

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.4 : 528.067.4 (—925.16)

О. А. ГЛИКО, А. М. ДЕМИДЕНКО

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВЫРАВНИВАНИЯ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ
НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Методика картирования поверхностей выравнивания лучше разработана для равнинно-платформенных областей, чем для горных, хотя изученность отдельных горных стран не уступает по своей детальности изученности равнин.

Подавляющее большинство геоморфологов признает многоэтапное развитие рельефа гор с чередованием периодически повторяющихся поднятий, фиксируемых денудационно-эрозионными врезами, и эпох относительной тектонической стабилизации территории с широким развитием процессов выравнивания рельефа. В результате рельеф приобретает ступенчатый характер с поверхностями выравнивания, расположенными на разных высотах. При этом наиболее древние поверхности приурочены к самым высоким ступеням. Эта точка зрения отражена в сборнике «Поверхности выравнивания гор Сибири» (1971), на Карте поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР (1971) и в монографии Н. П. Костенко (1970).

Некоторые авторы отрицают этапность развития рельефа и объясняют формирование поверхностей выравнивания исключительно за счет гольцового выравнивания в условиях многолетней мерзлоты, гляциальных процессов и нивации (Криволуцкий, 1971). Имеются также исследователи, которые, признавая реликтовый характер рельефа, отрицают возможность регионального развития процессов выравнивания и считают, что ступенчатый рельеф образуется в результате разноамплитудных новейших тектонических движений (Орлова, 1968).

Основной целью наших работ было выявление системы поверхностей выравнивания при полевых геоморфологических исследованиях. Наряду с этим проводился специальный анализ топографических карт с целью эмпирического подтверждения количества поверхностей выравнивания, указанных для рассматриваемой территории в различных литературных источниках (Думитрашко, 1952; Флоренсов, 1960, 1964; Воскресенский и др., 1965; Корнутова, 1968; Корина и Чичагов, 1969; Хотина, 1965).

В табл. 1 приведено сопоставление поверхностей выравнивания, выделенных Н. А. Кориной и В. П. Чичаговым (1969), Е. Б. Хотиной (1968) и показанных на Карте поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР (1971), и поверхностей, установленных нами в результате анализа топографических карт. Всего выделяется шесть поверхностей с позднеюрской — раннемеловой до позднелиценево-плей-

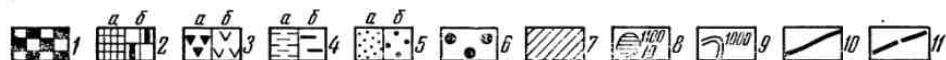
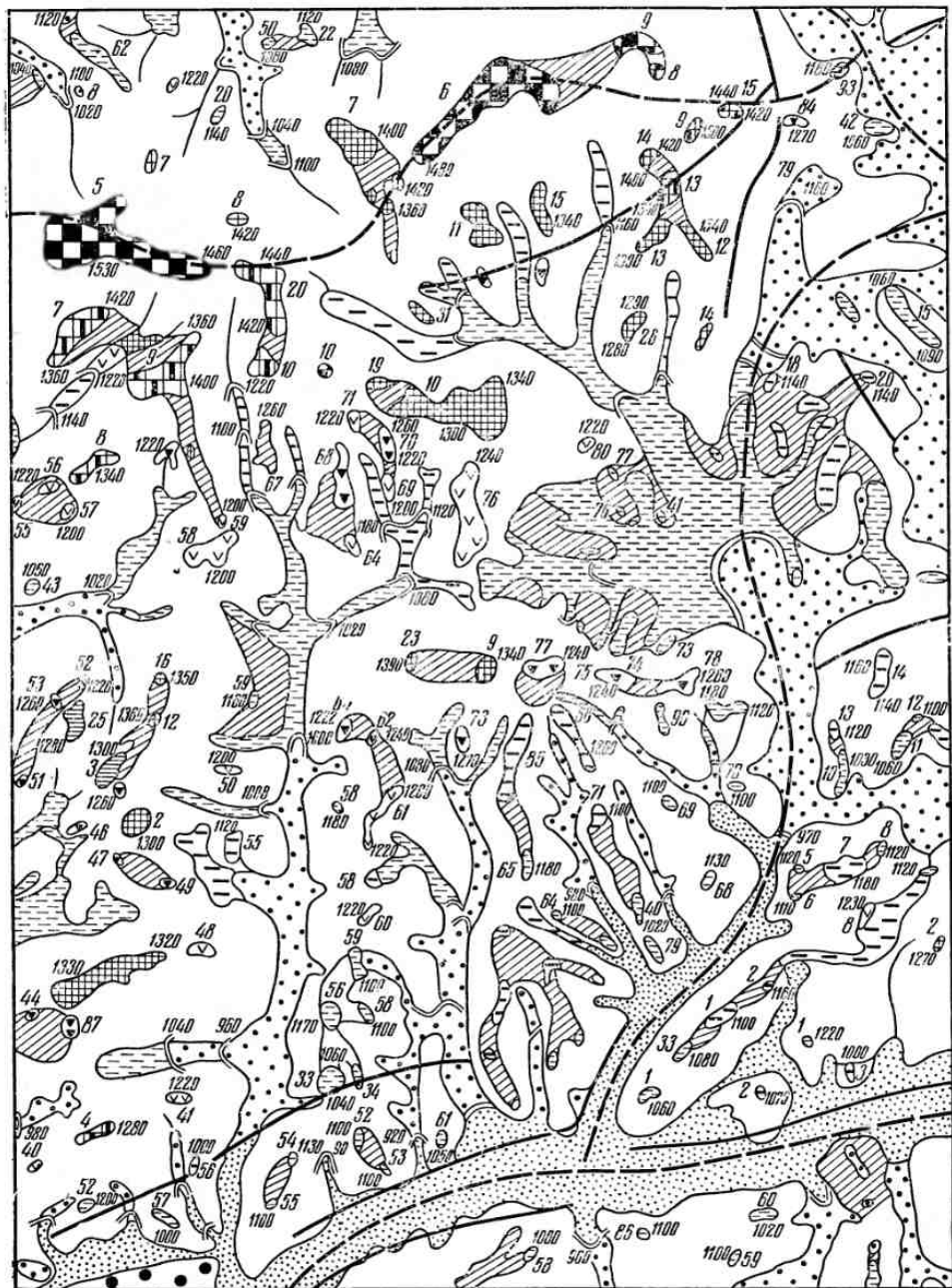


Рис. 1. Фрагмент карты поверхностей выравнивания (составили О. А. Глико, А. М. Демиценко, 1972)

Поверхности, сформировавшиеся в условиях длительного денудационного выравнивания и корообразования. 1 — позднелюрская-раннемеловая, в значительной степени уничтоженная эрозией и сохранившаяся в виде отдельных останцов; 2 — позднемеловая-среднепалеогеновая, сравнительно широко развитая в виде фрагментов различной величины в высоких частях хребтов: а — 3-я ступень (верхняя) и б — 4-я ступень (нижняя). Поверхности, сформировавшиеся в условиях прерывистого денудационно-аккумулятивного выравнивания и корообразования. 3 — олигоцен-раннемеловая, широко развитая с сохранением отдельных участков древнего рельефа: а — 5-я ступень (верхняя) — верхняя поверхность Яблонового и др. хребтов, б — 6-я ступень (нижняя), развитая на водоразделах средней высоты; 4 — средне-позднемеловая наиболее широко развитая, водораздельная поверхность низких гор: а — 7-я ступень (верхняя), б — 8-я ступень (нижняя). Преимущественно аккумулятивные поверхности. 5 — ранне-среднеплиоценовая; а — 9-я ступень (верхняя), б — 10-я ступень (нижняя); 6 — позднелиоценовая-плейстоценовая; 7 — склоны, разделяющие верхнюю и нижнюю ступени одной поверхности выравнивания; 8 — фрагменты поверхностей выравнивания, их абс. отметки и регистрационный номер; 9 — перегиб продольного профиля долины с образованием ступени и ее абс. отметка; 10 — внешние разломы; 11 — границы районов

Сопоставление материалов по возрасту поверхностей выравнивания и связанных с ними кор выветривания

Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР м. 1 : 2 500 000 (1971)	Корина Н. А. и Чичагов В. П. (1968)	Хотина Е. Б. (1968)	Поверхности выравнивания, подтвержденные и выделенные исследованиями авторов, и их общая нумерация	Индекс возраста
—	Ранне-меловая	—	Поверхности длительного денудационного выравнивания:	
Поздне-меловая-среднепалеогеновая	Поздне-меловая-палеогеновая	—	Позднеюрская-ранне-меловая (1)	$I_3^2 - K_1$
			Поздне-меловая-среднепалеогеновая (2)	$K_2^2 - Pg_2$
Олигоцен-миоценовая (преимущественно олигоцен-ранне-миоценовая)	Олигоцен-миоценовая	Олигоцен-ранне-миоценовая с каолини-товой корой выветривания	Поверхности денудационного (3 и 4) и денудационно-аккумулятивного (5) выравнивания:	
—	—	—	Олигоцен-ранне-миоценовая с каолини-товой корой выветривания (3)	$Pg_3 - N_1^1$
Плиоценовая	—	Ранне-средне-плиоценовая с монтмориллонитовой красно-цветной корой выветривания	Средне-поздне-миоценовая (4)	N_1^{2-3}
			Ранне-средне-плиоценовая с монтмориллонитовой красно-цветной корой выветривания (5)	N_2^{1-2}
Средне-плейстоценовая аккумулятивная	—	—	Поверхности выравнивания аккумулятивные:	
			Поздне-плиоцен-плейстоценовая (6)	$N_2^3 - Q_3$

стоценовой. Средне-поздне-миоценовая (четвертая) поверхность выравнивания, широко распространенная и выраженная исключительно четко, выделена впервые.

Первые две представляют поверхности длительного денудационного выравнивания, следующие три — прерывистого денудационного и денудационно-аккумулятивного выравнивания, последняя является поверхностью аккумулятивного выравнивания. Некоторые из них фиксируются древними корами выветривания. На карте (рис. 1) поверхности выравнивания прослеживаются на водораздельных пространствах, склонах хребтов и в днищах долин рек.

Изученная территория была разделена на 12 районов, отличающихся абс. высотами, морфологией междуречий, густотой и разработанностью речных долин. На крупномасштабных картах выделялись контуры поверхностей с малыми уклонами и крутизной склонов менее 5° , разделенные склонами большей крутизны. Подобные поверхности прослеживались на продольных и поперечных профилях хребтов и их отрогов (рис. 2а, б, г), а также вдоль речных долин. Устанавливались отметки абс. высот каждого останца поверхности выравнивания и перегиба продольного профиля реки. Всего было выделено 1694 фрагмента ступеней выровненных поверхностей, учтено 2265 отметок и 638 перегибов продольных профилей рек.

Наиболее легко поверхности выравнивания выделялись в пределах вершинных поверхностей хребтов, располагающихся на разных уровнях. При этом было установлено, что фрагменты поверхностей малого уклона объединяются попарно (рис. 1) и отмечают ступени древнего рельефа, нижняя из которых отражает существовавший ранее базис эрозии, а верхняя — приводораздельную поверхность того же цикла развития рельефа. Ступени соединяются между собой склонами древнего

Оценка высот поверхностей выравнивания по 10-балльной системе (на основании среднего арифметического)

№ по- верх- ности вырав- нивания	Возраст поверхно- сти выравни- вания	Характер поверхности	№ сту- пеней	№ районов												Пределы абс. высот (по сред- нему арифме- тическому)	Макси- мальные ампли- туды высот	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	$I_3 - K_1$	Верхний уровень денуда- ции — отдельные останцы. Базис эрозии времени ру- добразования (K). Сравнительно широко раз- витые поверхности выравни- вания в виде останцов раз- личной величины, приурочен- ные к высоким частям хреб- тов.	1	6		6	9,5									1510—1545	35	
2	$K_2^2 - P_{G_2}$		2	8		8	10								5,5		1426—1470	44
3	$P_{G_3} - N_1^1$		3	6,5		7	10				4				7		1360—1420	60
			4	8,5	6,5	10	7	3,5	7	5	3,5		5				1285—1350	65
4	N_1^{2-3}	Широко развитые поверхно- сти выравнивания, являющи- ся вершинными на большей части хребтов Яблонового и Осинового, сохранившиеся в виде отдельных участков древнего рельефа. Наиболее широко развитые водораздельные поверхности выравнивания низких гор. Образуют участки древнего рельефа. Нижняя ступень яв- ляется уровнем развития ши- роких долин в их верхнем течении.	5	10	7	9,5	8,5	9	8,5	9,5	4,5	7	8,5			1205—1260	55	
			6	10	6,5	10	9,5	9,5	9,5	10	5	8	9	9,5			1165—1215	50
			7	5	8,5	10	10	8	9	9	9,5	10	9,5	8	3	1080—1150	70	
			8	7	9	8	8	7	10	5,5	6	6	5,5	4	1030—1090	60		

Таблица 2 (продолжение)

№ по- верх- ности вырав- нивания	Возраст поверхно- сти выравни- вания	Характер поверхности	№ сту- пеней	№ районов												Пределы абс. высот (по сред- нему арифме- тическому)	Макси- мальные ампли- туды высот
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
5	N ₂ ¹⁻²	Низкие, сравнительно ши- роко развитые поверхности выравнивания вблизи крупных рек, образующие днища до- лин крупных рек и их при- токов в нижнем течении.	9 10	5		6,5	10	8,5	6,5	6,5	7,5		5,5 7	4 9,5	3 6	950—985 830—870	35 40
Сумма баллов				(76,0)	(37,5)	(75,6)	(82,5)	(45,5)	(50,5)	(49,5)	(36,0)	(31,0)	(6,3)	(45,5)	(16,0)		
Среднее ариф- метическое				7,6	7,5	8,3	9,2	7,6	8,4	7,1	6,0	7,7	7	7,6	4,0		
Порядок по убыванию баллов				4	4	2	1	4	2	5	7	3	6	4	8		
Группировка районов по вы- сотному поло- жению поверх- ностей выравни- вания (в убыва- ющем порядке)				II	II	I	I	II	I	III	IV	II	III	II	IV		

заложения (рис. 1). В совокупности все три элемента рельефа — остатки приводораздельной поверхности, базисной поверхности и соединяющие их склоны представляют слабо измененные реликты древнего рельефа, устойчиво выдерживающиеся в определенном интервале высот исследуемой площади.

Характеристика поверхностей приведена в табл. 2, которая содержит также порайонный анализ высот поверхностей с их оценкой по 10-балльной системе. Самая высокая отметка ступени принимается за 10 единиц, при уменьшении на 10 м оценка высоты снижается на 1 балл, на 5 м — на 0,5 балла. Наиболее поднятой частью изученной области являются хр. Цаган-Хуртей с прилегающей с юга частью северного склона хр. Яблонового. Менее подняты северная часть Яблонового хр., хр. Осиновый и северный склон хр. Цаган-Хуртей. Относительно опущена юго-западная часть хр. Яблонового. Наиболее сильно опущены широкие депрессии р. Хилка с прилегающей частью северного склона Яблонового хр. и депрессия р. Ингоды.

Разница высот между нижними и верхними ступенями каждого этапа, соответствующая размаху рельефа, сформированного на данном этапе, последовательно (с первого) характеризуется следующими цифрами (м): 60—75; 40—100; 35—50; 50—95; 35—100.

Обобщенную наглядную характеристику рельефа дает совмещенный поперечный профиль (рис. 2, в), пересекающий хребты и речные долины в юго-восточном направлении и охватывающий полосу шириной 15—20 км (рис. 3). На этом профиле на осевую вертикальную плоскость отмеченной полосы спроектированы все зафиксированные в ее пределах ступени рельефа, выделены интервалы высот, в пределах которых развиты отдельные ступени. Совмещенный профиль позволяет отобразить общие геоморфологические особенности района и отдельных его частей, тогда как линейные профили отражают в основном более мелкие детали рельефа.

Рассмотрение глубины эрозионных врезов разных этапов развития рельефа с учетом их продолжительности позволяет судить о средней интенсивности тектонических поднятий (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение этапов развития рельефа и глубины эрозионного вреза

Этап	Длительность, млн. лет	Глубина эрозионного вреза, м	Средняя интенсивность поднятий	
			за 1 млн. лет, м	за 1 год, мм
$K_2 - Pg_2$	68	120	1,8	0,002
$Pg_2 - N_1$	11	120	11	0,011
N_1	10	130	13	0,013
N_2	7	185	26	0,026

Можно считать, что интенсивность поднятия постепенно возрастала — в начале в 5,6 раза и в конце в 13 раз. Наименьшая амплитуда рельефа третьего этапа (35—50 м) позволяет предположить, что базис эрозии в то время был наиболее устойчив.

Формирование позднелицен-четвертичной (6)¹ поверхности связано с понижением современного базиса эрозии, обусловленным опусканием отдельных участков грабен. Особенно ярко это проявляется в долине р. Ингоды, где она достигает ширины 20 км. Притоки Ингоды врезаются и проникают в глубь Яблонового хребта, расчленивая более древние поверхности.

¹ Здесь и ниже в скобках указывается № поверхности выравнивания на рис. 1.

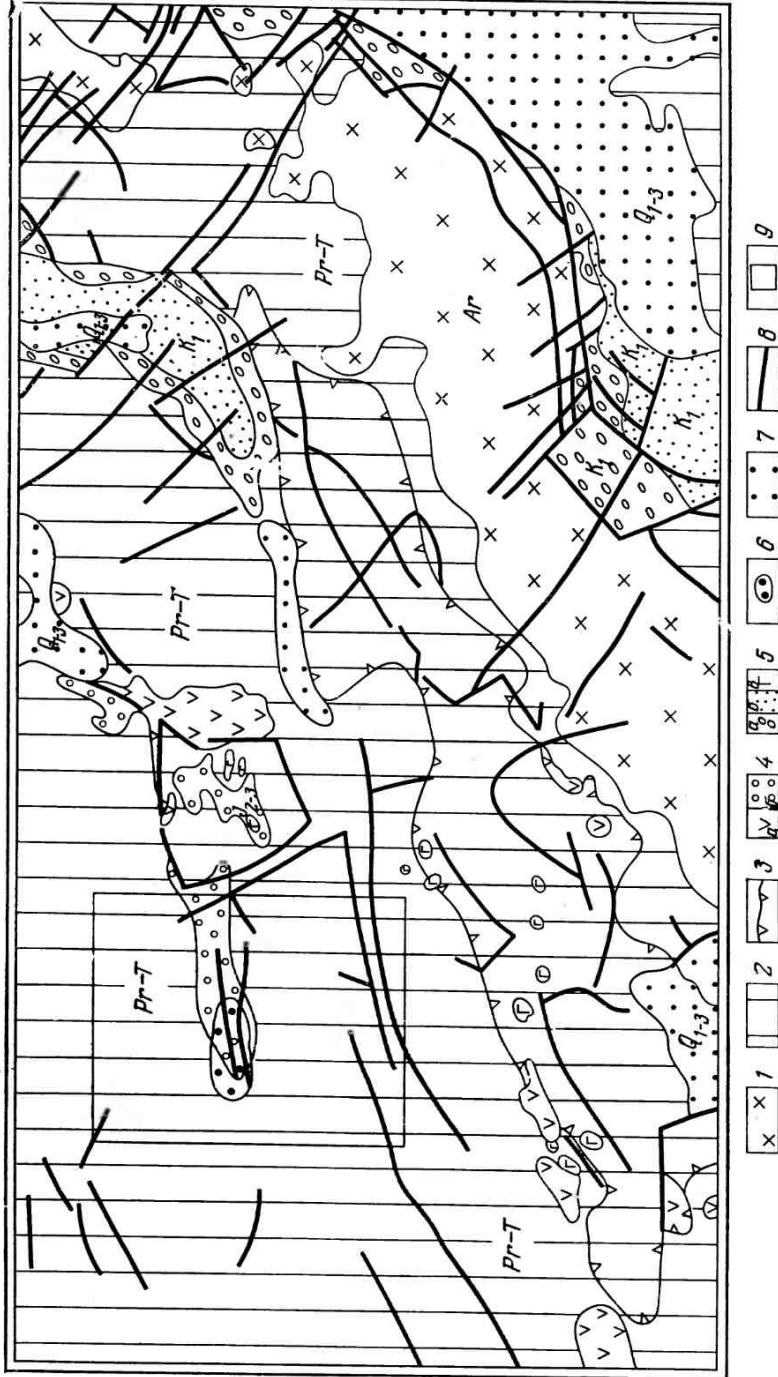


Рис. 4. Схема отложений, коррелятивных основным этапам выравнивания

1 — породы архейского возраста в обобщенных контурах; 2 — породы от протерозойского до триасового возраста; 3 — обобщенный контур харькутинской свиты, сложенной переслаиванием конгломератов, песчаников, эффузивов, алевроитов и туфов (образования, предшествовавшие позднеюрско-меловому этапу выравнивания); 4 — джаргалантская свита: а) эффузивы, б) валунно-галечные отложения; 5 — образования позднеюрско-мелового этапа выравнивания: а) сангинская свита — пролювиально-аллювиальные фангломераты валуново-галечные, селенгинская (угленосная) свита (аналог гусиноозерской свиты), б) аллювиально-озерные песчанники, аргиллиты с пластами бурых и каменных углей, в верхней части покровы основных лав, в) основные лавы, образования синхронные второй половине позднеюрско-мелового этапа выравнивания; 6 — мухейская свита — аллювиальные песчано-галечные отложения, сформировавшиеся в первой половине олигоцен-раннемиоценового этапа выравнивания; 7 — плейстоценовые аллювиальные и озерные пески, галечники, суглинки, валуны; 8 — разломы по геологическим, геофизическим, геоморфологическим данным; 9 — контур фрагмента карты (рис. 1)

Ранне-среднеплиоценовая (5) поверхность выравнивания развита на больших пространствах, в том числе и за пределами изученной территории на Витимском плоскогорье. Она сохраняется как современный базис эрозии и продолжает здесь свое развитие. Только вблизи участков современного опускания эта поверхность подверглась расчленению и представлена разобщенными останцами.

Средне-позднемиоценовая поверхность (4) сохраняется отдельными участками площадью до 20—40 км² в верхнем течении небольших притоков р. Хилок, где современным базисом эрозии служит пятая поверхность.

Олигоцен-раннемиоценовая (3) поверхность сохраняется в виде многочисленных мелких останцов и образует вершинный уровень Яблонового хребта. Останцы позднемеловой-среднепалеогеновой (2) поверхности сохраняются вдоль оси хр. Цаган-Хуртей и на поперечном поднятии, соединяющем хр. Цаган-Хуртей и Яблонов. Позднеюрская-раннемеловая (1) поверхность сохранилась в виде отдельных останцов в осевой части хр. Цаган-Хуртей и в южной части изученной площади в пределах хр. Яблонового.

Две нижние, наиболее молодые поверхности выравнивания продолжают формироваться сейчас путем педипленизации, осуществляемой комплексом склоновых процессов. Наиболее активным процессом, обеспечивающим удаление продуктов выветривания, является эрозия. Останцы древних поверхностей подвергаются снижению путем пенеппленизации, в которой принимают участие главным образом элювиальные процессы, суффозия и солифлюкция, сопровождаемые курумообразованием. Другие процессы проявляются в ограниченных масштабах, в том числе и эрозия. Чрезвычайно замедленной денудацией объясняется сохранение на 5 и 3 поверхностях древних кор выветривания и аллювиальных отложений мухейской свиты (рис. 4).

Рассмотрим значение составленной карты для понимания геологической истории исследуемого района. Вдоль левого склона р. Ингоды на протяжении 70 км протягиваются два четко выраженных уступа (рис. 4). Верхний уступ представляет собой ограниченную сбросом поверхность выравнивания 4-го и 3-го этапов развития. Нижний уступ соответствует 5-й поверхности. Наиболее низкая ступень, представляющая собой современный базис эрозии (аккумулятивное днище р. Ингоды) ограничена с северо-запада вторым разломом. Можно предположить, что этот разлом был сформирован в начале 5-го этапа (N_2^1), а наиболее низкая ступень — в начале 6-го этапа (N_2^3 — Q_s) выравнивания рельефа.

В восточной части рассматриваемой территории поперечный сдвиг пересекает Яблонов хребет и долины рек Хилок и Ингода. Сдвиг имеет северо-западное направление и амплитуду около 20 км, судя по смещению архейских пород, слагающих ядро антиклинория Яблонового хребта (рис. 4). Геоморфологически эта зона выражена резким обрывом юго-западной части Яблонового хребта и продолжением его в смещенном северо-восточном крыле сдвига и S-образным изгибом долин рек Хилок и Ингода. В осевой части хребта в районе разрыва имеются останцы 3-й и 2-й поверхности выравнивания. Участок разрыва снижен до уровня 4-й поверхности, а гидросеть заложена на уровне 5-й и 6-й поверхностей. Можно предположить, что притоки Ингоды, достигшие в настоящее время осевой части хребта, перехватили притоки р. Хилок, протекавшей на уровне 5-й, а может быть и 4-й поверхностей вдоль юго-восточного склона и впадавшие в Хилок в месте разрыва.

При анализе карты поверхностей выравнивания устанавливается, что поперечное по отношению к хребтам поднятие охватывает три района. Оно околонуно обобщенными границами распространения поверхностей 3-го и 2-го этапов и хорошо видно на совмещенном профиле (рис. 2, в).

Наличие поперечного поднятия, особенности морфологии долины

р. Хиллок, наличие широкого долинообразного понижения на уровне 4-й поверхности, распределение высот ступеней позволяют предположить, что до 4-го этапа р. Хиллок протекала по направлению древнего пологого понижения, наследуя юрскую депрессию (рис. 4), и только в ранне-среднеплиоценовое время (5-й этап) путем перехвата сформировался эпигенетический суженный участок долины р. Хиллок. Перехват обусловлен влиянием долинного приразломного грабена к западу от изучаемой территории, который выразился в формировании резкого расширения долины, появлении поверхности 6-го цикла, сохранении к западу от поперечного поднятия древних кор выветривания.

Анализ карты показывает, что хребты Цаган-Хуртей и Яблоновый в пределах изученной площади испытывали общее сводово-глыбовое поднятие, а в приразломных грабенах закладывались и развивались крупные речные артерии и происходила аккумуляция континентальных отложений. В пределах сводово-глыбового поднятия высота поверхностей выравнивания изменяется незначительно (от 10 до 45 м). Это позволяет с точностью в первые десятки м определять глубину эрозионного расчленения в разных частях исследованного района по отношению к любой из выделенных поверхностей.

При установлении величин поэтапного эрозионного вреза и денудационного среза мы принимаем за «нулевую» поверхность ту, период образования которой соответствует времени рудообразования. Соответственно глубина последующего переуглубления речной сети (эрозионного среза) будет соответствовать глубине вскрытия рудоносных структур. Такой поверхностью является поверхность 1-го этапа выравнивания, продолжавшегося с поздней юры до границы раннего и позднего мела (150—105 млн. лет абс. летоисчисления). В позднелюрское время началось воздымание блоков, проявление вулканизма, формирование кальдер, их выполнение осадочно-вулканогенным материалом, интенсивная эрозионная деятельность. Поздний вулканизм имеет возраст 124 млн. лет, конечные его проявления 108 млн. лет. Оруденение субвулканического типа (Котляр, 1970) охватывает период 128—104 млн. лет и соответствует времени затухания вулканической деятельности. Этот период соответствует времени завершения формирования поверхности выравнивания 1-го этапа ($J_3^2 - K_1$).

Второй длительный этап развития рельефа охватывает интервал 105—37 млн. лет (мел — эоцен). В течение этого времени оживилась тектоническая деятельность, произошло расчленение рельефа и последующее выравнивание с образованием каолиновой коры выветривания в условиях теплового гумидного климата. Одновременно формировались субвулканические интрузии субщелочных пород, межпластовые тела и дайки и посленижнемеловые эпитепмальные месторождения. Таким образом, поверхность выравнивания 2-го этапа ($K_2 - P_2$) может быть принята за нулевую поверхность.

Если отсчет глубины эрозионного вреза вести от базисных поверхностей, то глубину вскрытия рудоносных структур 1-го и 2-го этапов гео-

Таблица 4

Глубина вскрытия рудоносных структур месторождений по этапам формирования рельефа

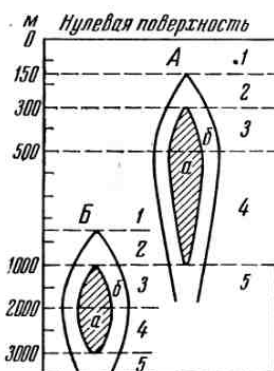
Рудоносная структура месторождений	Возраст нулевой поверхности	Абс. высота, м	Глубина вскрытия оруденения от «нулевой» поверхности по этапам формирования рельефа, м			
			2	3	4	5
Низко-среднетемпературных субвулканического типа	K_1	1440	120	230	370	570
Эпитепмального оруденения	Pq_2	1510	—	110	250	450

морфологического и вулcano-тектонического развития можно представить следующим образом (см. табл. 4).

Дальнейшей задачей является определение значения установленной глубины эрозионного расчленения от нулевой поверхности для вскрытия оруденения (Глико, 1972). Это значение зависит от интервала глубины формирования месторождений. Так, при глубине формирования в 1000—3000 м переуглубление речной сети (максимум 570—470 м) не приведет к вскрытию рудных тел и ограничится мелким надореольным срезом ру-

Рис. 5. Глубина среза рудоносных структур

Месторождения, формирующиеся в интервале глубин: А — 300—1000 м; Б — 1000—3000 м; а — совокупность рудных тел; б — первичный ореол. Интервалы среза: 1 — надореольный; 2 — надрудный-ореольный; 3 — неглубокий рудный; 4 — глубокий рудный; 5 — подрудный ореольный



доносной структуры. При глубине формирования 300—1000 м, характерной для обеих упомянутых групп месторождений, уровень 5-й поверхности выравнивания вскроет рудоносные структуры в их средних частях. На уровне 4-й поверхности рудоносные структуры низко-среднетемпературных месторождений будут вскрыты в их верхней части. На этом уровне и на уровне 3-й поверхности рудоносные структуры, содержащие эпitherмальные месторождения, будут вскрыты соответственно в надрудном ореольном и надореольном сечениях (рис. 5).

ЛИТЕРАТУРА

- Воскресенский С. С., Постоленко Г. А., Симонов Ю. Г. Генезис и строение рельефа Юго-Восточного Забайкалья. В кн. «Геоморфологические исследования». М., Изд-во МГУ, 1965.
- Глико О. А. Определение глубины бурения при поисках скрытых месторождений. «Разведка и охрана недр», № 8, 1972.
- Думитрашко Н. В. Геоморфология и палеогеография Байкальской горной области. «Тр. Ин-та геогр. АН СССР», т. 55, М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Карта поверхности выравнивания и кор выветривания СССР м-ба 1:2 500 000. Под ред. И. П. Герасимова, А. В. Сидоренко, 1971.
- Корина Н. А., Чичагов В. П. Поверхности выравнивания и коры выветривания в Центральном Забайкалье. «Зап. Забайкальского фил. Геогр. о-ва СССР», вып. XXX. Чита, 1969.
- Корнутова Е. И. Основные циклы развития рельефа Центрального и Восточного Забайкалья. В кн. «Проблемы изучения четвертичного периода». Хабаровск, 1968.
- Костенко Н. Н. Развитие рельефа горных стран. М., «Мысль», 1970.
- Котляр В. Н. Основы теории рудообразования. М., «Недра», 1970.
- Кривоуцкий А. Е. Жизнь земной поверхности (проблемы геоморфологии). М., «Мысль», 1971.
- Орлова А. В. Палеогеоморфологические построения и анализ блоковых структур. М., «Недра», 1968.
- Поверхности выравнивания гор Сибири. Новосибирск, «Наука», 1971.
- Хотина Е. Б. Основные этапы формирования рельефа Западного Забайкалья. «Тез. докл. Второй науч. конф. геол. секции Заб. отд. Геогр. о-ва СССР», Чита, 1965.
- Хотина Е. Б. Условия формирования рельефа и стратиграфии кайнозойских отложений Западного Забайкалья. Автореф. канд. дис., Л., 1968.
- Флоренсов Н. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. «Тр. Вост.-Сиб. фил. СО АН СССР», вып. 19, сер. геол. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.
- Флоренсов Н. А. К геоморфологии берегов Среднего и Северного Байкала. В сб. «Геоморфология дна Байкала и его берегов. М., 1964.

Summary

Surfaces with slope less than 5° were outlined along river valleys and at axial zones of mountain ridges using large scale maps. Adjacent fragments of the slightly inclined surfaces were put in groups, topographic steps linked by steeper slopes were noted and relicts of ancient topographyplanation surfaces were traced within certain height intervals. Most clearly they can be seen at the summit planes of ridges. Six surfaces of continuous and intermittent denudational planation have been identified, five of them corresponding to those established earlier during field geomorphological studies (tables 1, 2). Map of planation surfaces allows to show stages of topography and drainage development; it marks shifts, thrusts, grabens, subsided and uplifted parts of mountains. Depth of erosional cut-off of ore-bearing structures can be defined.

УДК 551.8

А. А. ГОЙЖЕВСКИЙ

**ПОВЕРХНОСТЬ ВЫРАВНИВАНИЯ ФУНДАМЕНТА
УКРАИНСКОГО ЩИТА, ЕЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ВОЗРАСТ**

Вопросы генезиса и возраста поверхности выравнивания, развитой на докембрийском фундаменте Украинского щита, пока разработаны недостаточно. В интересной книге М. Ф. Веклича (1966), посвященной палеогеоморфологии Украинского щита, поверхность выравнивания даже не упоминается, а о времени ее формирования можно судить лишь по определению автором возраста коры выветривания. Ю. Л. Грубрин (1968) в очень кратком сообщении указывает на юрско-меловую полигенетическую поверхность выравнивания фундамента щита. М. Д. Эльянов (1971) выделил ряд разновысотных участков поверхности фундамента щита и при этом считает, что она в разных районах имеет различный возраст. Разновозрастной поверхность фундамента считает и И. Л. Соколовский (1973); вместе с тем он выделяет «базальную денудационную поверхность выравнивания Украинского щита» (типа пенеплена), образовавшуюся в средней юре — раннем мелу.

Анализ карт рельефа поверхности фундамента щита, в том числе и составленной нами с учетом новейших данных среднемасштабной карты всей территории щита и его склонов, показывает, что она предельно выровнена. Колебания ее высот, достигающие сотен метров, — результат дифференцированных движений блоков, происходивших после образования выровненной поверхности (Гойжевский, 1974). Поверхность расчленена древними речными долинами различной глубины и ширины. В дальнейшем, говоря о рельефе и абс. высотах поверхности выравнивания, мы будем иметь в виду междолинные, преимущественно водораздельные пространства, перекрытые, как и древние долины, отложениями различного возраста (от среднеюрских до четвертичных).

Водораздельные пространства, соединяющиеся с долинами очень пологими (обычно менее 1°) склонами, нередко бывают горизонтальными или слабовыпуклыми с наклоном всего в несколько минут, реже до $10-20'$. Для наиболее высокой части щита (Волинская и Подольская глы-