

Summary

A series of density field maps has been compiled for a region of the Donets Ridge showing gully erosion in statics, dynamics and in interrelations with erosional control factors. Visual and statistic analysis of maps revealed regularities of distribution and development of the erosional processes. Gully erosion development is forecasted for the coming 25 years.

УДК 551.242(571.56)

НАУМОВ М. С.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НОВЕЙШЕЙ ТЕКТОНИКИ АЛДАНО-ЧУЛЬМАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Вопросы новейшей тектоники западной части Алдано-Станового региона и более обширных территорий, включающих Алдано-Чульманский угленосный район, затрагиваются и рассматриваются в опубликованных за последние 10—15 лет работах Ю. А. Мещерякова (1972), Б. Н. Леонова (1974), Ю. Ф. Чеमेкова (1972), Д. А. Тимофеева (1965), М. А. Крауш (1973), М. В. Пиотровского (1970), И. П. Дика (1974), Д. С. Асоян (1970) и ряда других. Автор настоящей статьи в течение ряда лет занимался вопросами новейшей тектоники района в рамках мерзлотно-геологической и инженерно-геологической съемки, проводимой геологическим факультетом МГУ.

Реперами, позволяющими установить новейшую структуру рассматриваемой территории, являются фрагменты водораздельных и долинных цикловых поверхностей, верхнеплейстоценовые и голоценовые рыхлые толщи различного генезиса (Костенко, Якушова, 1975). В пределах Алдано-Чульманской мезозойской впадины могут быть выделены две фрагментарно развитые водораздельные поверхности. Ряд авторов выделяют здесь высокую поверхность, развитую на кристаллических толщах докембрия в пределах предгорий Станового хребта, Западных Янг, мелкогорного восточного обрамления впадины и частично на пологозалегающих кембрийских и юрских породах на абс. высотах от 1000 м. Указанная поверхность, по мнению ряда исследователей (Г. Ф. Лунгерсгаузен, М. А. Крауш и др.), характерна для всей Сибирской платформы и имеет юрский возраст. Более низкая поверхность развита на дислоцированных и пологозалегающих юрско-меловых породах впадины в интервале высот 850—1000 м и отвечает, по-видимому, Алданской поверхности Д. А. Тимофеева (1965). По представлениям этого автора, она имеет позднемеловой — палеогеновый возраст; Г. Ф. Лунгерсгаузен считал ее позднеюрской — раннемеловой (Дик, 1974). Нам представляется, что ни одна из водораздельных поверхностей, развитых в пределах рассматриваемой территории, не может иметь возраст более древний, чем позднемеловой, поскольку весь район находился в пределах бассейна раннемеловой седиментации (Сюндюков, 1974). Довольно широко распространены фрагменты поверхности выравнивания преимущественно в интервале высот 650—800 м, на которых нередко встречается галь-

ка кристаллических пород докембрия. Эти поверхности могут быть отнесены либо к высокому комплексу террас Ю. А. Билибина, либо к VI террасе Алдана-Тимптона (Дик, 1970; Геология СССР, 1972), либо к «придолинной» региональной поверхности выравнивания Б. Н. Леонова и др., или, наконец, к Туолбинской поверхности Д. А. Тимофеева. Таковы, на наш взгляд, основные внедолинные уровни рельефа рассматриваемого района.

Датировка водораздельных поверхностей усложняется отсутствием на рассматриваемой территории коррелятивных толщ. Однако, принимая во внимание этапы относительного тектонического покоя западной части Алданского щита в целом, нам представляется допустимым коррелировать самую высокую Чугинскую, по Д. А. Тимофееву, поверхность с корами выветривания свяглинской — лебединской толщ эоцен-олигоцена, а Алданскую — с корами выветривания якутской толщи миоцена

(Геология СССР, 1972). Придолинная поверхность всеми авторами, выделяющими ее под разными названиями, относится к позднему плиоцену — плейстоцену (Дик, 1974).

Из отложений новейшего этапа в пределах Алдано-Чульманской впадины развиты лишь средне-верхне-плейстоценовые и голоценовые. К первым могут быть отнесены ледниковые и водноледниковые толщ (Фотиев, 1965). Моренные отложения значительной мощности развиты на западе и юго-западе в долинах рек и отчасти на склонах и водоразделах. Водноледниковые толщ встречаются на севере территории в бассейнах рек Унгры и Хатами. В бассейне последней они прерывистым плащом облекают склоны и водоразделы, достигая мощности 25—30 м. Позднеплейстоценовый возраст имеют, по-видимому, аллювиальные чехлы второй и третьей надпойменных террас. Голоцен представлен русловыми, пойменными, склоновыми и элювиальными отложениями. Последние два генетического типа отложений развиты повсеместно, их мощность обычно порядка 2—3, изредка до 5—8 м по зонам некоторых разрывных нарушений. Элювий на водоразделах, принадлежащих высокой Чугинской поверхности, характеризуется обычно меньшей мощностью и более грубым составом, чем в пределах Алданской поверхности. На последней, кроме того, встречаются реликты флювиальных, возможно гляциальных, толщ.

В долинах рек развиты четыре террасы, кроме низкой поймы. III и IV надпойменные террасы представ-

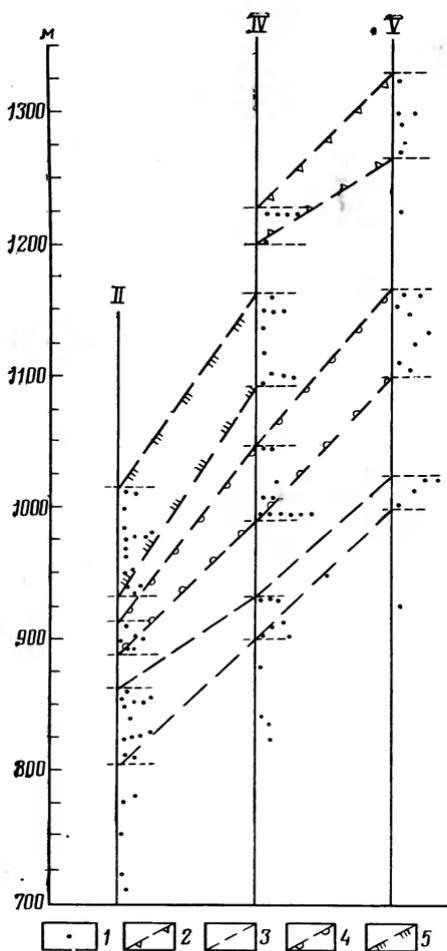


Рис. 1. Распределение абсолютных отметок высот водоразделов по неотектоническим зонам Алдано-Чульманской впадины

Неотектонические зоны: II — Якоит-Нахотская; IV — Унгра-Горбыляхская; V — Иенгра-Тимптонская. 1 — абс. отметки вершин водоразделов; интервалы высот водоразделов по неотектоническим зонам: 2 — Чугинской поверхности; Алданской поверхности: 3 — нижней; 4 — средней; 5 — высокой

лены главным образом цокольными и эрозионными фрагментами. Высоты их над урезами основных рек 20—25 и 35—50 м соответственно. II надпойменная терраса, также цокольная и эрозионная, имеет высоту 10—15 м; нерасчлененный уровень I террасы и высокой поймы преимущественно аккумулятивный, реже цокольный — 3—7 м.

В распределении высот водоразделов, расчлененности территории, степени развития и строении рыхлого чехла, характере долин в пределах Алдано-Чульманской впадины намечается определенная зональность (рис. 1). Могут быть выделены зоны, имеющие в целом северо-западные, «становые» простирания. Эти зоны, проявляющиеся в перечисленных выше элементах новейшего орогенного яруса, в первом приближении наследуют тектонические зоны, выявленные в фундаменте и платформенном чехле (Микунов, 1964).

Характерные для каждой зоны высоты водораздельных поверхностей были выявлены путем вынесения на шкалу высот всех имеющихся на топографической карте отметок вершин водоразделов по каждой

Распределение высот цикловых поверхностей по неотектоническим зонам

Неотектонические зоны	Цикловые поверхности									
	водораздельные поверхности выравнивания (абс. высоты, м)					речные террасы (превышения над урезами основных дрен; в скобках — над притоками I—II порядка, м)				
	Чугинская	Алданская			Туолбинская	IV	III	II	I	высокая пойма
высокая		средняя	сниженная							
1. Юхта-Хатаминская	950—1100		850—900		650—750					2,5—4
2. Якобит-Нахотская		930—1050	880—910	800—860	750—850		15—17	5—8	3—4	2—3
3. Кабактинская		960—1000	900—950		800—880		15—25	7—12	3—4	1,5—2
4. Унгра-Горбыляхская	1220—1260	1080—1170	960—1050	800—880	750—820	30	20—25 (12—15)	12—15 (6—8)		4—8 (2)
5. Иенгра-Тимптонская	1250—1330		1100—1180	920—1020		30—35		15—17		4—8

зоне отдельно (рис. 1). Распределение высотных отметок цикловых поверхностей по неотектоническим зонам приведено в таблице.

По нашим представлениям, здесь может быть выделено до 5 зон, каждой из которых соответствует относительно крупная складчато-глыбовая структура. В пределах Юхта-Хатаминской зоны фрагменты каждого из трех водораздельных уровней «вписываются» в субгоризонтальные, слабонаклоненные к югу поверхности. На этом фоне развиты отдельные блоковые поднятия, которым в рельефе отвечают вершины водоразделов, свободные от водноледниковых отложений и служащие источниками крупноглыбового материала. Как правило, это изометричные блоки 5×5 км. Границами их служат в основном разрывы широтных и меридиональных простираний. Относительные амплитуды поднятий блоков составляют, по имеющимся у нас косвенным данным, первые десятки м. Данные по распределению фаций в средне-верхнеплейстоценовой толще дают основания предполагать, что поднятия описываемых блоков имели место после и частично во время формирования толщи. Если вторичные изменения ее мощности составляют 20—25 м, то первичные — до 10 м. Здесь достаточно четко выражено ступенчатое опускание фрагментов разновозрастных поверхностей выравнивания к долине р. Унгры. Очевидно, в этом случае разность высот соответствующих водоразделов отвечает в первом приближении первичным амплитудам цикловых врезаний от Чугинской поверхности к Алданской и от последней к Туолбинской.

В пределах следующей к югу Якокит-Нахотской зоны Алданская поверхность деформирована в виде крупного пологого свода, длинная ось которого имеет северо-западное простирание, а максимум поднятия отвечает Талума-Чульмакан-Кабактинскому водоразделу. Переклинали свода отвечают Унгра-Якокит-Дурайскому междуречью на северо-западе и бассейнам ручьев Шахтинского и Налымакита на юго-востоке. Максимальная амплитуда сводовой деформации достигает 150—200 м на 20—25 км, т. е. деформация весьма пологая, которая практически не улавливается в углах падения коренных пород. Судя по центробежному рисунку гидросети, этот свод древнее последней, и его формирование относится, по-видимому, к позднеплиоценовой фазе активизации (Дик, 1974). Периклинали свода имеют ступенчатое строение; ступени ограничены новейшими разрывами преимущественно северо-восточного простирания. Достаточно четко эта закономерность прослеживается в междуречье Чульмакан-Локкучакиит и Локкучакиит-Кабакта. Здесь такими нарушениями разграничиваются участки развития водоразделов всех трех

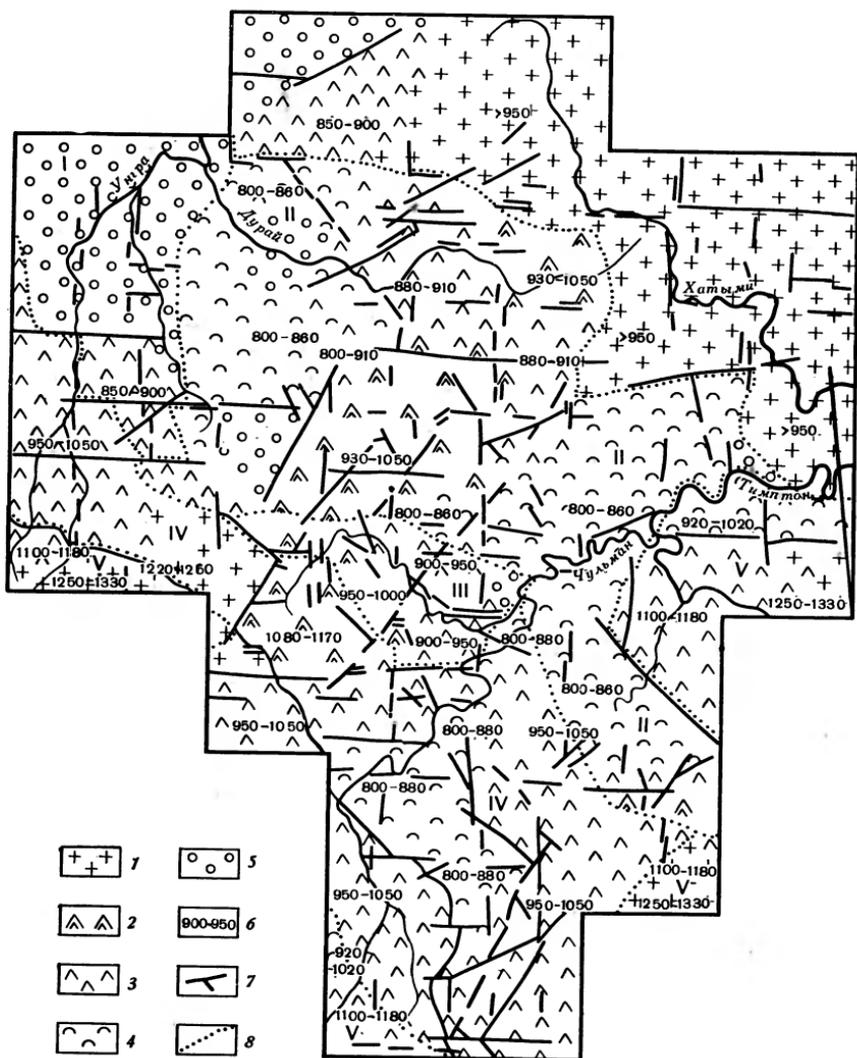


Рис. 2. Морфоструктурная схема Алдано-Чульманской впадины

Неотектонические зоны: I — Юхта-Хатаминская; II — Якокит-Нахотская; III — Кабактинская; IV — Унгра-Горбыльская; V — Иенгра-Тимптонская. Участки преимущественного распространения поверхностей выравнивания: 1 — Чугинской; 2 — Алданской высокой; 3 — Алданской средней; 4 — Алданской сниженной; 5 — Туолбинской; 6 — абс. отметки вершин водоразделов; 7 — новейшие разрывы; 8 — границы неотектонических зон

подуровней Алданского уровня. Поскольку амплитуды между ступенями превышают известные здесь величины вертикальных смещений пластов угленосной толщи, очевидно, что существенную роль в формировании этих ступеней играл пассивно-денудационный механизм, особенно в формировании уступа между средним и низким подуровнями, за счет вторичного уменьшения мощности сравнительно малоустойчивой к выветриванию дурайской свиты средней юры. По короткой оси поднятия, ориентированной на север-северо-восток, снижение Алданской поверхности меньше, чем по длинной, порядка 70—100 м на 10—15 км. При этом снижение происходит без существенных блоковых деформаций. Кроме описанных выше в пределах Якоцит-Нахотской зоны существуют блоки, ограниченные ортогональными разрывами, имеющими относительную амплитуду порядка первых метров. Существование таких блоков определяет положение эрозионных фрагментов II и III надпойменных террас на фоне преимущественного развития цокольных фрагментов.

С юга к Якоцит-Нахотской примыкает Кабактинская зона. Водораздельная поверхность образует здесь продолжение юго-западного крыла описанного выше новейшего свода. В то же время по террасам и поймам р. Кабакты довольно уверенно намечается свод, имеющий, по-видимому, запад-северо-западное простираение длиной оси. Амплитуда этой структуры по II надпойменной террасе составляет 5—7 м. Поскольку эта структура отражается и в деформациях пойменных уровней, она, очевидно, является складкой, активной в голоцене и на современном этапе.

Расположенная южнее Унгра-Горбыляхская неотектоническая зона характеризуется более высоким положением Алданской поверхности по отношению к описанным выше неотектоническим зонам (таблица). По этой поверхности в пределах зоны намечается крупная новейшая структура типа брахисинклинали. Ядро складки отвечает междуречью Б. Беркакит—М. Беркакит—Амнуакта (Омули). Ее длинная ось ориентирована в северо-западном направлении. Максимальная амплитуда складки по Алданской поверхности достигает 300 м. Максимальные высоты Алданской поверхности для рассматриваемой структуры (1080—1170 м) отмечаются в верховьях р. Кабакты, на междуречье Холодникан—В. Нерюнгра. Существует, таким образом, некоторая асимметрия рассматриваемой структуры. Более пологими являются северо-восточное крыло и юго-восточная центриклиналь складки. Юго-восточная периклинали описанного выше свода и ядро рассматриваемой брахисинклинали образуют отрицательную новейшую структуру северо-восточного простираения, отвечающую в целом долине р. Чульман на отрезке ниже устья р. М. Беркакит. Эта линейная новейшая структура, ориентированная нормально ко всем описанным выше, характеризуется не только относительным снижением Алданской поверхности, но и широким развитием фрагментов Туолбинской поверхности. Эта новейшая впадина описывалась ранее (Асоян, 1970) в качестве грабенообразной позднемезозойской структуры. Для Унгра-Горбыляхской зоны характерно развитие малоамплитудных блоковых деформаций и чередование блоков с различным темпом позднеплейстоцен-голоценовых поднятий. Соответственно могут быть выделены относительно отстающие и опережающие блоки. Границами их служат главным образом ортогональные разрывы. Эти блоки определяют характерное для территории четковидное строение некоторых долин и отчасти разницу высот водоразделов в пределах каждого из выделенных высотных интервалов. Поперечные размеры блоков порядка 3—5 км. Относительные амплитуды этих структур, судя по изменению мощностей пойменного и руслового аллювия, склоновых и водораздельных отложений, не более 5—7 м. Наиболее типичные «отстающие» блоки находятся в районе впадения руч. Ниериччи в

р. Н. Нерюнгра, р. Кабакты в р. Чульман. Хорошо выражены «перезастающие» блоки горы Лысой на правом борту долины р. Чульман ниже устья руч. Муостах и некоторые др.

Условно выделяемая Иенгра-Тимптонская неотектоническая зона характеризуется в первую очередь максимальными в пределах рассматриваемой территории амплитудами новейшего поднятия, относительно повышенной его дифференцированностью. Максимальные деформации Алданской поверхности составляют до 80 м на 2—3 км в пределах поднятия кряжа Зверева и до 80 м на 5—6 км в пределах восточного обрамления впадины. По Чугинской поверхности эти деформации составляют до 100 м на 3 км и до 100 м на 5 км соответственно. Для Иенгро-Тимптонской зоны, как и для рассмотренной выше Унгра-Горбыляхской, характерны изометричные блоки, ограниченные преимущественно ортогональными разрывами с относительными амплитудами порядка 10 м.

Из приведенного выше следуют некоторые выводы о новейшем строении рассматриваемого района. Происходит общее увеличение амплитуды регионального новейшего поднятия к югу. Так, относительная амплитуда этого поднятия по Алданской поверхности между Юхта-Хатаминской и Якокит-Нахотской зонами в среднем составляет 70 м, Якокит-Нахотской и Унгра-Горбыляхской — 150 м, последней и Иенгра-Тимптонской — около 200 м (таблица). Деформация Алданской поверхности по зонам составляет: в пределах Юхта-Хатаминской зоны 50 м на 25—30 км; Якокит-Нахотской с Бабактинской — 220 м на 10—15 км, Унгра-Горбыляхской — 280 м на 12—15 км. В пределах условно выделяемой Иенгра-Тимптонской зоны эти амплитуды достигают 80 м на 2—5 км. Легко видеть, что величина суммарного регионального новейшего поднятия прогрессивно увеличивается с севера на юг. В том же направлении увеличиваются амплитуды дифференцированных поднятий. Таким образом, максимуму мезозойского прогибания соответствует максимум кайнозойского поднятия и его наибольшая дифференцированность. Та же закономерность прослеживается и по террасам. От Якокит-Нахотской к Унгра-Горбыляхской зоне превышения над урезами основных рек увеличиваются для III террасы на 5—10 м и от последней к Иенгра-Тимптонской на 10—15 м. Для II террасы увеличение вреза составляет величину порядка 5 м по обоим переходам (таблица). Амплитуды позднеплейстоценово-голоценовых поднятий частных блоков, ограниченных по преимуществу ортогональными нарушениями, подчиняются, по-видимому, другой закономерности. Максимальные их амплитуды (до 50 м) связаны с окраинами современной Алдано-Чульманской впадины, причем относительно подняты обычно блоки, обращенные к региональным поднятиям.

Таким образом, амплитуды и темп новейших поднятий возрастают при переходе от северных зон к южным. В пределах каждой зоны сформировались крупные пологие новейшие складки, осложненные мелкими блоковыми структурами. Учет выявленных закономерностей новейшей структуры территории способствует прогнозированию инженерно-геологических и мерзлотно-гидрогеологических условий на территории Алдано-Чульманского угленосного района, подлежащего первоочередному хозяйственному освоению в связи со строительством БАМ.

ЛИТЕРАТУРА

- Асоян Д. С. Применение комплексного количественного дешифрирования аэрофотоснимков в геоморфологических исследованиях (на примере Южной Якутии). Автореф. канд. дис. М., 1970.
- Дик И. П. Особенности неотектонических движений Центрально-Алданского района Южной Якутии. «Геоморфология», № 1, 1974.
- Геология СССР, т. 42. М., 1972.
- Костенко Н. П., Якушова А. Ф. Современные проблемы структурной геоморфологии. «Вестн. МГУ, Геология», № 5, 1975.

- Крауш М. А.* Опыт применения метода анализа деформаций поверхностей выравнивания для составления мелкомасштабной карты новейшей тектоники Сибирской платформы. В кн. «Тектоника Сибири», т. 6, М., «Наука», 1973.
- Леонов Б. Н.* Четвертичный период Центральной Якутии и вопросы стратиграфии четвертичных отложений. В кн. «Проблемы изучения четвертичного периода». Новосибирск, «Наука», 1974.
- Мещераков Ю. А.* Рельеф СССР. М., «Мысль», 1972.
- Микунов В. Ф.* Строение поверхности фундамента восточной части Чульманского прогиба (Южная Якутия). «Изв. вузов. Геология и разведка», № 10, 1964.
- Пиотровский М. В.* Закономерности и возможный механизм сводово-блоковой мфотектоники (на примере Алданского щита и Станового хребта). В кн. «Тектоника Сибири», т. 4, М., «Наука», 1970.
- Сюндюков Ш. А.* Условия накопления угленосных отложений в центральной части Южно-Якутского бассейна. Новосибирск, «Наука», 1974.
- Тимофеев Д. А.* Средняя и Нижняя Олекма. М., «Наука», 1965.
- Фотиев С. М.* Подземные воды и мерзлые породы Южно-Якутского угленосного бассейна. М., «Наука», 1965.
- Чемяков Ю. Ф.* Проблемы поверхностей денудационного выравнивания. В кн. «Геология Северо-Востока Азии», т. 1. Л., «Недра», 1972.

Московский государственный
университет
Геологический факультет

Поступила в редакцию
9.IV.1976.

SOME PROBLEMS OF THE NEOTECTONICS OF ALDAN-CHULMA DEPRESSION

NAUMOV M. S.

Summary

The Late Cenozoic history of Aldan-Chulma depression manifests itself in the special features of distribution and composition of Quaternary deposits belonging to periglacial, alluvial and slope series; as well as in patterns of watershed heights. On this basis has been revealed the zonality of neotectonic structures of the depression, approximately corresponding to the zonality of Mesozoic structures. However, relations between Mesozoic and Cenozoic structural plans are those of inversion: maximum Cenozoic uplifts correspond to maximum Mesozoic downwarping. The analysis of the distribution of watershed heights within the outlined neotectonic zones suggests the fragments of three planation surfaces of different age correlated with general Siberian surfaces as well as deformations of one of these surfaces which fragments are mostly widespread. Arch-block character of the neotectonic structures is established and the amplitudes of deformations of different order are defined.

УДК 551.4 : 551.33

ОРЕШКИН Д. Б.

СЕЩИНСКИЕ ГЛЯЦИОДИСЛОКАЦИИ И ДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

Грандиозные Сещинские гляциодислокации, расположенные на междуречье Ипути и Десны, привлекают к себе внимание исследователей вот уже почти 100 лет. Накопленные за это время факты не оставляют сомнения в ледниковом генезисе дислокаций и в их среднеледниковом возрасте (Погуляев, 1956; Погуляев, Шик, 1972). Однако конкретные гляциодинамические условия образования огромных отторженцев,