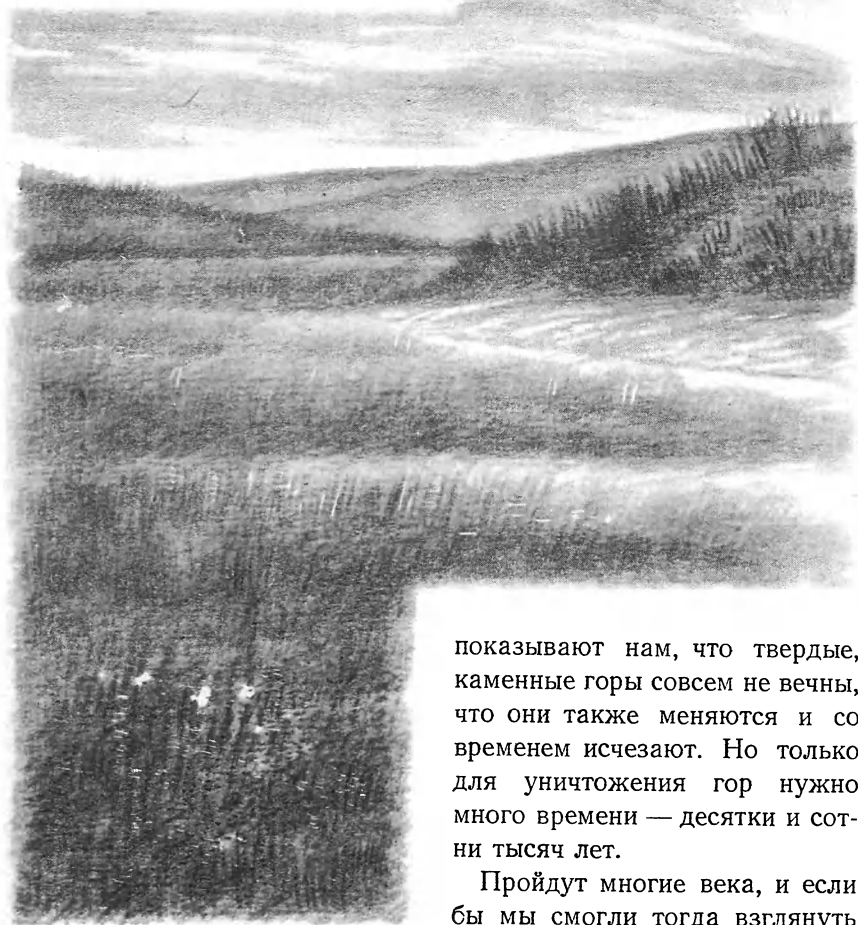


Белуха (Алтай).

Наконец, есть такие места, где только по отдельным холмикам, по выходам различных горных пород можно догадаться, что и здесь когда-то поднимались горы, синели гребни, шумели речки.

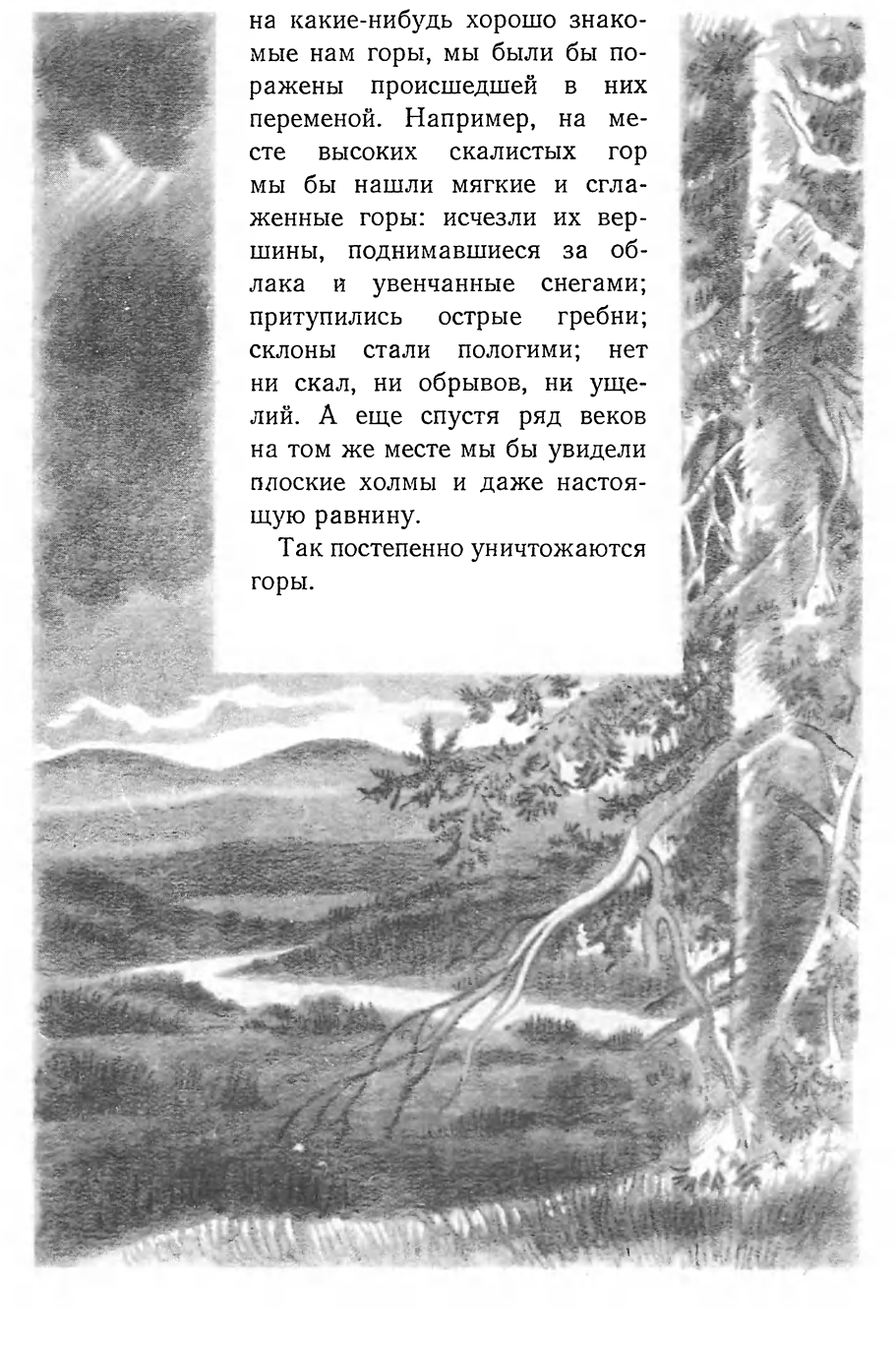
Такова местами Украина.

Все эти горы мало похожи друг на друга; они наглядно



показывают нам, что твердые, каменные горы совсем не вечны, что они также меняются и со временем исчезают. Но только для уничтожения гор нужно много времени — десятки и сотни тысяч лет.

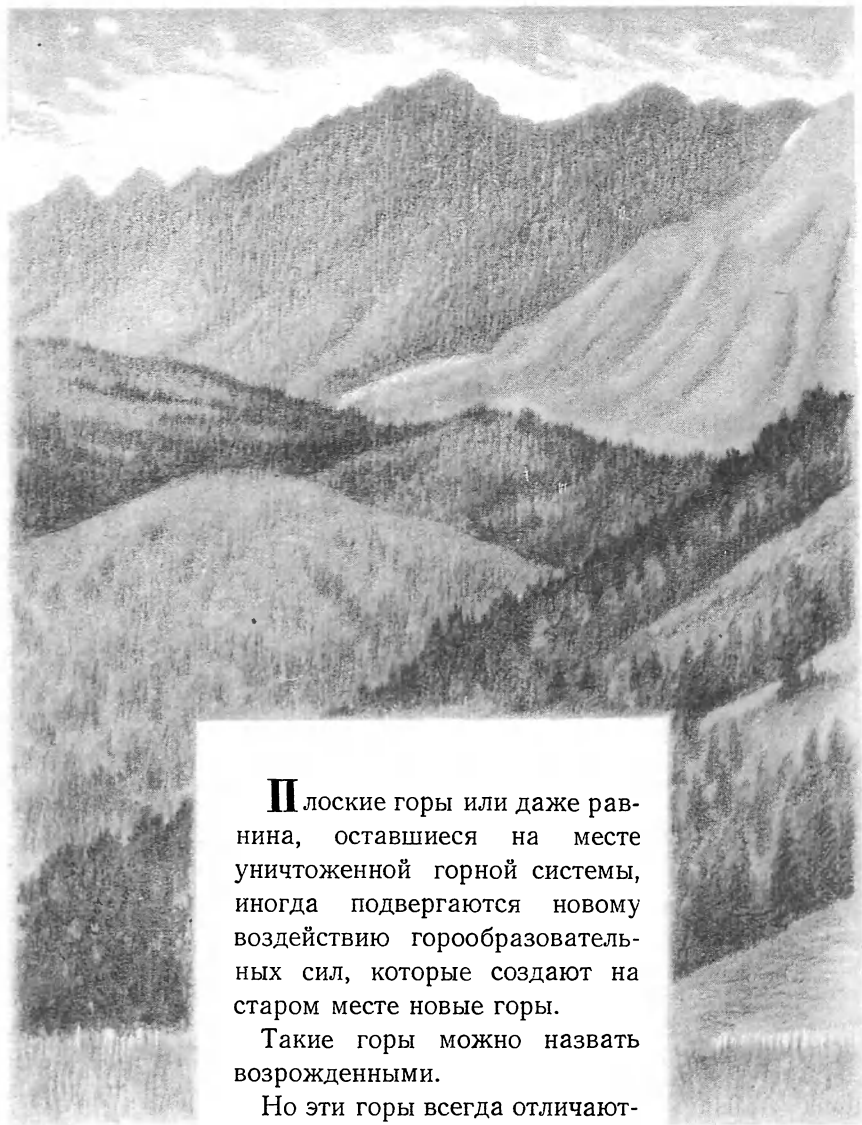
Пройдут многие века, и если бы мы смогли тогда взглянуть



на какие-нибудь хорошо знакомые нам горы, мы были бы поражены происшедшей в них переменой. Например, на месте высоких скалистых гор мы бы нашли мягкие и сглаженные горы: исчезли их вершины, поднимавшиеся за облака и увенчанные снегами; притупились острые гребни; склоны стали пологими; нет ни скал, ни обрывов, ни ущелий. А еще спустя ряд веков на том же месте мы бы увидели плоские холмы и даже настоящую равнину.

Так постепенно уничтожаются горы.

## 5. ГОРЫ ЧЕРЕЗКО ВОЗРОЖДАЮТСЯ



**П**лоские горы или даже равнина, оставшиеся на месте уничтоженной горной системы, иногда подвергаются новому воздействию горообразовательных сил, которые создают на старом месте новые горы.

Такие горы можно назвать возрожденными.

Но эти горы всегда отличают-



ся по своим формам и по своему строению от уничтоженных.

Новый период сжатия земной коры выдвигает по старым трещинам разрывов целые глыбы, оставшиеся от прежних гор и состоящие из складчатых осадочных пород и внедрившихся в них изверженных. Эти глыбы поднимаются на различную высоту, а разрушительные силы сейчас же начинают свою работу: разрезают глыбы и превращают их в горную страну. Узкие, выше всего поднятые глыбы могут получить при этом альпийские формы, даже увенчаться снегами и ледниками.

Мысль о том, что горы могут возрождаться, возникла только в начале XX века. Раньше было распространено мнение, что горообразование на Земле вполне закончилось еще в течение периода, предшествовавшего современному, а современному периоду уже миллион лет. Думали, что в этот предшествовавший период возникли все высокие горы на Земле, на которых мы видим круглый год скопления снега и льда, дающие начало ледникам, спускающимся с этих гор в окружающие их долины. Таковы Альпы Европы, Алтай, Тянь-Шань, Нань-Шань, Каракорум, Гималаи и другие горы Азии, Кордильеры и Анды



Величайшая вершина мира Джомолунгма. Гималаи.

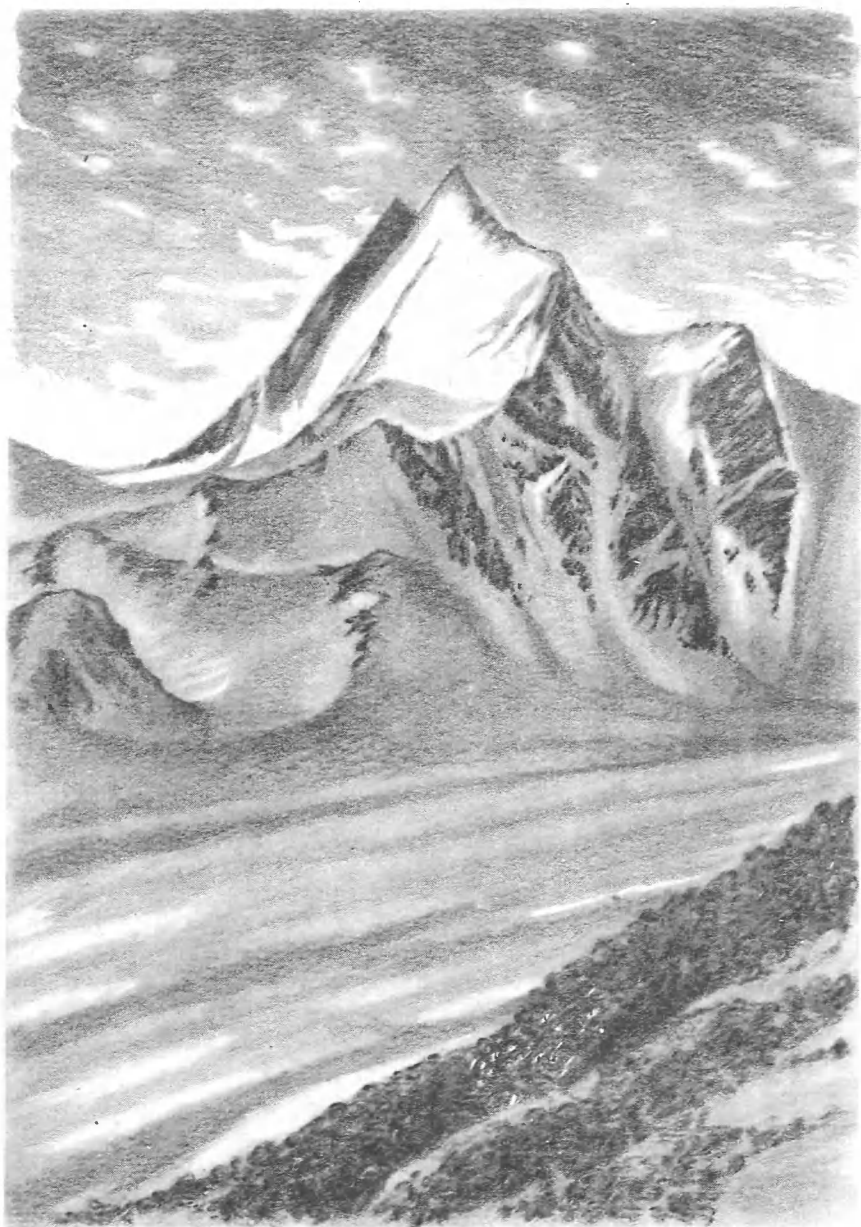
обеих Америк, некоторые хребты Африки.

Но более тщательное изучение гор Европы и Азии навело на мысль, что образование гор происходило еще сравнительно недавно и рядом со старыми горными цепями, уже сильно сглаженными и пониженным вследствие размыва и выветривания, возникали еще и другие, молодые.

Изучая в 1911 году Калбинский хребет, являющийся продолжением Алтая на левом берегу Иртыша, я заметил, что его западный конец вблизи Семипалатинска сильно понижается и имеет очень сглаженный вид, тогда как на востоке он постепенно приобретает более резкие и более расчлененные очертания, хотя и там и тут он пролегает вдоль Иртыша и должен был бы иметь одинаковый вид. Это наблюдение навело меня на предположение, что Алтай тоже может иметь омоложенные формы. Чтобы решить этот вопрос, я поехал на Алтай в 1914 году, и мое путешествие подтвердило, что Алтай также является омоложенной горной страной, образовавшейся в начале современного периода на месте почти-равнины, оставшейся от прежнего Алтая, уничтоженного размывом







Гора Иикту — высшая точка Южно-Чуйского хребта.



и выветриванием. Некоторые узкие и особенно высоко поднятые глыбы превращены разрушительными силами в Катунские, Северно- и Южно-Чуйские белки с вечными снегами и ледниками.

Подобные же предположения о молодости последних горообразовательных движений были высказаны и некоторыми другими геологами и постепенно сделались господствующими.

Такие горы, возникшие недавно на месте более старых, уже сильно сглаженных, или рядом с ними, и можно называть возрожденными.

Урал представляет такие возрожденные горы. Цепи Урала были давно уже превращены в холмистую равнину, на которой затем молодые движения земной коры выдвинули вновь длинные и узкие глыбы; новые разрушительные силы преобразовали их в скалистые гряды, такие, как Таганай, Денежкин Камень и др.

Возрожденными горами являются также длинные цепи



Каракольское ущелье. Тянь-Шань.

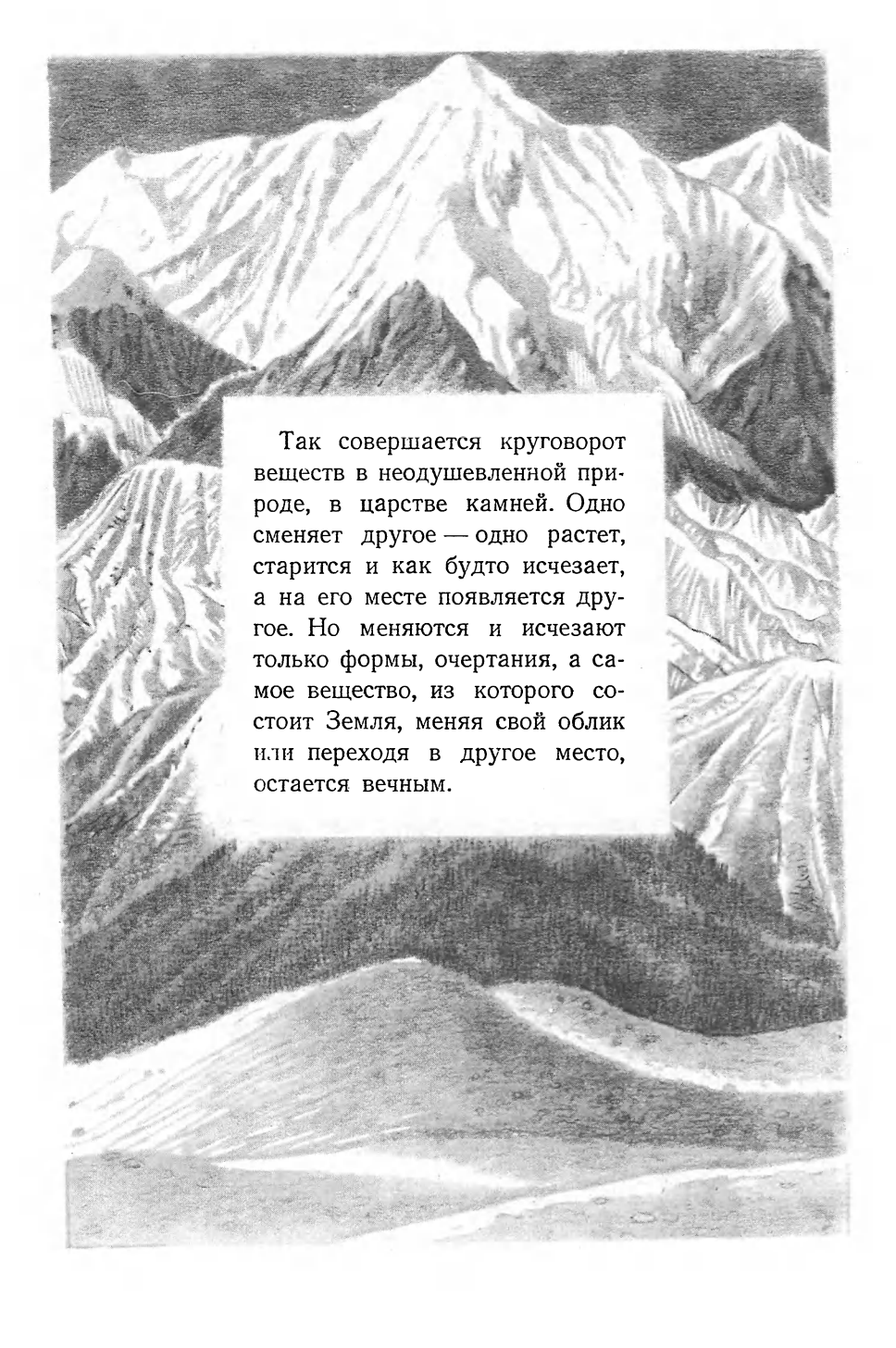


Тянь-Шаня в Средней Азии. Но в этих горах глыбы, на которые была разломана почти-равнина, оставшаяся на месте старого Тянь-Шаня, подверглись некоторой дополнительной складчатости во время эпох сжатия, сменявших эпохи расширения; это усложнило их строение.

Кроме того, встречаются горы, которые правильнее называть не возрожденными, а омоложенными. Это те горы, которые разрушительные силы еще не успели превратить в почти-равнины, но уже значительно понизили.

Возобновившиеся движения земной коры не могут вполне восстановить их первоначальный облик; но длинные и узкие глыбы, на которые эти горы были разбиты, при новых движениях были подняты выше и снова расчленены глубже, разрезаны разрушительными силами и поэтому сделались более живописными.

Но и возрожденным горам в далеком будущем предстоит та же судьба: они будут опять сглажены, уничтожены разрушительными силами, превращены вторично в равнину.

A black and white illustration of a mountain range. The mountains are depicted with a textured, almost fabric-like appearance, suggesting geological layers or erosion patterns. The central part of the image is dominated by a large, white rectangular text box containing a paragraph of Russian text. The background shows a range of mountains with varying heights and textures, and a dark, forested valley at the base. The overall style is that of a classic scientific or educational illustration.

Так совершается круговорот веществ в неодушевленной природе, в царстве камней. Одно сменяет другое — одно растет, старится и как будто исчезает, а на его месте появляется другое. Но меняются и исчезают только формы, очертания, а самое вещество, из которого состоит Земля, меняя свой облик или переходя в другое место, остается вечным.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На страницах этой книжки мы познакомили читателя, который не видел настоящих гор, с тем, что они собой представляют, из чего построены, как и когда образовались материки, на которых возвышаются горы, какие силы их воздвигли, как горы разрушаются, уничтожаются и возрождаются и какие разнообразные формы по своему строению и происхождению они представляют.

Но и читатель, побывавший или даже живущий в горах, вероятно, узнал из этой книжки немало нового, так как не всякому бывшему в горах удалось подняться на высокие вершины и наблюдать с них окружающие виды, не всякому удалось побывать в царстве вечных снегов и ледников, а строение и происхождение гор знают как следует только те, кто специально изучал эти вопросы.

И если у читателя пробудился интерес к науке о происхождении и изменении земной поверхности, науке, которая называется геологией (что значит «учение о земле»), он сможет познакомиться с нею подробнее из других книг и из бесед с учеными-геологами, а может быть, и сам захочет посвятить свою жизнь этой увлекательной науке.



## О Г Л А В Л Е Н И Е

О чем рассказывается в этой книжке . . . . .	3
--	---

### I. В горах

1. Что можно видеть в горах . . . . .	7
2. В царстве вечных снегов . . . . .	15

### II. Из чего состоят горы

1. Два вида горных пород . . . . .	23
2. Как образовались слоистые горные породы . . . . .	25
3. Как образовались массивные горные породы . . . . .	30

### III. Как образовались материк

1. Образование Земли и первобытных материков . . . . .	37
2. Земля покрывается твердой корой . . . . .	45
3. В земной коре образуются неровности . . . . .	49
4. Геосинклинали — родина гор . . . . .	52

### IV. Как образовались горы

1. Легенды об образовании гор . . . . .	59
2. Горы — морщины остывающей Земли . . . . .	62
3. Что рассказывают горные складки . . . . .	66
4. Сбросы земной коры . . . . .	72
5. Какие силы образовали горы . . . . .	75

### V. Разрушение гор

1. Почему разрушаются горы . . . . .	85
2. Как горы принимают свою форму . . . . .	93
3. Горы на севере и на юге . . . . .	102
4. Горы постепенно уничтожаются . . . . .	108
5. Горы нередко возрождаются . . . . .	115
Заключение . . . . .	124



К ЧИТАТЕЛЯМ

*Издательство просит отзывы об  
этой книге посылать по адресу:  
Москва, Д-47, ул. Горького, 43,  
Дом детской книги*

ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

*Обручев Владимир Афанасьевич*

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГОР И МАТЕРИКОВ

Ответственный редактор *Г. В. Малькова.*  
Художественный редактор *С. И. Нижняя.*  
Технический редактор *Т. И. Добровольнова.*  
Корректоры  
*Е. Г. Кольцова и Е. В. Лукьянова.*

Подписано к печати 7/II 1956 г. Формат  
60 × 92<sup>1</sup>/<sub>16</sub> — 8,63 печ. л. (7,81 уч.-изд. л.).  
Тираж 100 000 экз. А00689. Заказ № 1201.  
Цена 4 р. 25 к.

Детгиз. Москва, М. Черкасский пер., 1.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва,  
Сушевский вал, 49.

В ГОСУДАРСТВЕННОМ ИЗДАТЕЛЬСТВЕ  
ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

**В 1955 году вышли следующие научно-художественные  
и научно-популярные книги:**

- Борчев А. — Рассказы о зеленом друге  
Васильков И. — Путешествие в Страну  
нектара  
Елагин В. — Цель жизни  
Ляпунов Б. — О большом и малом  
Пешкин И. — Как рождается сталь  
Покшишевский В. В. — Повесть о  
русском географе Воейкове  
Тынянова Л. — Друг из далёка  
Свешников М. — Тайны стекла  
Фиш Г. — Открытие Терентия Мальцева

---

Эти книги можно получить в библиотеке или  
купить в магазинах Книготорга.

Цена 4 р. 25 к.