

раздел организации структурно-геоморфологических исследований, который более уместен в инструктивных указаниях, нежели в методическом руководстве. С другой стороны, из материалов, опубликованных в данной монографии, очевидно, что настало время, когда необходимо предпринять унификацию терминологии, применяемой при морфоструктурном анализе. Достоин сожаления тот факт, что книга выходила в свет сколо трех лет, в течение которых был опубликован ряд монографий, затрагивающих те же проблемы (Троцюк, 1967; Гольбрайх и др., 1968; Былинский и др., 1968; Труды Нилзарубежгеологии, вып. 15, 1967). Тем не менее появление данной работы несомненно является важным этапом в подведении итогов разработки морфоструктурного анализа. Она безусловно послужит делу внедрения геоморфологических методов в практику поисково-разведочных работ и структурно-геологических исследований.

*Г. С. Ананьев*

### **ЦЕННЫЙ ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СКЛОНОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ \***

Проблема формирования и развития склонов — одна из старейших в геоморфологии. Однако до сих пор в этой проблеме еще многое остается неясным. Это было подчеркнуто на состоявшемся в 1968 г. в Киеве VII Пленуме Геоморфологической комиссии АН СССР, посвященном экзогенным процессам рельефообразования. Недостаточная разработка многих аспектов склонообразования, механизма склоновых процессов, типизации и диагностики склонов и склоновых отложений привлекает все большее внимание ученых к этим актуальным вопросам. Поэтому понятен интерес к новым исследованиям склонов и склоновых процессов.

В последние годы усилилось изучение склоновых процессов и отложений в Восточной Сибири. В работах С. С. Воскресенского, Ю. Г. Симонова, Г. С. Ананьева, Т. Н. Каплиной, Е. А. Втюриной, Б. В. Рыжова, Ю. И. Возовика, В. А. Войлошникова и др. охарактеризованы разнообразные современные склоновые процессы, отложения и формы рельефа. Однако слабая изученность плейстоценовых склоновых образований Восточной Сибири, значительные трудности в их генетическом и стратиграфическом расчленении не позволяли делать достаточно обоснованных заключений о развитии склоновых процессов в плейстоцене.

Книга Г. Ф. Грависа «Склоновые отложения Якутии», основанная на материалах многолетних детальных исследований, вносит ясность во многие вопросы формирования современных и плейстоценовых склоновых отложений и развития склонов этой обширной территории.

В первой главе рассмотрены современные склоновые процессы. Автор выделяет более 30 элементарных процессов, объединяемых в пять основных генетических типов: гравитационный, десерпционный, оползневой, солифлюкционный и делювиальный. Значительное внимание уделено вопросам зональности и взаимодействия склоновых процессов, их зависимости от геоморфологических и литологических условий.

Большое методическое значение имеет вторая глава, в которой рассматривается применение разработанного в Институте мерзлотоведения СО АН СССР мерзлотно-фациального метода при изучении склоновых отложений. Справедливо отмечая трудности диагностики склоновых отложений, автор предлагает в качестве дополнительных генетических признаков разнообразные криогенные текстуры, ледяные и грунтовые жилы различных форм и типов. В специальных таблицах дана классификация этих мерзлотно-образований и указана принадлежность их к определенным типам и фациям склоновых осадков. В работе Г. Ф. Грависа убедительно показано, что мерзлотно-фациальный метод оказался весьма эффективным при диагностике современных и древних склоновых отложений, в особенности солифлюкционных и делювиальных. Излагаемая в книге методика может быть с успехом применена и для изучения плейстоценовых отложений в древних перигляциальных областях, ныне не мерзлотных.

Третья глава посвящена характеристике современных отложений. Пять генетическим типам склоновых процессов соответствуют пять генетических типов склоновых отложений. Особенно подробно охарактеризованы солифлюкционные и делювиальные отложения, среди которых выделены различные географические варианты и фации. Автор показывает относительно слабое и не сплошное развитие современной солифлюкции в таежной зоне Якутии и даже в тундре. Это очень существенно, так как во многих работах до сих пор утверждается, видимо, ошибочное мнение о том, что в районах распространения многолетнемерзлых пород солифлюкция является ведущим типом современных склоновых процессов. Однако в плейстоцене солифлюкция играла основ-

\* Г. Ф. Гравис. Склоновые отложения Якутии. М., «Наука», 1969

ную роль в преобразовании рельефа Якутии. Это на многих примерах показано Г. Ф. Грависом в следующей главе. Выяснение причин такого различия между современным и древним рельефообразованием, видимо, требует специального анализа.

Самой значительной по объему является четвертая глава, в которой приведены результаты детального изучения древних склоновых отложений в различных по климату и рельефу районах Якутии. Солифлюкционные образования эпох самаровского и тазовского оледенений отмечены на древних террасах бассейнов Колымы и Индигирки. Впервые на территории Якутии установлено широкое, почти повсеместное распространение верхнеплейстоценовых склоновых отложений. Их изучение позволило выявить такие колебания климата, которые другими методами в Якутии пока не установлены. На севере Якутии выделяются три горизонта арктических солифлюкционных отложений, отвечающие трем стадиям ледниковой эпохи позднего плейстоцена. Они разделены двумя горизонтами субарктических солифлюкционных накоплений, которые образовались в межстадиях. Эта 25—30-метровая толща перекрыта современными солифлюкционными образованиями мощностью до 2—3 м. В таежной зоне Якутии развиты верхнеплейстоценовые солифлюкционные и делювиально-солифлюкционные образования мощностью всего лишь в несколько метров, перекрываемые современным мало-мощным (дециметры) делювием. Южнее, на территории Монголии, в строении позднеплейстоценовых шлейфов все большую роль играет делювий, периодическая солифлюкция сменяется «эпизодической» (по Ю. Бюделю) и на широте Улан-Батора ее следы полностью исчезают.

В первой половине ледниковых эпох или стадиялов климат был влажным и солифлюкция усиливалась. Во второй половине влажность резко уменьшалась, что вызывало сокращение солифлюкции и усиление морозобойного растрескивания. Такая смена климатов в течение ледниковой эпохи (стадиала) устанавливается и по другим данным, в том числе по палеоботаническим. По материалам многих исследователей она характерна и для Европы.

В последней главе рассмотрены вопросы влияния склоновых процессов на развитие рельефа, континентальный литогенез и образование россыпей. Автор делает интересные выводы о формировании нагорных террас и террасоувалов, происхождении экспозиционной (инсоляционной) асимметрии склонов, выделяя, как и другие исследователи, два типа последней (северный и южный). Поскольку в таежной зоне, по данным Г. Ф. Грависа, солифлюкционные шлейфы асимметричных долин датируются, в основном поздним плейстоценом, можно полагать, что южный тип инсоляционной асимметрии склонов долин имеет здесь, как и в средней полосе Европы, реликтовый характер. Убедительно показано влияние климатических изменений на чередование фаз углубления долин и аккумуляции в них рыхлых отложений. Справедливо критическое отношение автора к тому, что «любое изменение мощности аллювия против нормальной объясняется исключительно тектоническими процессами» (стр. 89). На ряде примеров показано влияние различных склоновых процессов на формирование россыпей золота.

Некоторые положения, высказываемые в рецензируемой книге, вызывают возражения. Так, Г. Ф. Гравис приходит к принципиально важному выводу о том, что все склоновые процессы ведут к выполаживанию склонов. Исключением является лишь нивально-денудационное выравнивание при образовании нагорных террас — «нивалных педиментов», которое осуществляется за счет попятного отступления крутых тыловых склонов. Автор полагает, что долинные педименты, описанные в Сибири и на Северо-Востоке СССР и, в частности, на Алданском плоскогорье, имеют дочетвертичный возраст. Четвертичная же и современная эволюция склонов в таких регионах, как Алданское плоскогорье, затрудняется наличием здесь устойчивых к выветриванию метаморфизованных пород. Доказательство слабой активности склоновых процессов в этих районах автор видит в отсутствии здесь мощных накоплений склоновых отложений. Однако наличие или отсутствие больших покровов склоновых осадков не может служить единственным свидетельством интенсивности процессов развития склонов. Если допустить большую активность денудационной составляющей этих процессов, что, по-видимому, характерно для высокоподнятой, глубоко- и густорасчлененной территории Алданского щита, то здесь и не могла иметь место значительная аккумуляция. Долинные педименты распространены не только в плотных кристаллических породах щита, но и в осадочных толщах нижнего палеозоя и мезозоя, например в пределах Приленского плато. Судя по тому, что эти педименты опираются на террасы, возраст их как дочетвертичный, так и четвертичный. Характерное для плато и плоскогорий Сибири сочетание крутых тыловых склонов с пологонаклонными поверхностями у их подножий отнюдь не говорит о преобладании процессов выполаживания рельефа. Если же допустить реликтовый характер этих элементов геоморфологического ландшафта, то неясно, отчего они не были уничтожены или существенно изменены склоновыми процессами четвертичного времени, которые, судя по данным, приводимым в работе Г. Ф. Грависа, были достаточно активными.

Медленное движение рыхлого материала вниз по склону под действием силы тяжести, связанное с изменениями объема частиц (десерпция или крип), ограничено, по мнению Г. Ф. Грависа, склонами в пределах пояса холодных пустынь. При этом десерпционные отложения возникают «только вследствие действия стебельковой десерпции» (стр. 32). Термогенной и гидрогенной десерпции Г. Ф. Гравис отводит крайне незначительную роль. В таежной зоне, по его мнению, господствуют слабоинтенсивные делювиальные процессы. Эти выводы Г. Ф. Грависа противоречат данным других иссле-

дователей Восточной Сибири (С. С. Воскресенский, Ю. Г. Симонов, Б. В. Рыжов и др.), убедительно показавших, что в современных условиях в таежной зоне на склонах происходят медленные движения типа дефлюкции, десерпции или крипа, при благоприятных условиях переходящие в медленную солифлюкцию. Стационарными исследованиями В. А. Войлошникова в южной тайге Приангарья установлена большая роль гидротермических движений грунта в современном развитии склонов. Многочисленные советские и зарубежные исследования показали, что медленные движения являются господствующим в лесной зоне умеренного пояса склоновым процессом. Формирование же делювия в этих условиях очень ограничено. У Г. Ф. Грависа десерпционные отложения «холодных пустынь» обладают отчетливой слоистостью, в то время как современный делювий таежной зоны неслоист. Между тем известно, что более или менее отчетливая слоистость характеризует прежде всего делювий, в то время как десерпционные образования отличаются бесструктурностью (Е. В. Шанцер, Б. В. Рыжов и др.). По-видимому, генетическая диагностика маломощных современных осадков таежной зоны нуждается в уточнении. Не вполне убедителен также вывод автора о том, что в зоне тайги делювиальные процессы господствовали и в межледниковые (межстадиальные) эпохи.

В целом книга Г. Ф. Грависа представляет собой существенный вклад в изучение склонов Якутии и всей Восточной Сибири. Сочетание историко-генетического подхода с тонким географизмом, выражающимся во всестороннем учете влияния физико-географических условий и их изменений, позволило представить в новом свете картину развития склоновых процессов обширной территории Восточной Сибири. Здесь, как и в Средней Европе, характер и интенсивность склоновых процессов существенно изменились в связи с колебаниями климата в плейстоцене. Как и в Средней Европе, в тайге Восточной Сибири широко распространены реликтовые плейстоценовые склоны, слабо переработанные современными процессами. Однако суровый континентальный климат и непрерывное в течение четвертичного периода существование вечной мерзлоты наложили отпечаток на развитие склоновых процессов в Сибири. Если, например, в Поволжье межледниковья и межстадиалы фиксируются на пологих склонах преимущественно погребенными гумусовыми горизонтами, то в Восточной Сибири эти эпохи выражены горизонтами склоновых осадков, генезис и мощность которых свидетельствуют лишь о некотором ослаблении склоновых процессов. Погребенные гумусовые горизонты в разрезах склоновых отложений появляются только на юге Восточной Сибири. По тем же причинам современные склоновые процессы в Восточной Сибири более активны, чем в Европе, в связи с чем и более значительна переработанность плейстоценовых склоновых форм.

Работа Г. Ф. Грависа, несомненно, вызовет большой интерес не только у мерзловедов и геологов-четвертичников, как сказано в аннотации к книге, но и у геоморфологов, изучающих рельеф и четвертичные отложения Восточной Сибири и других территорий.

*А. П. Дедков, Д. А. Тимофеев*