

УДК 551.311.2 : 551.311.3 (571.54 : 571.55)

В. Н. О Л Ю Н И Н

ЭКЗОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ И ИХ АНТРОПОГЕНОВАЯ АКТИВИЗАЦИЯ

В связи с резко усилившимися в последние годы распахкой легких почв и условно-сплошной вырубкой леса, особенно на горных склонах, в Прибайкалье и Забайкалье усилились интенсивность и распространенность современных деструктивных процессов, в частности дефляции и склоновых процессов. Особенно существенно увеличились площади под развееваемыми песками на месте вырубленных боров в межгорных котловинах, усилилось оврагообразование, выросла площадь бросовых земель, увеличилась в горах селе- и лавиноопасность и т. д.

В Прибайкалье и Забайкалье, как вообще в горах юга Сибири и в других горных районах, в результате деятельности человека активизируются деструктивные рельефообразующие процессы, особенно дефляция и склоновые процессы. Их распространенность, характер и активность отличаются в разных широтных зонах, высотных поясах и на склонах различных экспозиций и крутизны.

Характеризуемый район схватывает бассейн оз. Байкал и часть бассейна р. Иркут. Он простирается с юга на север на 830 км, а с запада на восток более чем на 800 км. Абсолютные высоты изменяются от 455 м на берегу Байкала и 500—950 м в других межгорных котловинах до 1200—2840 м (в Баргузинском хребте). Высокие и средние горы чередуются с глубокими котловинами; характерны крутые склоны (до 35° и больше). Широко распространены низкогорья (600—1200 м) часто со сглаженными очертаниями, но местами с крутыми (более 25°) в нижней части склонами. Равнинные и всхолмленные участки занимают менее 20% от всей площади бассейна Байкала и сосредоточены в котловинах и долинах. Высокие и средневысотные горы преобладают в Прибайкалье. В Забайкалье горы значительно ниже и положе: средневысотные и низкие горные хребты чередуются со сравнительно узкими длинными котловинами. Высота гор здесь доходит до 1000—1500 м, а на юго-востоке, в Хэнтэй-Чукойском нагорье, где встречаются пятнами высокогорья — до 1500—2500 м.

Местные климатические условия и вместе с ними экзогенные рельефообразующие процессы изменяются в сильной степени (рис. 1). Они отличаются не только на склонах различной экспозиции, но и в разных вертикальных поясах: нивальном, горной тундры, темнохвойных лесов, светлохвойных лесов и лесостепном с участками лугов, разнотравных и сухих степей, сосновых боров и осино-березовых лесов.

В целом, бассейн оз. Байкал обладает континентальным климатом: очень холодной (до —50° и больше), сухой и продолжительной (5,5—7 месяцев) зимой и более коротким теплым летом, сухим в начале, жарким в середине (на юге до 30° и больше) и дождливым во второй половине: за июнь—сентябрь выпадает до 70—85% годового количества атмосферных осадков. Континентальность климата в разных районах При-

байкаля и Забайкалья изменяется от умеренной до резко выраженной. Она особенно велика в глубоких межгорных котловинах, где за год выпадает всего 200—350 мм атмосферных осадков. На горах осадков больше: на наветренных склонах горных хребтов Прибайкалья и Забайкалья выпадает за год до 900 мм и больше (ст. Хамар-Дабак—1309 мм), но тоже преимущественно летом и часто в виде сильных ливней. Один 5—10-минутный ливень дает до 60% средней месячной или 10% и больше



Рис. 1. Обобщенный поперечный профиль субширотного горного хребта Забайкалья.

1 — обвалы и осыпи; 2 — делювий склонов и подгорные шлейфы

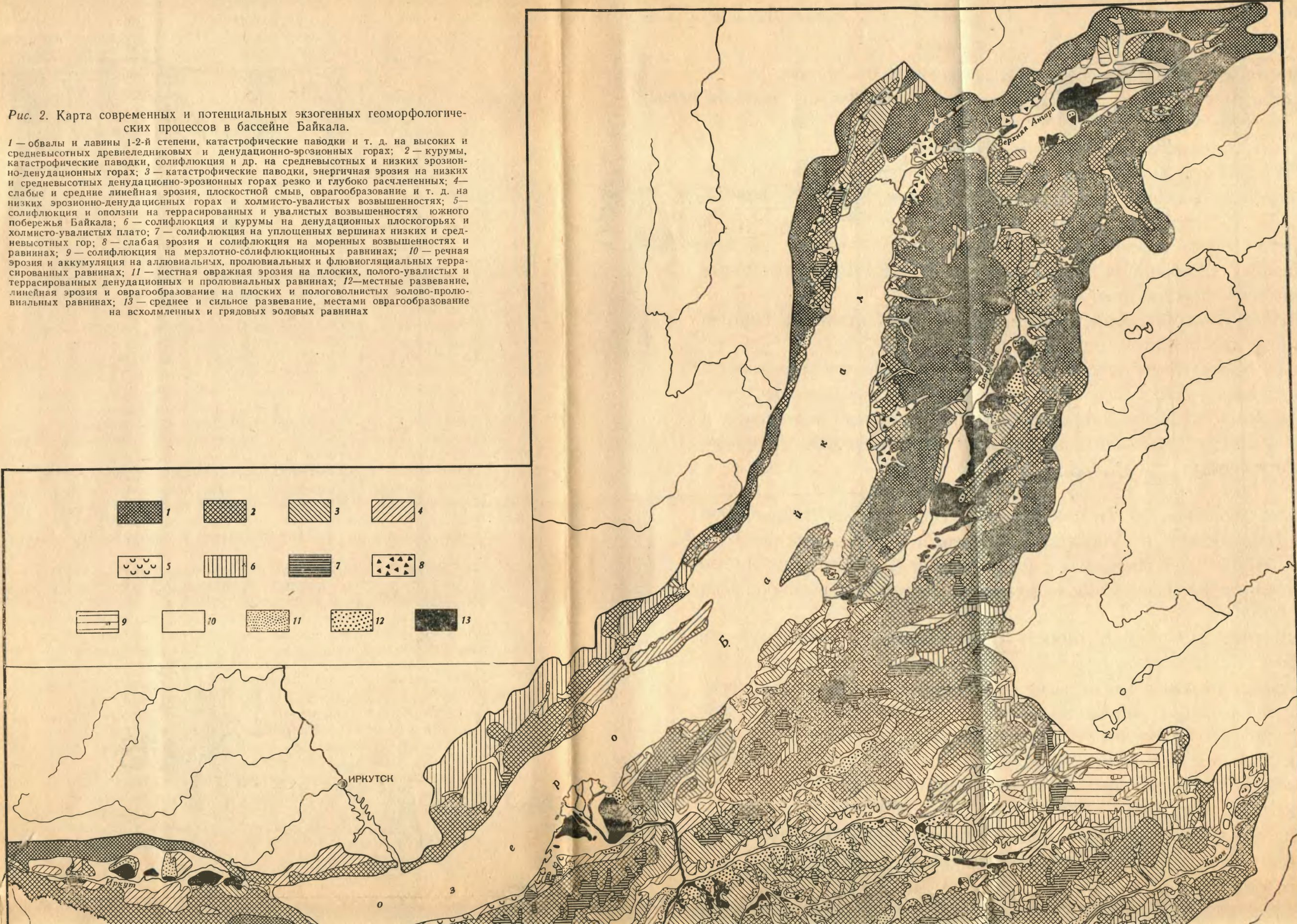
годовой нормы осадков. В южном Прибайкалье за сутки выпадает до 150—200 мм, а в северном Прибайкалье 70—80 мм осадков. Неравномерное выпадение осадков способствует возникновению частых катастрофических паводков и грязекаменных селей и энергичного плоскостного и линейного размыва. Этим процессам благоприятствует слабое развитие растительного покрова на легко размываемых почвах от песчаных до глинистых, особенно на маломощных. Препятствует же быстрому скату дождевых вод и размыву хороший лесной покров, так как лесные почвы и подстилка способны аккумулировать и задерживать ливневый сток почти полностью.

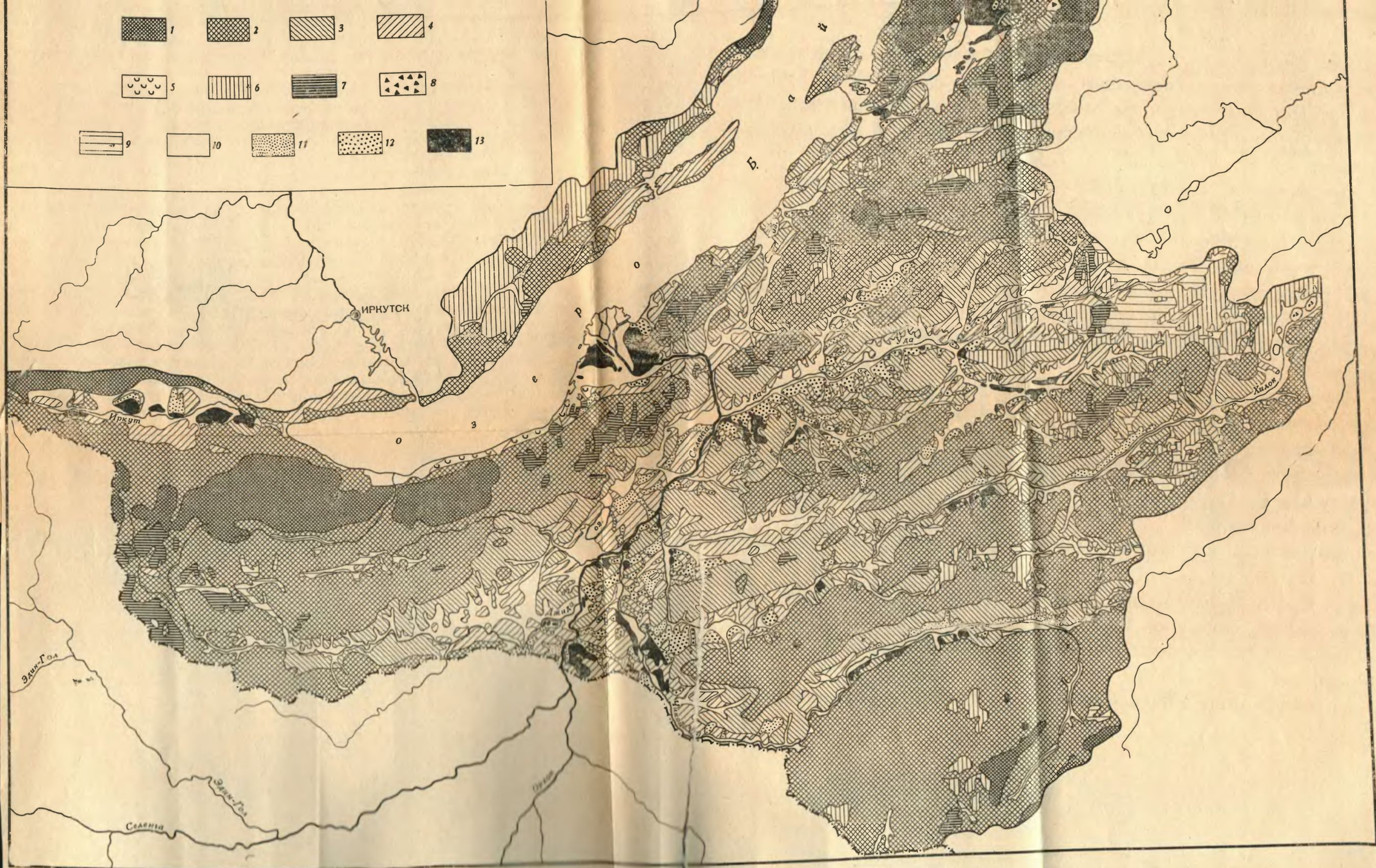
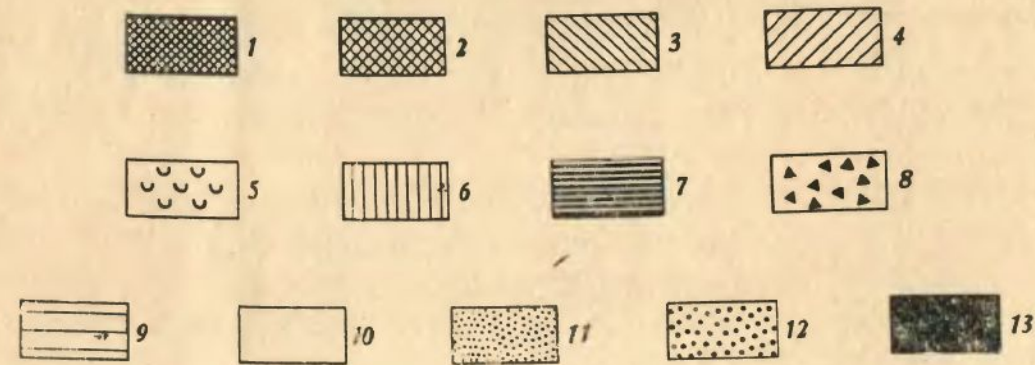
Разная интенсивность и направленность геоморфологических процессов зависит еще от высоты снежного покрова, которая наиболее велика на горных хребтах (ст. Хамар-Дабак 118—136 см, западный склон Баргузинского хребта 150—200 см), а на равнинах Забайкалья не превышает 20 см, причем с пологих увалов и склонов, особенно с полей, снег часто сдувается и испаряется. Наличие обнаженных поверхностей способствует промерзанию, выветриванию и интенсивному выдуванию почвы.

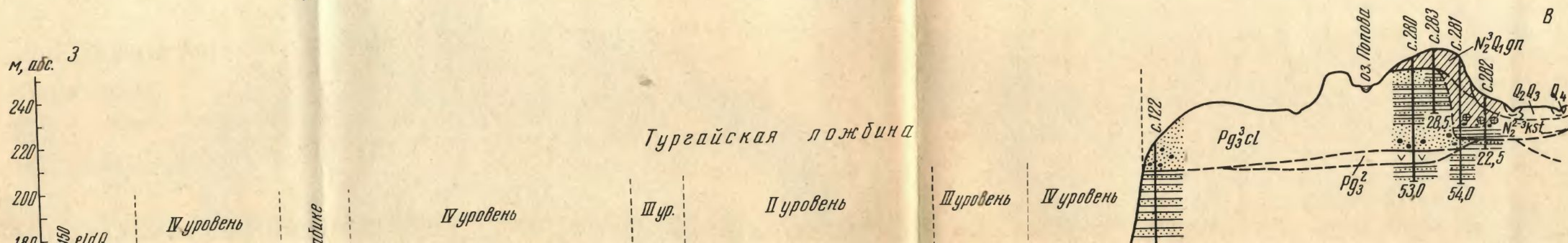
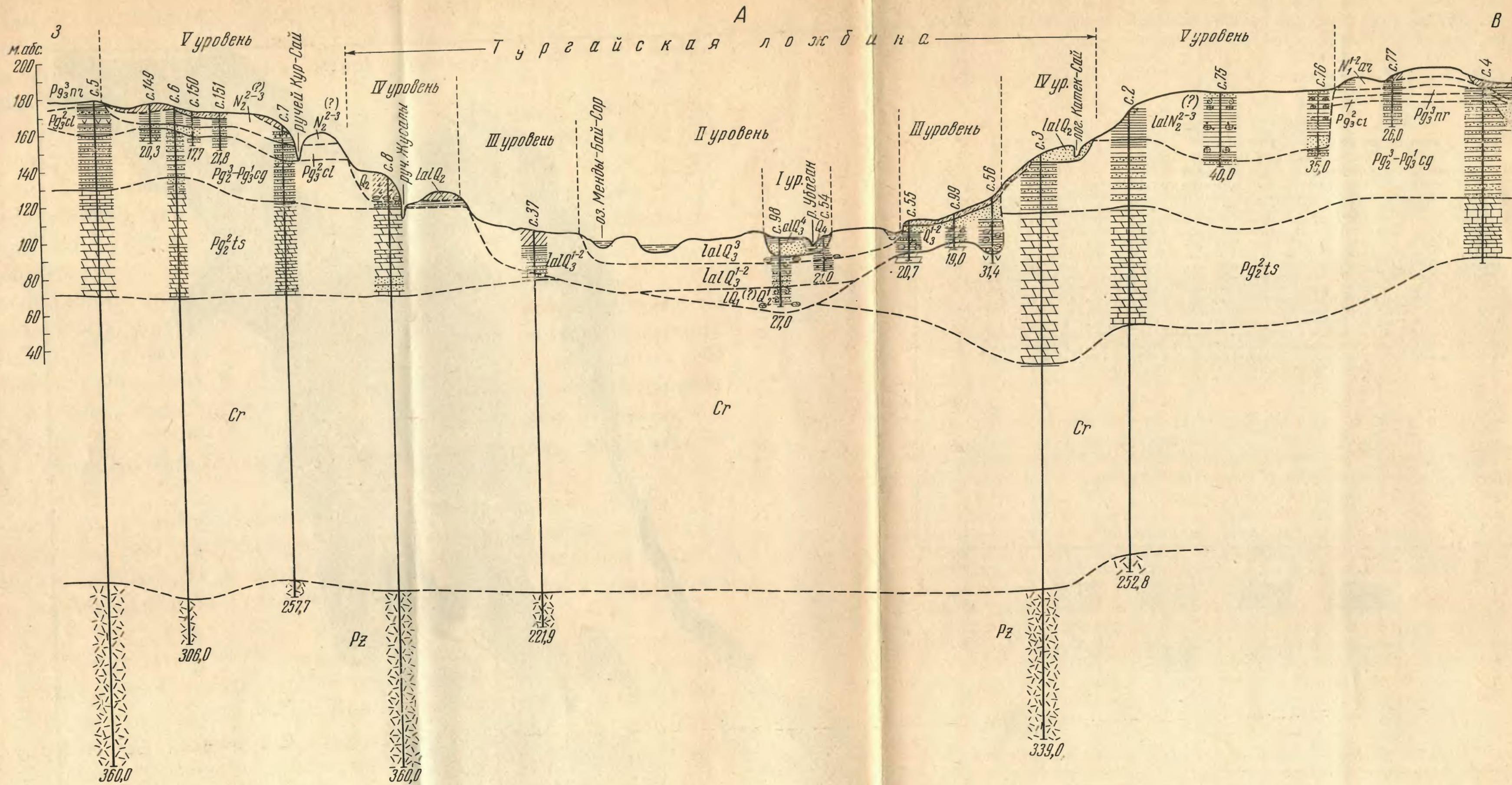
На характер рельефообразующих процессов влияет и состав почв и грунтов. В бассейне Байкала среди горных пород преобладают граниты, которые, как и диабазы, при разрушении образуют в нижнем и среднем высотных поясах песчаные и супесчаные, а в верхних поясах — глыбовые толщи, часто формирующие курумы и осыпи. Гранитные скалы на южных склонах распадаются сразу в песок и дресву. Песчаные и супесчаные отложения образуют обширные делювиальные и пролювиальные шлейфы. Они, как и речные отложения, местами развеваются, возникают котловины выдувания, дюны и барханы. Метаморфизованные горные породы, базальты, кристаллические и другие сланцы, карбонатные породы дают при выветривании щебнисто-мелкоглыбовый материал, дресву, часто слагающие осыпи и при дальнейшем разрушении превращающиеся в суглинистые и глинистые отложения. Подробная характеристика геоморфологических (геодинамических) процессов приводится в гл. 5 книги «Инженерная геология Прибайкалья» (1968).

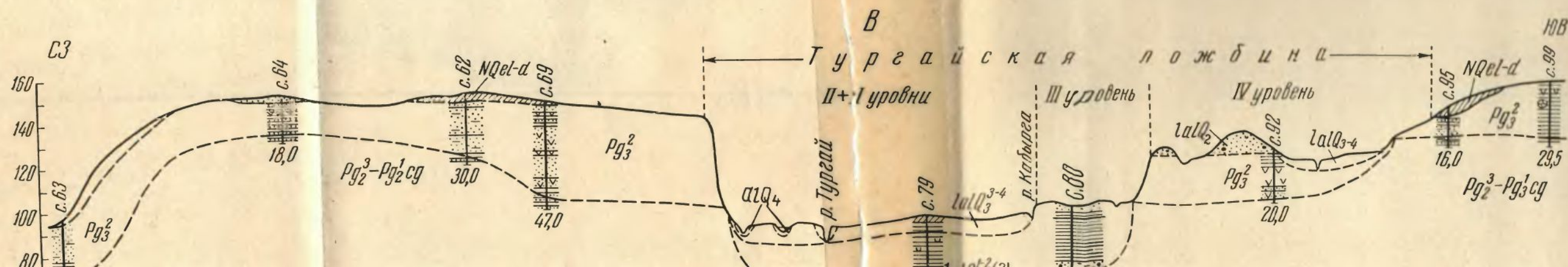
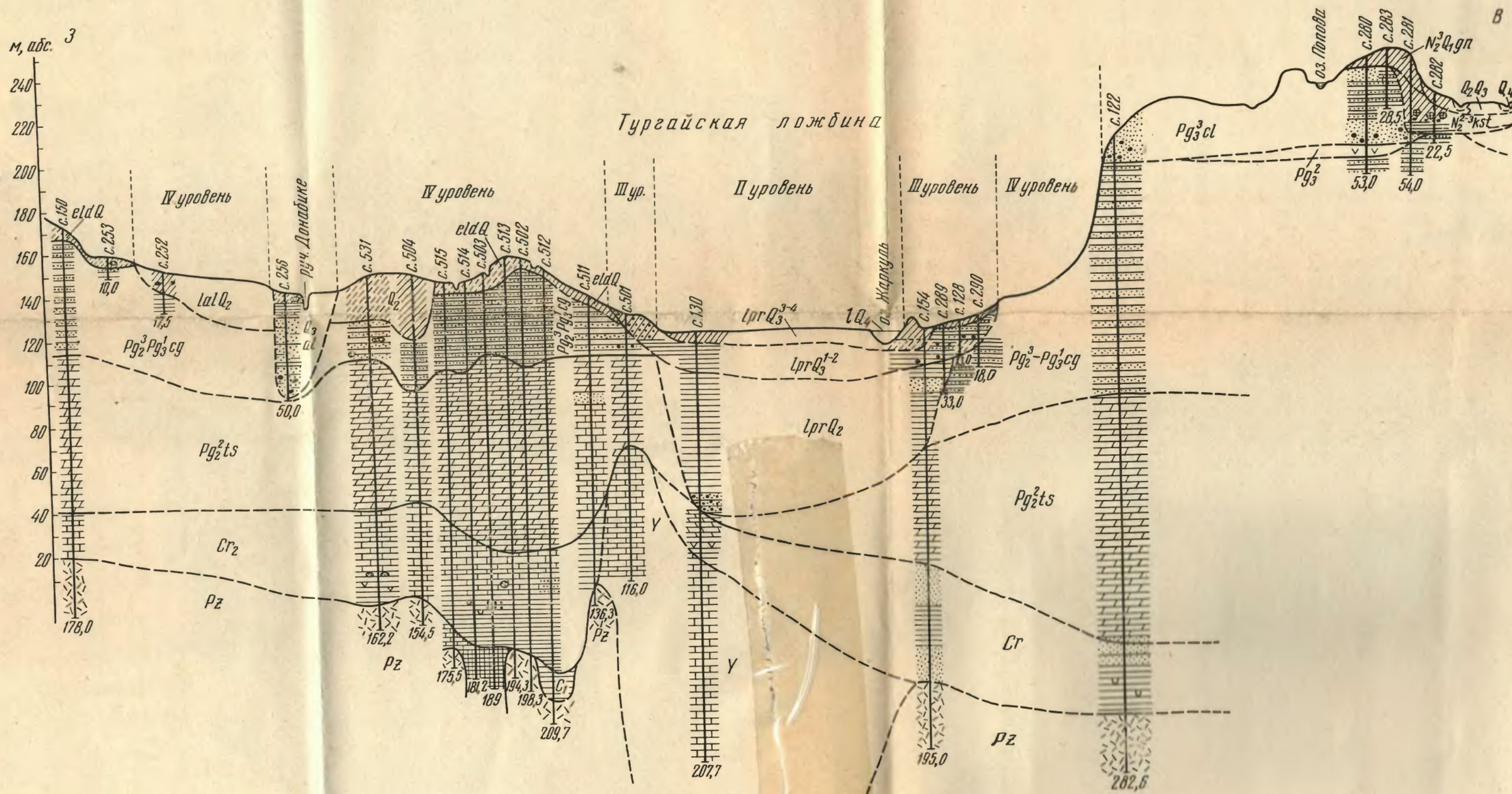
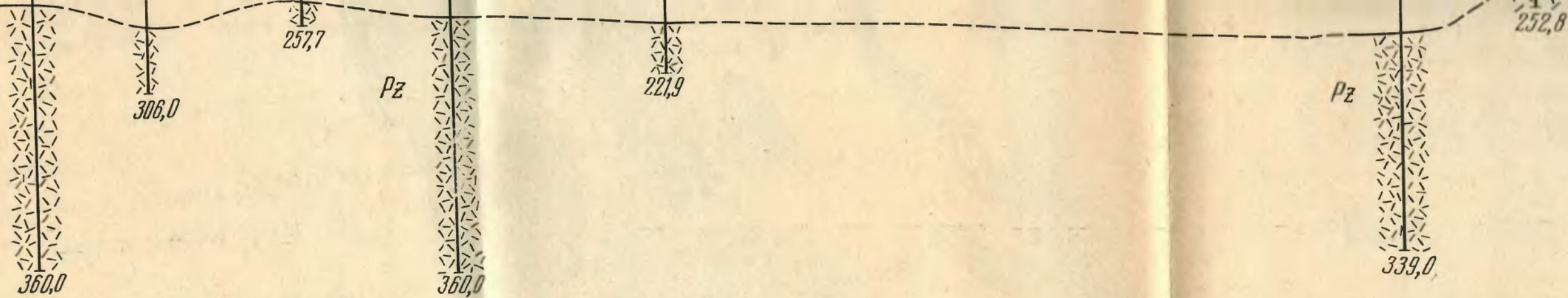
Рис. 2. Карта современных и потенциальных экзогенных геоморфологических процессов в бассейне Байкала.

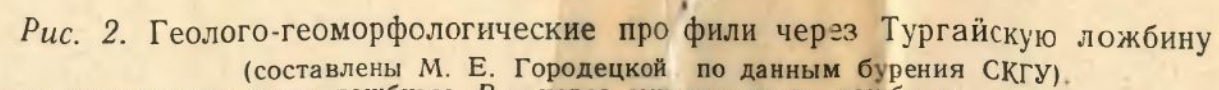
1 — обвалы и лавины 1-2-й степени, катастрофические паводки и т. д. на высоких и средневысотных древнеледниковых и денудационно-эрозионных горах; 2 — курумы, катастрофические паводки, солифлюкция и др. на средневысотных и низких эрозионно-денудационных горах; 3 — катастрофические паводки, энергичная эрозия на низких и средневысотных денудационно-эрозионных горах резко и глубоко расчлененных; 4 — слабые и средние линейная эрозия, плоскостной смыв, оврагообразование и т. д. на низких эрозионно-денудационных горах и холмисто-увалистых возвышенностях; 5 — солифлюкция и оползни на террасированных и увалистых возвышенностях южного побережья Байкала; 6 — солифлюкция и курумы на денудационных плоскогорьях и холмисто-увалистых плато; 7 — солифлюкция на уплощенных вершинах низких и средневысотных гор; 8 — слабая эрозия и солифлюкция на моренных возвышенностях и равнинах; 9 — солифлюкция на мерзлотно-солифлюкционных равнинах; 10 — речная эрозия и аккумуляция на аллювиальных, пролювиальных и флювиогляциальных террасированных равнинах; 11 — местная овражная эрозия на плоских, полого-увалистых и террасированных денудационных и пролювиальных равнинах; 12 — местное развезание, линейная эрозия и оврагообразование на плоских и пологоволнистых эолово-пролювиальных равнинах; 13 — среднее и сильное развезание, местами оврагообразование на всхолмленных и грядовых эоловых равнинах.











А — через северную часть ложбины, Б — через центральную часть ложбины, В — через южную часть ложбины.
1 — суглинок; 2 — супесь; 3 — песок; 4 — глина; 5 — глина листоватая, алевролитстая; 6 — алевролит; 7 — глина опоковидная; 8 — песчаник; 9 — кора выветривания мезозойского возраста; 10 — породы фундамента; 11 — включения гальки; 12 — обломки мергеля; 13 — окатыши глины; 14 — окатыши опоки; 15 — растительные остатки; 16 — обломки раковин

Распространение и интенсивность экзогенных рельефообразующих процессов в основном predeterminedены не только климатом, но и амплитудой и интенсивностью новейших тектонических движений. Тектоника, речная эрозия и аккумуляция создали местные базисы денудации, а остальные экзогенные процессы им сопутствуют и формируют детали рельефа. Новейшие тектонические движения в бассейне Байкала отличаются значительной активностью, и сила землетрясений в Прибайкалье достигает 9—10, в Забайкалье и в Хэнтэй-Чикойском нагорье—6—7 баллов.

Качественные наблюдения над современными геоморфологическими процессами в бассейне Байкала проводились главным образом в лесном и лесостепном поясах, наиболее обжитых. Здесь большие площади заняты сельскохозяйственными культурами, постройками, пастбищами и меньшие — лесом. Для обширных горных лесных территорий и таких данных имеется мало. Рельеф и рельефообразующие процессы изучались нами в Прибайкалье и Забайкалье в 1953—1955 и повторно в 1966—1968 гг., причем в последние годы главное внимание уделялось геоморфологическим процессам на лесосеках. Очень существенны многолетние исследования эоловых процессов и водной эрозии почв А. Д. Иванова (1964, 1966), проведенные на наиболее обжитых, преимущественно безлесных, равнинных территориях в южной части бассейна Байкала. Важны исследования оползней, селей и т. д. на южном побережье Байкала (Селевой паводок, 1963, и др.), оврагообразования и селей в городах Забайкалья (Сальников, 1963), опубликованные сводные работы по инженерной геологии с инженерно-геологическими картами Восточной Сибири (Солоненко, 1960) и Прибайкалья (Инженерная геология Прибайкалья 1968). На этих картах показаны активные современные геоморфологические процессы. Специальные исследования по количественной оценке современной эрозии проводились в Забайкалье, в бассейне Брянки, И. И. Хуторцевым (1957, 1962, 1964). Некоторые количественные наблюдения в Прибайкалье над скоростью и характером выветривания горных пород, образованием обвалов и осыпей скоростью движения курумов и оползней, солифлюкцией, деятельностью селей выполнялись сотрудниками Лаборатории динамики склонов и геодинамики водохранилищ Института земной коры Сибирского отделения АН СССР (Инженерная геология Прибайкалья, 1968). Изучалась и озерная деятельность на берегах Байкала в связи с подъемом его уровня.

Данные о распространении и интенсивности современных экзогенных геоморфологических процессов в бассейне Байкала сведены в табл. 1. Они же отражены на карте современных и потенциальных экзогенных геоморфологических процессов (рис. 2) и на профилях (рис. 3, а и б и 4, а и б), пересекающих наиболее интересные и разнообразные участки. Эта карта и таблицы 1—2 составлены на основании маршрутных и ключевых исследований, изучения аэрофотоснимков и обобщения других материалов по геоморфологии и геологии Прибайкалья и Забайкалья.

В естественном состоянии при современных климатических условиях экзогенные геоморфологические процессы наиболее активны на гольцах, на берегах рек и озер. На гольцах, например, образуются осыпи, обвалы, движутся курумы со скоростью в средней части 0,4—1,5 м/год, а по краям—0,2—0,3 м/год (Инженерная геология Прибайкалья, 1968). Здесь же и в облесенных резко и глубокорасчлененных средневысотных горах сходят многочисленные снежные лавины, образуются катастрофические паводки, сели. На остальной части территории Прибайкалья и Забайкалья экзогенные геоморфологические процессы менее активны. Это в первую очередь касается различных флювиальных и эоловых процессов в лесном и лесостепном поясах. Здесь в почвенных разрезах на делювии и на подгорных шлейфах видно постепенное уменьшение кверху разме-

Таблица 1

Распространение и интенсивность современных экзогенных процессов в бассейне Байкала *

Рельеф	Мерзлот- ная соли- флюкция и дефе- рентация материала	Морозное выветри- вание	Физиче- ское вы- ветрива- ние	Плоскост- ной смыв	Речная деятель- ность	Оврагоод- разование	Селевое ра- зование	Обвалы и осыпи	Снежные лаваны	Оползни	Суффозия и просадка грунта	Эоловая деятель- ность	Озерная деятель- ность
Средние и высокие альпий- ские горы	IV-4	IV-5	III-3	II-2	III-4	II-3	II-3	IV-3	IV-4	—	I-1	—	III-2
Средние и низкие горы глубоко расчлененные, плосковерхие	IV-3	IV-4	III-3	II-2	IV-3	II-3	III-3	II-2	II-2	I-2	III-2	—	—
Низкие и средние горы резко и глубоко рас- члененные	III-3	IV-3	III-3	II-2	III-3	I-2	IV-3	II-2	I-1	II-2	I-2	II-2	—
Низкие горы среднерас- члененные и увалисто- холмистые возвышен- ности	II-2	III-2	III-3	III-3	III-2	III-2	II-2	I-1	—	II-2	I-2	II-2	—
Террасированные и увал- истые возвышенности южного побережья Байкала	IV-3	III-2	III-2	III-2	III-3	II-2	III-3	I-1	—	IV-3	III-2	—	III-3
Низкие плоскогорья и холмисто-увалистые плато	IV-3	IV-3	III-2	I-1	I-2	I-1	—	—	—	I-2	II-2	—	II-2
Уплотненные вершины низких и средних гор	IV-3	IV-3	III-2	I-1	I-1	—	—	—	—	—	I-1	—	—
Морены	III-3	III-3	II-2	I-1	I-1	I-1	I-2	I-1	—	I-2	I-1	—	II-1
Мерзотно-солифлюкцион- ные равнины	IV-3	III-2	III-2	I-1	I-1	—	—	—	—	—	I-1	—	II-1
Аллювиальные, пролюви- альные и флювиогляци- альные равнины	II-2	III-2	III-2	III-1	IV-2	II-2	—	—	—	I-1	II-2	II-2	II-2
Плоские и увалистые про- лювиальные равнины с оврагами	II-2	II-2	III-2	III-2	III-2	III-3	—	—	—	I-1	I-1	II-3	—
Плоские и увалистые про- лювиальные и денуда- ционные равнины	II-2	II-2	III-2	III-2	—	II-2	—	—	—	I-1	I-1	II-2	—
Эолово-пролювиальные равнины	—	II-2	III-2	II-2	—	II-3	—	—	—	—	—	III-3	—
Эоловые равнины	—	II-2	III-2	II-1	—	I-1	—	—	—	—	—	IV-3	—

* Римские цифры означают распространение процессов: I—очень редкое, II—редкое, III—среднее, IV—широкое, V—очень широкое; арабские цифры—их интенсивность: 1—очень сла-
бую, 2—слабую, 3—среднюю, 4—сильную, 5—очень сильную. Прочерк означает 0 или близко к 0.

ров зерен обломочного материала до пылеватой и глинистой фракций, что свидетельствует о затухании флювиальных процессов. На склонах происходит теперь медленное перемещение обломочного материала без нарушений почвенного и растительного покровов. Без вмешательства человека овраги здесь не возникают, а старые овраги закрепились растительностью. В межгорных котловинах очень широко распространены

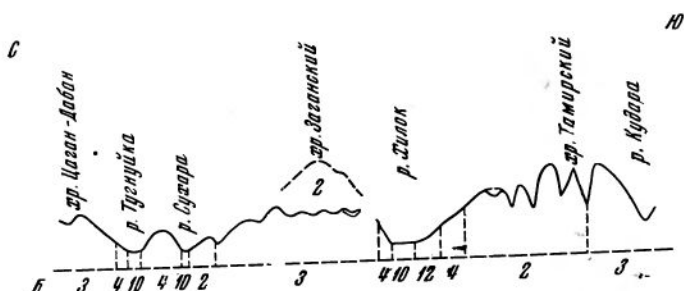


Рис. 3. Схематический поперечный профиль через Баргузинский и Икатский хребты и Баргузинскую котловину (а); б — то же, через хребты Цаган-Дабан, Заганский и Тамирский, Тугнуйскую, Хилокскую и Бичурскую впадины. Условные обозначения (1—13) даны в подписи к рис. 2

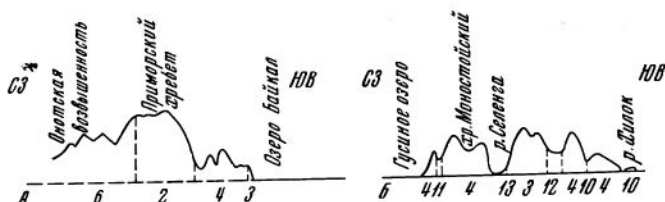


Рис. 4. Схематический поперечный профиль через Олонотскую возвышенность и Приморский хребет южнее Ольхона (а); б — то же, через Гусиное озеро, Селенгу, Хилок и хребты Моноотойский и Цаган-Дабан. Условные обозначения (1—12) даны к рис. 2

позднечетвертичные дюны, обычно закрепленные сосновыми лесами или травянистой растительностью. Современные дюны возникают на небольших участках перевезаемых речных обрывов, отмелей и озерных береговых валов. Они быстро зарастают.

В результате хозяйственной деятельности людей наиболее сильно изменены естественные природные условия в лесном и лесостепном поясах, где, особенно за последние годы, проводились интенсивная условно-сплошная рубка и раскорчевка лесов, а также распахивание с применением гусеничных тракторов бывших лесных, луговых и степных угодий. В результате очень усилились плоскостной смыв, линейная эрозия, развевание и образование барханов, дюн и оврагов. Овраги особенно многочисленны на юго-восточных бортах котловин юга Забайкалья, где большие

площади полезных земель стали негодными для использования. По данным А. Д. Иванова (1964), ветровой и водной эрозии подвержено 250 тыс. га пашни основных сельскохозяйственных районов. Столь же значительна она и в лесных районах.

Водная эрозия также охватывает большие территории. По данным на 1963 г., более $\frac{1}{3}$ площади сельскохозяйственных угодий Бурятской АССР подвержено эрозии в разной степени, а сильно эродировано около



Рис. 5. Растущий овраг
Фото Н. Н. Немнонова

10% (Иванов, 1964). В результате ливней местами полностью смываются сотни га посевов и за несколько десятков минут возникают длинные и глубокие овраги (рис. 5). Местами наблюдается (Тункинская впадина) полный смыв за один сезон гумусированного горизонта почвы и образование массы рытвин на только что распаханых бывших лесных участках. В Бурятской АССР водно-эрозионно-опасными являются территории с уклонами в 3° и больше. Плоскостной смыв на полях наблюдается при уклонах круче $1-1,5^\circ$, а при уклонах более $4-6^\circ$ сопровождается ливневым размывом. По данным И. И. Хуторцева (1962, 1964), на вырубках в сосняках, по сравнению с ненарушенными участками, на песчаных и супесчаных почвах интенсивность поверхностного стока увеличивается больше чем в два раза. Интенсивность эрозии зависит от типа леса, длины и крутизны склонов, экспозиции и степени воздействия машин на почвенный покров. На склонах северной экспозиции с многолетней мерзлотой под вырубленными лиственничными и сосново-лиственничными лесами эрозия почв и на крутых горных склонах не наблюдалась или была слабой. На южных склонах ($<5-30^\circ$) при вырубке сосняков и тракторной трелевке леса эрозия значительна. Особенно велика она по трелевочным волокнам и лесовозным дорогам, на которых часто возникают рытвины и овраги. На южных склонах за 5—10 лет смыв почвы в вырубках достиг $200-600 \text{ м}^3/\text{га}$ и больше. На таких склонах крутизной 30° и более появились участки скал или каменистые микроосыпи. На склонах крутизной $8-9^\circ$ отмечен смыв объемом $185 \text{ м}^3/\text{га}$, а при крутизне $30^\circ-350-360 \text{ м}^3/\text{га}$. Особенно большой смыв наблюдался на трелевочных волоках с сорванной лесной подстилкой, где во многих ме-

стах образовались овраги глубиной в несколько метров. На северных склонах овраги возникали очень редко.

На ухудшение стока сильно повлияло строительство на дне речных долин при помощи бульдозеров лесовозных дорог и многочисленных обширных площадок нижних складов; при этом сдвигается не только растительность, но и почвенный покров. Многие ручьи оказываются засыпанными, перегороженными, делювиальные шлейфы подрезаются, что порождает частые обвалы и оползни делювия. Кроме того, обильные порубочные остатки, брошенная древесина лиственных пород, изломанная молодая поросль создали условия для возникновения частых пожаров, уничтоживших, кроме остатков леса на лесосеках многие тысячи гектаров еще не вырубленных лесов, особенно молодых. Во время пожаров часто выгорает полностью не только вся растительность и порубочные остатки, но и лесная подстилка и корни, почва прокаливается и покрывается слоем золы. При первых же ливнях разрыхленный верхний горизонт почвы легко смывается и обнажаются нижние горизонты. Склоны теряют водорегулирующую способность, которая восстанавливается очень медленно.

Уничтожение леса на крутых склонах гор, особенно в лесостепи, где практикуется интенсивный выпас скота на безлесных и облесенных участках, приводит к оголению склонов, возникновению осыпей и быстрому сходу ливневых вод, питающих разрушительные сели. Последние выносятся на подгорные равнины массу рыхлого обломочного материала, разрушают посевы, дороги. Возникновению селей благоприятствуют некоторые особенности горных долин района: их значительная глубина и крутизна склонов (35° и больше), малая длина при большом продольном уклоне, небольшая площадь водосборного бассейна (до $40\text{--}50 \text{ км}^2$), низкая водорегулирующая способность тонкого почвенного слоя и обнаженных скал. Селеобразование усиливает также широкое развитие обвалов, осыпей, оползней, снежных лавин, поставляющих в русло все новые массы обломочного материала.

В южных районах бассейна Байкала наблюдается прогрессирующее пересыхание рек и ручьев, а в связи с этим меняется направленность и интенсивность речной деятельности. По подсчетам А. Д. Иванова (1966) в бассейне Селенги за последние годы пересохло более 130 рек и ручьев. Кроме того, изменился характер деятельности сплавных рек. Таковы Уда, Итанца, Турка, Голоустная и другие реки, устья которых, рукава и места берега забиты ползатонувшими бревнами. На дне рек бревна местами лежат в несколько рядов и нарушают естественный режим русловых процессов.

Характер деятельности рек, впадающих в Байкал, несколько изменился в связи с подъемом его уровня после постройки Иркутской ГЭС. При этом были затоплены и заболочены приустьевые части долин, усилилась абразия на берегах Байкала, береговые обрывы отступили, были подмыты склоны, образовались новые оползни, размывы участки дороги к Баргузину и т. д.

Особенно резко усилилась эоловая деятельность вследствие неправильного освоения лесопокровных и остепненных участков с песчаными и супесчаными почвами. Хотя еще В. А. Обручев (1912) неоднократно предупреждал об опасности развития сыпучих песков в бассейне Селенги, тем не менее не применялось почти никаких действенных мер для предупреждения этого процесса. Наоборот, вырубались леса на древних дюнах, закрепленные пески разбивались при неумеренном выпасе скота, при прокладке дорог, легко развеваемые почвы распахивались и т. д. Поэтому площадь под подвижными песками существенно увеличилась по сравнению с их площадью в конце XIX — первых годах XX столетий.

По подсчетам Д. Б. Базарова и А. Д. Иванова (1957) за последние 50—60 лет на юге Бурятской АССР территория, занятая подвижными

песками, увеличилась в 4—5, местами в 6—7 раз. В 1937 г. в бассейне Селенги было 17 000 га развееваемых песков, а в 1956 г. — больше 100 000 га (Иванов, 1966). В последующие годы в связи с усилившейся распашкой, рубкой леса и неумеренным выпасом скота площадь развееваемых песков увеличилась. При этом некоторые участки древних дюн,



Рис. 6. Барханы в сосновом лесу у оз. Черное на юге Забайкалья
Фото Н. Н. Немнонова



Рис. 7. Брошенный в конце XIX в. город Селенгинск
Фото Н. Н. Немнонова

ранее одетых лесом, превратились в бросовые земли с движущимися барханами (рис. 6), причем песок все больше и больше засыпает соседние леса, поля, поселки и т. д. Так, на одном из участков с древними дюнами 1500 га земель в результате вырубki леса леспромпхозом комбината «Забайкаллес» превращено в бросовые земли. Некоторые селения из-за развеевания, засыпания песком и пересыхания водных источ-

Распространение и интенсивность потенциальных экзотических процессов в бассейне Байкала *

Рельеф	Мерзлотная солин- флюкция и дефе- ренциация материка	Морозное выветри- вание	Физичес- кое выветри- вание	Плоскост- ной сыва- ной сыва	Речная деятельность	Оврагооб- разование	Селеобра- зование	Обвалы и осыпи	Снежные лавины	Оползни	Суффозия и просадка грунта	Эоловая деятель- ность	Озерная деятель- ность
Средние и высокие аль- пийские горы	IV-4	IV-5	III-3	II-2	III-4	II-3	III-4	IV-4	IV-5	I-2	I-1	II-2	III-2
Средние и низкие горы, глубоко расчлененные, плосковерхие	IV-3	III-4	III-3	II-2	IV-4	III-3	III-4	III-3	III-3	II-3	III-2	I-1	—
Низкие и средние горы резко и глубоко расчле- ненные	III-3	IV-3	III-4	III-3	III-3	II-3	IV-4	III-3	II-3	II-3	I-2	II-3	—
Среднерасчлененные низ- кие горы и увалисто- холмистые возвышен- ности	II-3	III-3	III-4	III-3	III-3	III-3	II-3	I-2	I-1	II-3	I-2	II-3	—
Террасированные и ува- листые возвышенности южного побережья Бай- кала	IV-4	III-3	III-2	III-3	III-3	II-3	III-3	I-2	—	IV-4	III-2	—	III-4
Низкие плоскогорья и холмисто-увалистые плато	IV-3	IV-3	III-2	I-2	I-2	I-1	—	—	—	I-2	II-2	—	II-2
Уплотненные вершины низ- ких и средних гор	IV-3	IV-3	III-2	I-2	I-2	—	—	—	—	—	I-1	—	—
Морены	III-3	III-3	II-2	II-2	I-2	I-3	II-3	I-3	—	I-3	I-1	I-2	II-4
Мерзотно-солифлюк- ционные равнины	IV-3	III-2	III-2	I-1	I-1	—	—	—	—	—	I-1	—	II-1
Аллювиальные, пролюви- альные и флювиогля- циальные равнины	II-2	III-2	III-2	III-2	IV-3	II-2	—	—	—	I-2	II-2	II-3	II-4
Плоские и увалистые про- лuviaльные равнины с оврагами	II-2	II-2	III-2	III-3	III-2	III-4	—	—	—	I-2	I-1	II-3	—
Плоские и увалистые про- лuviaльные и денуда- ционные равнины	II-2	II-2	III-2	III-3	III-2	II-3	—	—	—	I-2	I-1	II-3	—
Эолово-пролювиальные равнины	—	II-2	III-2	II-2	—	III-4	—	—	—	—	—	III-4	—
Эоловые равнины	—	II-2	III-2	II-1	—	I-2	—	—	—	—	—	IV-4	—

* Римские цифры означают распространение процессов: I—очень редкое, II—редкое, III—среднее, IV—широкое, V—очень широкое; арабские цифры—их интенсивность: I—очень слабую, 2—слабую, 3—среднюю, 4—сильную, 5—очень сильную. Прочерк означает 0 или близко к 0.

ников пришлось перенести на другое место или бросить совсем. Таковы г. Селенгинск (покинутый в конце прошлого столетия), от которого осталась лишь разрушенная церковь (рис. 7), с Номохово и др.

По данным А. Д. Иванова (1964, 1966), в настоящее время в Бурятской АССР имеется более 1500 очагов, пунктов и площадей сыпучих и слабо заросших песков. Из них с дюнами и барханами — свыше 600 участков. Песками в той или иной степени заносится 115 селений, 133 реки, участки 67 шоссейных и грунтовых дорог и т. д. Кроме того, со значительной площади пашен на супесчаных и песчаных почвах сдувается пахотный горизонт, в результате чего периодически гибнут посевы. Всего дефляции в разной степени подвержено на территории Бурятской АССР более 20% площади пашен. Во влажные годы, например в 1966 г. они дают урожай, а в годы с сухими весной и началом лета посевы выдуваются. Во время сильных ветров пыль окутывает пашни, города Улан-Удэ, Кяхту, поселки Усть-Кяхту, Наушки и многие другие. Таких примеров можно привести еще много.

Данные о распространении и интенсивности потенциальных экзогенных рельефообразующих процессов в бассейне Байкала сведены нами в табл. 2. Из этой таблицы видно, что при уничтожении растительного и почвенного покрова можно ожидать усиления экзогенных процессов на один-два порядка почти на всей территории, особенно на крутых горных склонах, а дефляции и оврагообразования — на супесчаных и песчаных отложениях. Значительное усиление абразии характерно для берегов Байкала. На остальных озерах вряд ли произойдет усиление абразии, если не будет искусственно поднят уровень воды в них.

Такова тенденция современного развития экзогенных процессов в Прибайкалье и Забайкалье, но дальнейшее развитие деструктивных процессов может приостановиться, если будут эффективно использованы научные рекомендации по предотвращению их развития.

ЛИТЕРАТУРА

- Базаров Д. Б., Иванов А. Д. Сыпучие пески Бурят-Монгольской АССР и меры борьбы с ними. Улан-Удэ, 1957.
- Байкал и проблема чистой воды Сибири. Иркутск, 1968.
- Иванов А. Д. Ветровая и водная эрозия почв в Бурятской АССР. В сб.: Эрозия почв в Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1964.
- Иванов А. Д. Озоловые пески Западного Забайкалья и Прибайкалья. Улан-Удэ, Бурятское кн. изд-во, 1966.
- Инженерная геология Прибайкалья. М., «Наука», 1968.
- Обручев В. А. Сыпучие пески Селенгинской Даурии и необходимость их скорейшего изучения. — Тр. Гроишкосавского отд. РГО, т. 15, 1912, вып. 3.
- Сальников П. И. Оврагообразование, селевые паводки и песчаные заносы в горах Забайкалья и борьба с ними. — Зап. Забайк. отд. Геогр. о-ва СССР, вып. 22. Чита, 1963.
- Селевой паводок в г. Слюдянке на Байкале. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Солоненко В. П. Очерки по инженерной геологии Восточной Сибири. Иркутск, Кн. изд-во, 1960.
- Хуторцев И. И. Развитие эрозии почв на концентрированных вырубках в горных условиях Бурят-Монголии. — Тр. Брянского лесхоз. ин-та, т. 7. 1957.
- Хуторцев И. И. Поверхностный сток и процессы эрозии почв на концентрированных вырубках сосняков и лиственничников Бурятии. Тр. Ин-та леса и древесины, АН СССР, т. 54, М., 1962.
- Хуторцев И. И. Влияние концентрированных рубок леса на эрозию горнолесных почв. — В сб.: Эрозия почв в Бурятской АССР. Улан-Удэ, 1964.

Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
9.1.1970

EXOGENIC GEOMORPHIC PROCESSES IN THE PRE — BAIKAL AND TRANS — BAIKAL REGIONS AND THEIR ANTHROPOGENIC ACTIVIZATION

V. N. OLUNIN

Summary

Due to a sharp increase of the plowing of sandy soils in recent years and the felling of forests, especially on the mountain slopes, in the Pre-Baikal and Trans-Baikal regions, the present-day destructive processes, such as deflation and slope processes, have intensified and become widespread. Areas of blown sands in places of cut down pine forests in inter-mountain basins have considerably increased. The process of gully formation has intensified, and there is an ever growing danger of mud-streams and land-slides in mountains.
