



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
От Редакции	115
СТАТЬИ	
А. Ян: Заслуги Валерия Лозинского в области перигляциальных исследований	119
Я. Дылик: Проблема происхождения лесса в Польше	127
М. Дорывальски: Применение коэффициента округленности галек к перигляциальным исследованиям	134
МАТЕРИАЛЫ ПО ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ	
А. Дылик, Ю. Ольховик: Мерзлота — общие понятия	138
Б. Галицки: Перигляциальные термины в «Геологическом Словаре»	145
НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ	
Я. Дылик, М. Хмелевска, В. Хмелевски: Исследования пещерных отложений в Дедовой Скале	146
Т. Клятка: Перигляциальные тундровые структуры в Тыхове	151
Г. Клятка: Коррозионные ложбины в окрестностях Лодзи	153
Л. Пержхалко: Ископаемые почвы в лессе окрестностей Бодзехова	156
А. Садловска, Ю. Ерсак: Перигляциальные структуры в меловой опоке в Могильне	158
РЕЦЕНЗИИ	90

ОТ РЕДАКЦИИ

Последние годы характеризуются бурным развитием исследований в области перигляциальных проблем. В результате беспрестанного углубляющегося и все более тщательного анализа ряда вопросов, связанных с этими проблемами, растет обоснованное убеждение о большом значении внеледниковой среды. Были даже высказаны взгляды, что геологические и геоморфологические результаты воздействия перигляциальной среды дали больше результатов, вызванных непосредственно оледенением. Такие взгляды опираются в равной степени на размерах внеледниковых преобразований осадков и рельефа, как и на значительно больших границах распространения перигляциальных явлений по сравнению с границами распространения плейстоценовых континентальных оледенений. В связи с выше сказанным заслуживает внимания оценка современного этапа исследований плейстоцена, как нового этапа развития этой отрасли науки, который можно сравнивать лишь с периодом появления концепции о континентальном оледенении.

Сейчас нам становятся ясными могущественные геологические и геоморфологические результаты воздействия перигляциальных явлений. О них свидетельствуют мощные покровы продуктов выветривания, заполнение ими долин и котловин, обширные площади, покрытые лессом. В геоморфологическом облике рельефа бросаются в глаза своеобразные формы широких долин, характерная асимметрия склонов и перигляциальные поверхности выравнивания различного типа с останцами более или менее высоких резидуальных возвышенностей. За пределами распространения последнего оледенения господствуют повсеместно лишь руины прежнего ледникового рельефа. В границах внеледниковой, перигляциальной среды не сохранились полностью также и те комплексы форм, которые образовались в иных климатических условиях.

Успехами в изучении перигляциала заинтересованы не только геология и геоморфология. Исследования в этой области открывают новые перспективы перед палеоклиматологией, почвоведением и грунтоведением, палеоботаникой и палеозоологией. Особое место в перигляциальной проблематике занимают вопросы древнейшей истории человечества. Ведь жизнь человека в течение целого ряда эпох палеолита была тесно связана с внеледниковой холодной средой. Отсюда, по возможности полное познание этой среды становится чуть-ли не императивным условием правильной установки исследований в области доисторической археологии. Это и есть причиной участия значительного количества археологов в перигляциальных исследованиях, как в Польше, так и в других странах света.

Исследования над внеледниковой средой являются признаком и показателем критического отношения исследователей к издавна господствующим схемам и практикованной с упорством рутине. В борьбе с традиционализмом спекулятивные аргументы не приносят пользы. Концепция перигляциальной среды с определенным динамическим содержанием родилась на грунте непосредствен-

ных наблюдений. Понятие этой среды принесли учтиво собранные объективные факты, которые были затем благоразумно оценены и наиболее простым образом истолкованы. На этом принципе развились позже методы новой науки.

На основе именно таких простых рассуждений, которых не заслонили «общепризнанные истины», выросла гениальная концепция перигляциальной среды. Пришел к ней Валеры Лозиньски. Путь его вел от непосредственных наблюдений результатов механического выветривания к простому истолкованию условий, в которых имели место эти явления.

Идея Лозиньского быстро распространилась по всему свету и принялась почти повсеместно, на ряду с созданным им термином «перигляциальный». В Польше идея эта долго не доценивалась и только в последние годы была сознательно извлечена из забвения. Сосредоточенные усилия небольшой группы исследователей развернули ее и принесли этим серьезные научные результаты. Многое приходится однако возмещать и догонять создавшееся запоздание.

Во многих зарубежных странах перигляциальная концепция возбудила интерес также лишь в последнее время. Исследователи, занимающиеся вопросами внеледниковой зоны работали порознь и даже наиболее веские результаты их работ не смогли опровергнуть многих устарелых взглядов и представлений о характере плейстоценовой эпохи.

Из вышесказанного видно, что на исследования в области перигляциальной проблематики необходимо положить серьезный натиск. Ее вопросы слишком долго оставались в пренебрежении, непропорциональном их значению для истории плейстоцена. На фоне современного выравнивания запозданий зарисовываются новые потребности. Бурный рост темпа исследований во всех странах выражается значительным количеством научных публикаций, влечет за собой обособление некоторых специальных ответвлений, рождает новые исследовательские методы и направления. Это, в свою очередь, создает необходимость организации информационного сервиса, заданием которого является обзор текущих известий. Перигляциальный Бюллетень создается с мыслью о выполнении им роли такого сервиса в Польше. Перигляциальные исследования ведутся в нашей стране в нескольких центрах. Группа научных работников, интересующихся этими вопросами, растет с каждым годом, что позволяет редакции питать надежду на обеспечение издательства достаточным количеством материала.

В Перигляциальном Бюллетене предвидены следующие отделы: статьи, материалы по перигляциальной терминологии, научные заметки, обзоры содержания трудов, рецензии и библиография.

На первом месте будут ставиться статьи обзорного характера. Они должны отражать исследовательские направления, методы и эволюцию перигляциальной исследовательской мысли. Содержание статей может впрочем относиться и к отдельным проблемам, ограниченным в пространственном, временном и тематическом отношениях.

Упомянутый бурный рост темпа перигляциальных исследований ведет неизбежно к созданию ряда индивидуальных терминов. Материалы по терминологии имеют целью информировать о существующих в различных языках терминах и должны будут со временем помочь наладить некоторый порядок в этой области знания.

Понятие научных заметок не всегда ясно и однозначно. Заметки, предвиденные в Перигляциальном Бюллетене должны содержать краткие сообщения о важных и интересных фактах, которые не позволяют еще на более

полные обобщения. Они должны привести описание фактического материала, дать непосредственную интерпретацию наблюдений, а кроме того — обсудить возможности других мыслимых толкований и указать на значение описанного факта в более общей проблематике.

Остальные деления Бюллетеня не требуют объяснений.

Периодический Бюллетень будет внепериодическим издательством. Программа редакционных намерений отражает однако потребность по возможности частого издания номеров бюллетеня.

Лодзь, декабрь 1953.

АЛЬФРЕД ЯН

Вроцлав

ЗАСЛУГИ ВАЛЕРИЯ ЛОЗИНСКОГО В ОБЛАСТИ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Содержание

Имя Лозиньского общеизвестно в мировой литературе. Создание термина «перигляциальный» не исчерпывает его участия в разработке перигляциальных проблем. Лозински является творцом концепции плейстоценовой перигляциальной зоны в Европе. Он дает основы для пространственного подразделения этой зоны, выделяет в ней обломочную зону и указывает на ее значение. Лозински выясняет происхождение покровных нагромождений каменных глыб — продуктов морозного выветривания — так наз. «голобож» в Карпатах и герцинских горах Средней Европы. Продуктом морозного выветривания считает он также исходный материал лесса. Мнения, высказанные Лозинским о значении южной экспозиции, дали основание для развития проблемы асимметрии склонов обусловленной климатическими причинами.

В каждой науке существует целый ряд проблем, тем, идей и мыслей, которые в одни периоды наполняются новым содержанием и возбуждают всеобщий интерес, в другие же — блекнут и незаметно идут в забвение. Типичным примером такой переменчивости судеб в области географии и геологии является проблема перигляциала.

Первым периодом расцвета этой проблемы были годы близкие 1910, даты международного геологического конгресса в Штокгольме и организованной в его рамках экскурсии на Шпицберген, где часть участников могла ознакомиться лично с современными перигляциальными явлениями.

Этот период характеризуют оживленные прения над генезисом структурных грунтов, щебенисто-каменных продуктов морозного выветривания и процессами солифлюкции.

Другой период оживленного, можно сказать — стихийного развития перигляциальной проблематики начался в последние годы, предшествующие второй мировой войне. Он продолжается и донныне. Тематика этого периода расширилась, а что важнее — основное внимание исследователей стали привлекать проблемы плейстоцена.

Имя Валерия Лозиньского, географа, геолога и почвоведа, профессора Ягеллонского Университета в Кракове¹⁾ связано с обоими периодами оживленной деятельности в области изучения перигляциальных проблем.

В 1909 году была опубликована в издательствах Польской Академии Наук известная работа Лозиньского «О механическом выветривании песчаников в умеренном климате». Эта работа, знаменующая новую эпоху в данной отрасли знания, приносит формулировку нового понятия, которое Лозински определил, как «перигляциальную фацию».

¹⁾ Валеры Лозиньски скончался во время второй мировой войны.

Публикация, о которой идет речь, вышла из печати, спустя только три года после опубликования Андерсоном²⁾ его не менее известной работы о солифлюции, где этот автор вводил понятия «субгляциального климата» и «субгляциальной фации». Годом позже идея Лозиньского нашла свое отражение в блестящем докладе, опубликованном в трудах упомянутого геологического конгресса в Стокгольме (21). Отсюда видно, что участие Валерия Лозиньского предвещают второй этап эволюции перигляциальной науки. Концетрируя все свое внимание на европейскую внеледниковую зону в период плейстоценовых оледенений Лозиньски опередил многих западно-европейских исследователей актуалистической постановкой этой проблемы³⁾.

«Характерной чертой перигляциальной фации является механическая дезинтеграция горных пород *in situ*, а мороз представляет собой важнейший фактор перигляциального климата» (15 стр. 12).

«В перигляциальном климате механическая деятельность мороза должна была усилиться до такой степени, в какой она проявляется в соседстве льдов» (15 стр. 11).

Приведенные цитаты, выбранные из работы «О механическом выветривании...» определяют основное содержание понятия перигляциального климата. Лозиньски вводит здесь впервые термины «перигляциальный климат», «перигляциальная фация» в смысле явлений связанных с близостью континентального ледника, иными словами — развивающихся на периферии ледниковой области. Термин его исключительно метко характеризует суть дела и поэтому приобретает возможность широкого распространения. Общепринятым однако стал этот термин не сразу. Еще в первом издании учебника Вольдштедта (33), т. е. в 1929 году, название предложенное Лозиньским приводится несмело, в кавычках и в скобках („*periglaziale Bildungen*”). Сегодня термин Лозиньского пользуется всеобщим признанием и употребляется во всем мире, как в географической, так и геологической литературе. Весьма однако вероятно, что часть авторов, которые его употребляют, не знает о том, кто был творцом самого названия и связанного с ним понятия. Приятно отметить, что в новейших сводных публикациях Брайана (2), Тролля (29), Смиса (28) и Пельте (25) авторы упомянутых синтезов припомнили об этом факте и подчеркнули заслуги Лозиньского в кратких, но содержательных словах.

В работе «О механическом выветривании...» Лозиньски определил название и дал первую характеристику факторов, действующих в перигляциальной зоне. Наиболее важным фактором есть здесь мороз, а результатом

²⁾ Его мысль была понята надлежащим образом только по истечении тридцати лет, то есть во второй фазе развития перигляциальных проблем. В этом заключается причина особенного заинтересования заграницей работами нашего соотечественника в современности. Они изучаются, на них ссылаются часто и с явным признанием. Тем более стоит нам сегодня припомнить и обсудить его работы с точки зрения современной перигляциальной науки, ибо эту «современность» сигнализировал и наметил нам Лозиньски в своих трудах, которые в свое время не всеми достаточно оценились.

³⁾ Мы здесь имеем ввиду уточнение проблемы с точки зрения климатически предопределенной перигляциальной зоны, т. е. в том смысле, в каком мы ее понимаем сегодня. Генетические элементы морозного выветривания в некоторых отложениях и формах плейстоцена Европы были распознаны еще до выхода в свет публикации Лозиньского.

По данных Тролля (28) упоминания об этом появились в Англии уже в 1866 г. (щебневые формации типа *Head, Warp, Rubble drift*), в Америке — в 1881 г. (В. Керр), в Германии — в 1895 г. (М. Бланкенгорн)

его деятельности являются каменистые покровы («голобожи») и другие скопления щебенисто-каменного материала. Они представляют собой перигляциальную фацию механического выветривания. Вершинные каменистые покровы изучил Лозински главным образом в Горганах, Свентокржиских Горах и Судетах.

В той-же работе (1909 г.) Лозински обратил внимание на зависимость механического выветривания от экспозиции горных склонов. Приводя примеры из Столовых Гор и Горганов он пишет: «Наиболее энергичная механическая деятельность морозного выветривания проявляется *caeteris paribus* на приблизительно южную экспозицию» (15, стр. 7). «В то время, как на северных склонах снег скорее хранил скалистое ложе, южные склоны вследствие очень частого перетаивания и замерзания снега беспрестанно подвергались механической деятельности мороза» (15, стр. 11).

Этот исследователь отдавал себе также отчет в зависимости образования вершинных каменистых скоплений от устойчивости материала горных пород на деятельность выветривания. Перед его зорким вниманием не мог ускользнуть факт, сегодня обще известный, что каменистые покровы — «голобожи» — связаны с твердыми горными породами. Стоит привести в целости отрывок, посвященный этому вопросу в работе Лозинского в виду его богатого содержания:

«Как в горной цепи Горганов в Карпатах, точно так же и на всей периферии северных четвертичных льдов перигляциальную фацию механического выветривания можно в настоящее время обнаружить только в наиболее устойчивых породах, а именно в наиболее твердых песчаниках и кварцитах (за исключением гранита и диорита в Оденвальде). В менее устойчивых горных породах в результате процесса механического выветривания образовался главным образом крайне измельченный материал, который позже целиком покрыла растительность, и только в немногих случаях, как напр. в так наз. *rubble drift* в южной оконечности Англии, материал этот можно различить от более поздних продуктов выветривания. Благодаря этому перигляциальная фация механического выветривания сохранилась до сегодняшнего дня лишь в среде наиболее твердых горных пород, так как в результате процесса выветривания из них образовались крупные глыбы, а количество мелкого материала было так ничтожно, что их и по нынешнее время не могла покрыть растительность. Вследствие этого нагромождения продуктов перигляциального выветривания они подвергались влиянию мороза и в послеледниковую эпоху. Хотя механическая деятельность мороза была в это время несравненно слабее, однако еще и по сей день она содействует дальнейшему раздроблению горных пород» (15, стр. 14).

Следующая публикация Лозинского (21) посвященная перигляциальным вопросам — это его доклад на международном геологическом конгрессе в Стокгольме, опубликованный в 1912 г. в Трудах Конгресса. Работа эта знаменует дальнейший шаг вперед на пути развития перигляциальной проблематики. В сущности упомянутый доклад отражает полную перигляциальную концепцию Лозинского. Это синтез, в котором автор опирается на гораздо более богатом материале в особенности на изучении «голобожей» Карконош, Бабей Гуры и других гор. Обзорная карта (рис. 1) географического размещения продуктов морозного выветривания отчетливо отражает их связь с границей древнего оледенения. Автор называет вершинные «голобожья» средней Европы реликтами ледниковой эпохи и утверждает, что они могли образоваться только в холодном климате этого периода. Он приводит следующие доказательства:

Продукты морозного выветривания развиты на поверхности древнего доледникового (третичного) рельефа, значит они образовались позже чем сам рельеф, т. е. после третичного периода. В этом факте Лозиньски видит доказательство нижней границы их возраста. Верхнюю границу он устанавливает на основании других фактов, а именно: овладения участками голобожей растительностью послеледникового периода и отсутствия больших скоплений продуктов морозного выветривания в ледниковых цирках и других формах ледниковой эрозии (этот последний аргумент требует сегодня иной формулировки).

В гранитах Карконошских Гор — рассуждает дальше Лозиньски — верхняя граница образования глыбово-щебенистого материала отражается в двухзонности профиля продуктов выветривания. В нижней зоне профиля находится грубообломочный материал, значит — продукт механического выветривания; в верхней зоне — глина, образовавшаяся в результате разложения фельдшпатов, значит — продукт послеледникового химического выветривания. Из этого следует, что с моментом потепления климата в конце ледниковой эпохи исчезли условия способствующие образованию голобожей.

В своем докладе на стокгольмском геологическом конгрессе Лозиньски обсуждал также роль ветра в комплексе перигляциальных факторов. Сухой климат благоприятствует деятельности ветра. Ветер выдувает мелкие частицы горных пород, ничтожные осколки, которые образуются в течение процесса механического выветривания. «Весьма вероятно» — пишет автор — «что пыль, которая осаждается в виде олового лесса вдоль южного края континентального ледника, происходит в немалой степени из мельчайших частиц продуктов перигляциального выветривания принесенных ветром» (21, стр. 1048). В этой фразе Лозиньски излагает важный взгляд о генезисе лесса и ее связи с процессами перигляциального выветривания. Дефляционная деятельность ветра имеет еще другое важное значение, которое Лозиньски формулирует в дальнейшем: Грубообломочные перигляциальные скопления каменного материала ветер очищал полностью от мелкой фракции продуктов выветривания так, что заселение этих скоплений растительностью в послеледниковый период могло продвигаться лишь очень медленно и не завершилось до сегодняшнего дня» (21, стр. 1048).

В докладе, о котором идет речь, Лозиньски обратил внимание на некоторое обстоятельство, которым он раньше не занимался. Это факт существования вершинных покровов обломочного материала за пределами его перигляциальной зоны, а именно в Пиренеях, в Горах Рила на Балканском полуострове. Из этого факта он заключает, что механическое выветривание в ледниковую эпоху достигало максимума в непосредственной близости континентального ледника, однако не исключено его широкое распространение в высоких горах, хотя процесс этот проявляется там в более слабой степени.

В обеих своих перигляциальных работах Лозиньски оспаривает тезис Андерсона (1) о большом значении солифлюкции в условиях перигляциального климата. Для Лозиньского основной характерной чертой перигляциальной среды является морозное выветривание. Он нигде не видит следов большого передвижения масс, каменные глыбы остаются на месте в котором процессы выветривания отделили их от материнской породы.

В этих первых перигляциальных трудах Лозиньски не упоминает с значении глубоко промерзающего субстрата (вечная мерзлота). Не сознание значения этого явления мешало ему помирить и согласовать концепции механического выветривания и усиленного процесса перемещения масс.

Проблематика двух основных публикаций Лозиньского посвященных специально перигляциальным вопросам была более подробно изложена на предыдущих страницах этой статьи. Публикации эти имеют бесспорно наиболее веское значение, так как в них содержится главный остов перигляциальной концепции автора. Имеется однако не мало других печатных трудов либо более мелких заметок Лозиньского посвященных геологии и геоморфологии ледниковой эпохи, в которых можно найти ряд замечаний и мыслей из перигляциальные темы.

И так например в обзорной статье посвященной четвертичным отложениям б. Галиции (12), изданной еще в 1907 году, т. е. до опубликования тезиса «о перигляциальной фации выветривания», Лозиньски приводит известное в то время подразделение четвертичного периода (предложенное А. Ломницким) на ледниковый, пустынный, степной и аллювиальный периоды. Вслед за тем он добавляет: «Пустынный и степной периоды были отделены друг от друга не в хронологическом, а в первую очередь — в пространственном отношении» (12, стр. 377). В упомянутом труде Лозиньски полностью разделяет взгляды Тутковского (31) о гляциальном происхождении лесса и при этом случае развивает собственную концепцию о генезисе, геологическом возрасте и геоморфологическом значении лесса б. Галиции.

Из других работ Лозиньского, в которых автор касался перигляциальных вопросов, необходимо перечислить следующие: На польском языке — „Glacialne zjawiska u brzegu północnego dyliwium wzdłuż Karpat i Sudetów“ (1908 г.), „Miejscowe dyliwium Karpat“ (1925 г.). На немецком языке — „Riesengebirge und Tatra“ (1910 г.), „Quartärstudien“ (1910 г.), „Der diluviale Nunatak des polnischen Mittelgebirges“ (1909 г.), „Quartärgeologische Beobachtungen und Betrachtungen aus Schweden“ (1912 г.).

В статьях опубликованных в 1907—1909 годах заслуживает внимания освещение вопроса о происхождении четвертичных озер на территории б. Галиции (10, 11). Уже в то время Лозиньски выразил мнение о том, что небольшие озера на песчаных равнинах в бассейне р. Сана образовались главным образом на месте растаявших глыб мертвого материкового льда, а только часть их — в результате дефляционной деятельности ветра. В этих котловинках распознал он таким образом золли, т. е. послеледниковые и в то-же время перигляциальные формы. Кстати, необходимо на этом месте упомянуть что в недавно изданных работах Галицкого (6) и А. Кальнет (8) эти авторы стараются доказать исключительно перигляциальное происхождение котловинки такого типа (тундровые озерные блюдца, образовавшиеся на месте растаявших линз грунтового льда в условиях регрессии вечной мерзлоты).

Активность Лозиньского в области перигляциальной тематики прерывается в 1912 г. В течение ряда лет его увлекали проблемы геологии более древних геологических периодов, проблемы вулканизма, тектоники и прикладной геологии. Однако с моментом призыва на кафедру Почвоведения Краковского Университета возвращаются прежние заинтересования излюбленной проблемой.

В 1933 г. выходит из печати работа о перигляциальных формах грунтов, посвященная между прочим проблеме загадочных форм известных в субарктической зоне под названием *palsen*, *thufur* и «бугров». Во время своих многочисленных экскурсий в прикарпатском районе Лозиньски встречал такие земляные бугорки в окрестностях Жидачова и Стрия, а в бассейне Буга — в окрестности Радзехова.

Автор сравнивает эти бугорки с формами субарктических грунтов и в результате приходит к заключению, что в прикарпатском районе и в бассейне Буга они являются реликтами сохранившимися с времен, в которых господствовал здесь климат перигляциальной зоны. Ввиду того однако, что некоторые скопления бугров имеют характер очень свежих форм, их следует считать современными. Другими словами перигляциальная эпоха продолжается в некоторых местах до наших дней. Эти места — как полагает Лозиньски — сосредоточены главным образом при устьях карпатских долин, то есть там, где холодный воздух гор стекает на предгорную низменность.

Относительно генезиса бугорков описанных Лозиньским автор статьи высказал несколько иное мнение (7). Он убедился, что большинство этих форм зоогенного происхождения. Они образуются на влажных и болотистых лугах в результате растоптывания и угнетения дерна пасущимся скотом. Нельзя конечно исключать полностью возможности возникновения луговых бугров морозного типа в климатически предрасположенных местностях. Этот другой тип форм вероятен в Карконошских Горах либо в Татрах.

В изложенной выше работе Лозиньски несколько ослабляет свою прежнюю точку зрения относительно верхней границы геологического возраста перигляциальных форм на территории Польши. Перигляциальный климат не является чем-то так далеким по отношению к современности, если результаты его деятельности могут кое-где отражаться еще и сегодня. Тем не менее автор и в этой публикации еще раз подчеркивает, что вершинные скопления продуктов механического выветривания в Судетах и Карпатах представляют собой несомненные реликты ледниковой эпохи.

Работы Лозиньского, а в особенности те из них, которые были опубликованы около 1910 года, принесли в общих научных достижениях две основные новости: 1) концепцию плейстоценовой перигляциальной зоны в Европе, 2) разработку вопроса о генезисе карпатско-судетских вершинных «голобожей».

Карпатские и судетские голобожья были еще многократно предметом исследований. Никто однако не опровергнул тезиса Лозиньского о морозно-перигляциальном характере процесса выветривания, результатом которого было образование элювиальных каменистых покровов на хребтах этих гор.

Из ряда карпатских работ необходимо привести публикацию М. Климашевского (9), в которой этот автор подтверждает взгляды Лозиньского о взаимной связи вершинных голобожей и твердых горных пород, особенно устойчивых по отношению к процессам выветривания. Голобожье Бабей Гуры представляет собой, по Климашевскому, не только реликт плейстоценовой ледниковой эпохи, но продолжает развиваться и в наше время. В этой постановке вопроса упомянутый автор расходится во взглядах с Лозиньским. Высокие хребты Карпат находятся еще и сегодня в зоне климата высоких гор обладающей характерными чертами перигляциальной зоны. Сходные взгляды высказывает также Вальчак (32) на голобожья Горганов (Восточные Карпаты).

Голобожья Судетских Гор, которых проблематику так замечательно поставил польский ученый, дождались впоследствии не одной публикации в немецкой научной литературе. Важнейшими из них являются работы Шотта (27), Флора (5) и Бюделя (3, 4). Все они в сущности дела берут за основу статью Лозиньского и в общем подтверждают его мысли. И так например главный результат работы Шотта — это документарное обоснование зависимости размещения голобожей от выходов на поверхность устойчивых горных пород. В процессе формирования голобожей Шотт выдвигает на первое место лито-

логическое предрасположение — перед климатическим фактором. Такой взгляд представляет собой, собственно говоря, частичное повторение взгляда Лозинского, что и сам этот автор констатирует в своей последней перигляциальной работе, в которой освещает исследования Шотта (Лозински, 1933).

Флор (5) подтверждает тезис Лозинского о плейстоценовом возрасте продуктов морозного выветривания в Карконошах. Доказательства Флора опираются конечно на современных научных методах еще не доступных Лозинскому (например пылецевый анализ торфяников покрывающих продукты механического выветривания на пологих хребтах этих гор).

Начальный этап образования карконошских голобожей помещает Флор еще в третичном периоде. По отношению к результатам достигнутым Лозинским новостью является установление значительной роли денудационных вод (атмосферных и талых) на горных хребтах и склонах. Их деятельностью объясняется вымывание мелкой фракции из глыбовых нагромождений продуктов выветривания. Другими словами, то, что Лозински объяснял процессами дефляции, Флор объясняет деятельностью воды и ветра.

Бюдель (3, 4), который подобно Флору подробно изучал перигляциальные явления Карконош, пошел на компромисс в определении геологического возраста голобожей. Он находил здесь древние, плейстоценовые продукты механического выветривания, покрытые растительностью (обычно на склонах), а рядом с ними — современно образующиеся скопления глыбового элювия. Лучшим примером последних является голобожье вершины Снежки. Необходимо наконец добавить, что среди голобожей на хребтах Карконошских гор были обнаружены в течение последних лет типичные формы структурных грунтов (полигональные сети). Этот факт значительно оживил прения на тему геологического возраста продуктов механического выветривания, так как образование структурных форм не может происходить без связи с процессами самого выветривания.

Выяснение генезиса каменистых покровов в горах средней Европы и на Урале послужило Лозинскому как базис для формулировки концепции о плейстоценовой перигляциальной зоне. Концепция эта опиралась на конкретных фактах — размещении продуктов механического выветривания, а кроме того — на теоретических предпосылках автора. Как уже было указано, идея древней перигляциальной зоны является основным научным достижением Лозинского. Ее правильно оценили значительно позже чем постановку вопроса о генезисе голобожей. В сущности это наступило чуть-ли не в последние годы, т. е. тогда, когда стали известны результаты изучения современной арктической и субарктической перигляциальной зоны, а — с другой стороны — когда исследователи убедились, как много перигляциальных форм и структур сохранилось до наших дней на территории Европы, между границей последнего континентального оледенения и дугой Альп и Карпат.

В новейших работах, монографиях и других обобщающих публикациях в области перигляциальной тематики Лозински фигурирует в первую очередь как творец самого термина. Это конечно не исчерпывает его заслуг, так как он создал не только термин но и наиболее важные понятия проблематики касающейся перигляциала. Об этом литература замалчивает и действительная роль нашего соотечественника мало-помалу затирается. А ведь Лозински был первым исследователем, который оценил значение полярной детритовой зоны (называя ее *Schuttregion*), зоны усиленного механического выветривания, послужившей базой Бюделю для его перигляциальной концепции, Лозински писал о значении южной экспозиции склонов в перигляциальной зоне, что

в свою очередь развернул Позер (26) в своей теории асимметрических вне-ледниковых долин. Лозиньски открыл взаимную связь между размещением каменистых покровов типа голобожей и выходами на поверхность устойчивых горных пород; эта идея была затем заимствована Шоттом (27). Наконец его заслугой было обращение внимания на перигляциальную среду выветривания как на источник лессовой пыли; мысль эту необходимо припомнить в связи с оживлением исследовательских работ в области проблем по генезису лесса.

Оценивая сегодня с перспективы свыше сорока лет первые перигляциальные публикации Лозиньского, можно с истинным признанием удивляться его глубокому знанию проблем, точности наблюдений и правильности выводов. Работы его не были лишены некоторых ошибок, частично исправленных самим автором в его позднейших публикациях. Основными ошибками мы можем считать неучитывание им роли вечной мерзлоты в перигляциальных процессах и недостаточную оценку современной перигляциальной зоны в районах высоких гор.

В данной статье была охарактеризована только одна сторона богатой и многосторонней научной деятельности Валерия Лозиньского. В течение своей жизни ученый этот интересовался различными проблемами, начиная с антропогеографических и кончая тектоническими, изучая в то-же время прикладную геологию и почвоведение. Наиболее однако увлекали его вопросы пограничные: физической географии и динамической геологии. В этом можно безусловно видеть благоприятное обстоятельство, так как именно при границах наук зарождаются чаще всего новые идеи обогащающие проблематику то одной, то другой науки. Лозиньски овладел полностью основами обеих упомянутых отраслей знания, притом он отличался исключительной эрудицией. Ему были всегда хорошо известны новейшие литературные данные и мировые достижения в области проблем, которыми занимался. Он, так сказать, неизменно держал руку на пульсе избранной отрасли науки. Охотно пребывая на полевых исследованиях и будучи аккуратным и тщательным наблюдателем, Лозиньски из каждой экскурсии черпал ценные материалы для разрешения своих научных проблем. Благодаря этому беспрестанно развивалась его свежая, богатая и передовая научная мысль.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Стр.

1. Размещение диллювиальной свалки материала в средней Европе. (Карта В. Лозиньского к его труду, изданному в 1912 году) 10
1. Гунсрюк; 2. Оденвальд; 3. Гарц; 4. Богемский Лес; 5. Лужицкие Горы; 6. Карконоши; 7. Столовые Горы; 8. Свентокржиские Горы; 9. Баба Гура; 10. Горганы.

Прерывистая линия обозначает южный предел материкового ледника.

Перевел: Б. Галицки.

ЯН ДЫЛИК
Лодзь

ПРОБЛЕМА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЛЕССА В ПОЛЬШЕ.

Содержание.

Мировая важность проблемы лесса. Темы и область новейших трудов, относящихся к лессу в Польше. Проблема происхождения и подчиненные проблемы: общая генетическая концепция; среда; происхождение материала; аккумуляция. Обзор этих проблем.

Достижения: переход от усвоения общих теорий к непосредственным, более вникающим исследованиям; констатирование совокупности процессов; диагноз перигляциальной среды; исследование материала источников; развитие методов.

Открытые проблемы и потребности исследований: вопрос «типичного» субэрозального лесса; проблема эолового процесса и его исключительности; более полное изучение морфогенетических свойств перигляциальной среды.

Проблема лесса, несмотря на свою около 130-летнюю историю, продолжает вызывать оживленную дискуссию в мировой науке. Торжествующая на Западе эоловая теория все еще не принята всеми и без оговорок. Большинство советских ученых, как Берг (3, 4), а также Герасимов и Марков (15, 16) в вопросе лесса придерживаются теории выветривания. И. П. Герасимов (14) считает эоловую теорию абстрактной и односторонней.

На Западе против эоловой теории выступили Гансен (13), Минихсдорфер (26) а в последнее время Р. И. Рюссель (35) и Фиск (12).

Годы после войны внесли новое оживление в проблему лесса, выражением чего являются многочисленные труды (1, 5, 6, 12, 18, 19, 20, 24, 27, 29, 32, 41, 42, 43, 45).

Одною из причин возникновения дискуссии на тему происхождения лесса была оригинальная теория Р. И. Рюссель.

Эта коллювиальная гипотеза лессификации вызвала много протестов и непосредственно способствовала в Соединенных Штатах обогащению литературы о лессе (12, 20, 24, 42, 43).

Развитие перигляциальных исследований создает новую, более общую и категорическую потребность ревизии взглядов на вопрос лесса. Развивающиеся в последние годы исследования все лучше определяют климатическую перигляциальную среду, равно как и совокупность активных процессов в этой среде. Лесс, как факт несомненно перигляциальный, должен рассматриваться в тесной связи с иными перигляциальными фактами (9, стр. 10).

В послевоенной Польше проблема лесса рассматривалась в ряде трудов — по различным впрочем отраслям наук.

В сложной проблеме лесса на первое место выдвигается вопрос о его происхождении: к этому именно сводится обзор нижеизложенных рассуждений. Касаются они общей концепции о происхождении и ряда подчиненных вопросов, охватывающих: климатическую среду, происхождение лессового материала и активные процессы образования этого материала, наравне с процессами транспорта и аккумуляции лесса.

Все авторы обсуждаемых трудов, за исключением Рокицкого, придерживаются золотой концепции. Оригинальны взгляды Малицкого, который выдвинул золотую гипотезу в модифицированном виде. По мнению этого автора, золотой транспорт был местный и ограничивался лишь переносом частиц из непосредственного соседства с областями нынешнего выступления лесса.

Рокицкий занимался лессовидными образованиями, именно пыльными глинками и пыльными песчистыми образованиями, которые он считает отчасти местными продуктами выветривания, отчасти — аллювиальными отложениями. Автор упоминает также об золотых лессах в области Требницкой Возвышенности, бывшей местом его исследований.

Но он не занимался ею ближе; впрочем, из приведенных им тут же выводов возникают скорее сомнения насчет золотого происхождения этих лессов (34, стр. 7).

Отмеченное здесь отношение Рокицкого к вышеупомянутым образованиям напоминает о важной проблеме определения самого понятия лессовых пород.

Рядом с общим понятием лесса употребляются обозначения ближе определяющие — лесса и лессовидных пород, а также отдельных фаций лесса.

Все авторы выделяют типичный лесс субэразальный. Кроме того Климашевски говорит о полосатых лессах и лессовидных глинах из выветренных пород. Малицкий выделяет слоистые лессовые образования, снесенные с возвышений и образующие спонг лессов на окраине Карпат, речные отложения происходящие от уноса водою и вторичного отложения выветренных материалов мелкозернистых скал, лесс со склонов происходящий от выветривания известковых скал флиша и мелкозернистых карпатских скал иных пород. Пожарыски различает типичный лесс субэразальный, озерный и солифлюкционный (со склонов). Рокицкий, упоминая о типичном лессе, исследовал происхождение лессовидных пыльных глинок и песчистых пылей. Ян указывает на три отдельных категории золотых лессов, сформированных: 1) в фации возвышенностей; 2) в долинной фации; 3) категорию песчаного лесса, определенную наличием песчаных прослоек в лессе.

Деление лесса (как общее понятие) на типичный лесс субэразальный и на подобные ему породы произведено на основании ряда критериев, из коих на первое место выдвигается критерий микротекстуры, выражающийся характером механического состава.

Чаще всего деление обосновано на наблюдениях, касающихся структуры лесса. Большинство авторов утверждает, что «типичный лесс» не обладает ни слоистостью, ни даже ее следами (25). Одно из самых поразительных свойств типичного лесса состоит в том, что он легко колется в вертикальном направлении. К характеристике этого образования причисляется также наличие известковых конкреций. Малицкий добавляет к этому, что фауна, как моллюсков, так и млекопитающих, выступает скорее в сходных образованиях чем в типичном лессе.

К совокупности характеристических свойств принадлежит топографическое положение и мощность толщи. Типичный лесс залегает в самых высоких местах возвышенностей, в то время как лессовидные отложения выступают в долинах и на склонах (25). Это свойство не всюду оправдывается: напр. типичный лесс Савицкого находится на склоне, а Климашевски пишет о типичном лессе в долинах. По Рокицкому типичный лесс отличается большею мощностью, чем сходные породы.

Широко распространенное мнение о покровном залегании типичного лесса на водоразделах — неосновательно. Так утверждает И. П. Герасимов, основываясь на пространственных советских исследованиях (14, стр. 103).

Во всех трудах, за исключением Рокицкого, проявляется уверенность в том, что образование лесса происходило в перигляциальной среде. Однако роль этой среды и связь характеристических для нее явлений с вопросом о процессе образования лесса проявляются в весьма различной степени.

Большинство исследователей — притом не только в Польше — ограничивает связь между проблемой лесса и перигляциальными проблемами лишь к определению перигляциального положения этого образования. Понятие «перигляциальный» имеет тогда значение лишь пространства.

Климашевски и Малицки не входят ближе в сущность перигляциальной среды в своих рассуждениях о проблеме лесса. Различные явления, характерные для этой среды, они связывают только с процессом выветривания и с деятельностью ветра.

В этом отношении отличаются труды Яна и Савицкого (21, 40), по мнению которых проблема лесса связана с рядом процессов, свойственных перигляциальной среде. Нужно притом подчеркнуть, что у этих авторов связь между образованием лесса и другими перигляциальными явлениями возникает непосредственно из наблюдений этого образования, отнюдь не из обобщающих заданий. Оба автора опираются на наблюдениях мерзлотных структур в лессе и выводят из них заключения, касающиеся процесса, времени, а также условий климата и флоры.

Замечаются однако различия в направлениях интереса к перигляциальной среде, рассматриваемой в связи с проблемой лесса. Савицки, которому надо отдать должное за то, что он первый в Польше рядом с Круковским (23), еще перед войною высоко ценил значение перигляциальной среды в проблеме лесса — в последнем своем труде подчеркивает главным образом морфогенетические процессы. Напротив, внимание Яна обращено прежде всего на условия климата и вопросы хронологии.

В проблеме происхождения лесса важную роль играет дело о происхождении материала. По Рокицкому — это продукт выветривания, местный или же перемещенный, намывкой. Малицки усматривает источник лессового материала в речных аллювиях, представляющих собою отчасти аккумуляцию продуктов перигляциального выветривания. Районы дефляции и эоловой аккумуляции различаются скорее топографически, чем географически.

Ян, Климашевски и Савицки указывают на географическую обособленность областей дефляции и аккумуляции. Савицки не занимается этим ближе, подобно Климашевскому, который говорит о Подляшии и областях на восток от него, где, главным образом, перигляциальное выветривание приготавливало лессовый материал.

Ян доказывает обособленность областей дефляции и аккумуляции на основе выступления лесса поясами и анализа лессового материала.

Объясняя иначе, чем Малицки (11) участие тяжелых минералов, он доказывает наличие материала принесенного с Севера. Дефляции подверглись низменные области, доставлявшие материал, непосредственно присущий гляциальным и речным отложениям, а также образованиям перигляциального выветривания. Он допускает также участие местных образований выветривания.

Труды автора сих строк и Клятки (7, 8, 10) посвящены областям дефля-

ции. Доказана наличность в этих областях лессовидных образований и подробно указан механизм процессов, ведущих к образованию лессовой фракции.

Главное внимание исследователей проблемы лесса в Польше, подобно как и во всем мире, обращено на процессы транспорта и аккумуляции. Разбирается эоловый транспорт, водный транспорт и движение масс.

Заключения об эоловом транспорте выводятся преимущественно косвенным путем. Доказательство опирается на данных о господствующем (при образовании лесса) распределении атмосферного давления и возникающих отсюда движениях ветра, а также на географической и топографической ситуации лессовых отложений. Встречаются и заключения, выведенные непосредственно из лессовых отложений.

Этого рода доводы опираются на структуре и текстуре материала, а также на его происхождении. Однако приведенные доводы часто носят характер слишком общий, неуточненный и потому вызывают двухсмысленные интерпретации. Примерами могут служить: «массовая структура» эолового лесса и минералогический состав лессового материала (11, 21). Наиболее непосредственные доводы встречаются в труде Савицкого, доказывающего эоловый транспорт на основании зерен песка, выступающего в лессе, и морфологии слоев в этом образовании (40).

Среди довоенных трудов особого внимания здесь заслуживает труд И. Токарского (44), посвященный прежде всего происхождению лесса. Свое убеждение в эоловом происхождении лесса автор основывает на непосредственных и подробных исследованиях текстуры. Эти изыскания являются осуществлением указаний, следующих из методологических данных Токарского: он утверждает вполне основательно, что в каждом геологическом образовании записаны его генетические процессы и что прочтение их зависит лишь от открытия подходящего метода (стр. 21).

Участие воды в аккумуляции лесса, понимаемого в более широком значении, признано почти всеми. Доводы действия проточной воды более непосредственны, чем доказательство эолового транспорта. Внимание обращается на речные воды (25) и неорганизованные воды. О процессе споласкивания говорит ясно Климашевски; другие исследователи не определяют ближе характера этого процесса.

То же касается движений масс, характер коих можно уточнить только на основании кропотливых исследований. Труды Галицкого и Савицкого (17), Яна (21), Пожарыского (31) и Савицкого (40) в конечном счете отметили конгelifлюкцию в лессовых отложениях. Связь этого процесса с проблемой происхождения лесса рассматривается этими авторами прежде всего со стороны хронологии и условий климата.

Повидимому, из достижений, приносимых нам новейшею литературою о лессе, на первое место выдвигается перемена постановки исследований. Ян утверждает, что прежние исследования главным образом преследовали проблемы стратиграфии. Происхождение лесса считалось в Польше делом общим уже выясненным где-то за ее пределами. При такой постановке, проблеме происхождения лесса угрожала опасность окостенения и схематизма.

В ряде новейших трудов (21, 25, 34, 39, 40) происхождение лесса выдвигается на передовое место и эта проблема выясняется различными путями. В связи с этим все яснее намечается стремление к решению проблемы на основе непосредственных наблюдений, а не усвоения общих схем.

Выдвинутая на первое место новая постановка исследований приводит

к проблеме о методах работы. Наиболее целесообразны методы, вытекающие из потребности возможно лучшего и непосредственного изучения лессовых отложений. Правильно утверждает Савицкий (40), что для ознакомления с лессом лишены значения естественные выработки — и даже искусственные, поскольку они не выработаны с целью исследований. Наблюдение поверхности выработки, специально подготовленной путем прилежной очистки стены, и наблюдение, произведенное без этой подготовки, совершенно неравнозначны. Правильность этого суждения доказывают труды Яна, Рокицкого и, главное, самого Савицкого, который путем последовательного применения этого простого в своей основе метода мог выявить сложную совокупность процессов, связанных с аккумуляцией лесса.

Важность этого подготовительного метода состоит прежде всего в том, что он является неременным условием диагноза структуры и текстуры лесса. Точное внимание в строение лессового отложения ведет к диагнозу активных процессов его аккумуляции и позднейших его преобразований. Оно освещает климатические условия, в которых происходили эти процессы, и позволяет на заключения хронологического содержания.

Применение того же метода в районах предположения материнского лессового материала позволило разузнать процессы образования соответственной фракции зерен, которые могли быть объектом эолового транспорта (7, 8, 10).

Точное исследование лессовых отложений привело непосредственно к диагнозу морозных перемещений и послужило надежным основанием к заключениям о перигляциальной среде, в которой происходил процесс образования лесса. Благодаря трудам Галицкого и Савицкого (17), Яна (21) и Савицкого (40), которые открыли в лессе наличие конгелифлюкции, пучин, трещин и мерзлотных клинов, — понятие о перигляциальной среде получило новое, более полное значение: оно стало не только обозначением пространства с определенными в общем виде климатическими свойствами. Упомянутые авторы указали на морфогенетические свойства этой среды, притом в связи с проблемой о происхождении лесса.

Установку связи проблемы лесса с другими записями перигляциальных явлений нужно считать одним из важнейших достижений при исследованиях этой проблемы. Таким образом намечен путь к исследованиям: в дальнейших работах нельзя сойти с этого пути. Это относится, как к исследованию лессовых отложений, так и к районам происхождения материала.

Более близкое и точное исследование лесса, особенно в области его структуры, создало условия для более полного деления лессовых отложений. Рядом с т. н. типичным лессом выделен ряд категорий лессовидных пород (25, 31, 34) и определены различные лессовые фации (21). Важность этих делений заключается прежде всего в том, что обогатилось знание о процессах и об условиях, в которых они происходили.

В приведенном обзоре обрисована современная проблематика происхождения лесса в Польше и важнейшие достижения исследований в этой области. В то же время на этом фоне появляются открытые проблемы, требующие нового освещения, большей точности и дальнейших исследований.

Ряд оговорок возбуждает понятие «типичного субэразального лесса: ряд сомнений насчет оснований к выделению этой породы. Критерии не носят характера бесспорной исключительности, не применяются всеми авторами в одном и том же значении и возбуждают основательное подозрение в том, что не всегда диагноз характерных свойств основан на точном исследовании.

Загадочным представляется дело о структуре «типичного субаэрального лесса». Большинство авторов высказывается за массовую структуру, не выявляющую слоев, ляминаций — ни даже их следов. Однако Савицки устанавливает наличие слоев и ляминаций в лессе близ Зверинца, считая его несомненным «типичным субаэральным лессом». Также и Прушински (33, стр. 329) пишет о пластовом залегании типичного лесса. Отсутствие слоистости выступает во многих осадочных породах с большою мощностью толщ, если материал однороден и постоянные условия седиментации сохранялись продолжительно. Все авторы ограничивают выступание «типичного» лесса с массовой структурой до стропных частей на глубине ок. 2 м от поверхности. Автор исследовал около 60 выработок в районах Люблина, Сандомира, Мехова, в Карпатах и Силезии: он нигде не видал лесса, лишенного слоев, ляминаций и псевдослоев, за исключением стропных частей с мощностью обыкновенно не превосходящею 1,5 м.

Способность легко колоться в вертикальном направлении считается всеми характерным и выделяющим свойством «типичного» лесса. Но ведь этим свойством обладают и отложения, причисляемые к лессовидным породам, ввиду их слоистости и других свойств. Мало того: это свойство встречается в валунной глине, в мелких песках и других мелкозернистых образованиях. Интенсивность этого свойства возрастает вместе с содержанием кальция. Рюссель (35, стр. 17) доказывает, что это свойство вызывается совокупностью напряжений вследствие сползания по склону и оседания.

Не может также иметь решающего значения критерий механического состава ввиду того, что пробы для анализа берутся из материала, классифицированного на основе выделяющих свойств, выше перечисленных и далеко не достаточных. Кроме того материал, до сих пор опубликованный в этой области, слишком скуден.

В результате появляются сомнения в существовании «типичного субаэрального лесса». Характерные его свойства сомнительны; в лучшем случае «типичный» лесс, отвечающий типичной для него характеристике, выступает весьма редко. Не будет ли поэтому правильным заключение в виде парадокса, что «типичным» является именно лесс «не типичный»? Далее: не будет ли правильным заключение, что аккумуляция лесса — это сложный процесс и что различные формы выступления лесса (вместе с лессовидными породами) выявляют преобладание отдельных факторов, участвующих в этом сложном процессе?

С ответом на эти вопросы связана основная проблема золотого процесса и его исключительности в происхождении лесса. Структура лессовых отложений, поскольку она ныне известна, не дает оснований к заключению об золотой аккумуляции. Уверенность в такой аккумуляции основана скорее на общих данных, притом не совсем однозначно сформулированных. Неизвестно, исходила ли аккумуляция из эмульсии частиц в неподвижном воздухе, или же лессовый материал отлагался ветром. В последнем случае лесс должен был бы обладать дюноподобной структурой с отклонением, следующим из меньшего угла естественного откоса материала.

Аргументации этого типа нет. Единственное исключение составляет труд Савицкого, который заключает о деятельности ветра непосредственно на основании наблюдаемых им бороздок и желобков (40). Направление исследований, производимых этим способом, методологически очень интересно и в высшей степени достойно подражания. Однако заключения требуют некоторых оговорок. Нет уверенности в том, что описанные формы действительно золоты; подобные

формы образуются и от действия проточной воды. Решат об этом только: более близкое описание этих микроформ, их размеры, а прежде всего направление, чего автор не приводит, так как исследования на Зверинце еще не закончены.

Между тем другие процессы записаны в лессовых выработках повсюду и весьма отчетливо; это процессы на склонах, во главе с конгелифлюкцией. В опубликованном профиле Зверинца виден ряд горизонтов конгелифлюкции, подчеркнутых в тексте Савицким. Деятельность процессов на склонах еще лучше видна в профиле, перпендикулярном к опубликованному и согласованном с падением. Участие конгелифлюкции и других процессов на склонах главным образом — выполоскивания, проявилось весьма отчетливо во многих других лессовых выработках, поскольку стены были тщательно подготовлены очисткою.

Не принимая временно во внимание эолового процесса, нужно констатировать, что в нынешних отложениях лесса видны прежде всего записи других процессов. Наблюдение лессовых выработок пока что не привело к бесспорным заключениям об эоловой аккумуляции лесса в его нынешних местонахождениях *).

Дальнейшие исследования должны сохранить направление, стремящееся к освобождению путей исследования от окостенелых схем. Нужно охранять и развивать методы вникающего наблюдения фактического материала. Рядом с потребностью углубления и более широкого применения методов петрографических, отлично представленных Токарским (44), как гранулеметрия, исследование тяжелых и редких материалов, на первый план выдвигается необходимость более полного изучения морфогенетических свойств перигляциальной среды.

Намеченные направления исследований проблемы лесса объясняются тем, что лесс представляет собою не только особенный предмет петрографических исследований, но в то же время и великолепный документ морфогенетических процессов. А потому исследование лесса требует геоморфологических методов; в то же время изучение этой породы является поучительным процессом для геоморфолога.

Перевел: А. Налепиньски.

*) Автор вместе с проф. А. Яном произвел исследования в ряде лессовых выработок в окрестностях Островца и Сандомира. В результате дискуссии на тему этих выработок, оба исследователя пришли к нижеизложенному заключению.

ПРИМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ОКРУГЛЕННОСТИ ГАЛЕК
К ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ.

Содержание

Петрографический метод, широко применяемый в последнее время заграничными исследователями, вполне заслуживает на внимание. Он предоставляет там, где критерии Формы и структуры сомнительны, новый критерий для генетической классификации перигляциальных форм.

Зерна свободного скалистого материала (песок, щебень, валуны) подлежат разнородным условиям формирования в зависимости от физической среды. Исследование величины и формы зерен (коэффициент уплощенности, диссиметрии, округленности) ведет к воспроизведению формирующих процессов и посредственно к определению климатических условий, господствовавших во время аккумуляции.

Установление происхождения материалов на основании критерия формы особенно трудно в ландшафтах, находящихся в далеко продвинутых стадиях развития. К этому типу принадлежат ландшафты перигляциальных районов, где морозные процессы довели прежний рельеф к значительной нивелировке форм и стерли их первичную структуру. Это положение вещей принуждает исследователя к применению иных методов, среди коих оказались успешными недавно оповещенный метод структуральный, а также петрографические методы.

Попытки исследования скалистого детритуса, как материала, сформированного факторами среды, и тем самым поиски путей к воспроизведению процессов, делались неоднократно (15, 19, 21—23, 27, 38, 39). Однако более полные заключения начали выводиться лишь в последние годы по мере улучшения методов исследований (8, 12, 14, 33). Путеводною мыслью было предположение взаимной зависимости между петрогенетическими процессами и механизмом морфогенезиса. Воспроизведение господствующей системы эрозии на основе последнего ее продукта, т. е. величины и формы отдельных аккумулярованных зерен, ведет к воспроизведению физической среды, следовательно и происходящих в ней процессов. Это в свою очередь позволяет определить климатические условия и (пожалуй даже) тектонические факторы, возмущавшие нормальный процесс аккумуляции. При обратной очереди исследований: изучение действия определенных факторов в данной среде пролагает путь к определению хронологии отложений и отсюда к познанию происхождения форм. При этом нужно преодолеть одно основное затруднение, возникающее на этом пути: именно выделить свойства отдельных видов скал, различно относящихся к формирующим их внешним факторам.

Анализ седиментационного материала ведет к гранулометрии (1, 2, 14, 21, 26) и морфометрии (3, 16, 17, 28), т. е. к определению величины зерен и их формы. Результаты измерений представлены численно и графически. Таким образом результаты гранулометрического анализа, применяемого к мелкому материалу, мы можем представить при помощи гранулометрической кривой, из которой вы-

числен и коэффициент гетерометричности (11, 15, 20, 28). Эти коэффициенты выражают степень селекции зерен (их деление на группы) и отсюда характер силы, селекционирующей материал (морфоскопическая кривая).

В морфометрическом анализе, ввиду переменной величины зерен и необходимости сравнения результатов, мы прибегаем к определению относительных характеристик, выраженных с помощью численных коэффициентов.

Этим способом исключается величина зерна и принимается во внимание лишь его форма, выраженная условно (1, 2). Анализ формы произведен прежде всего в крупнозернистом материале, т. е. в щебнях, обломках скалы разной величины до более крупных валунов включительно. При этом принимаются во внимание главные размеры валунов, т. е. их длина, ширина и толщина.

В зависимости от принимаемого во внимание элемента формы, можно определить в исследуемом материале его:

1. коэффициент изометричности (отношение суммы длины и толщины к удвоенной ширине);
2. коэффициент уплотненности (отношение суммы длины и ширины к удвоенной толщине);
3. коэффициент диссиметрии (отношение максимального расстояния середины валуна к его длине);
4. коэффициент сферичности (отношение диаметра окружности, длины равной периметру валуна в главном его плане, к диаметру наименьшей окружности, описанной на плане);
5. коэффициент округленности.

Заметим, что вышеупомянутые коэффициенты не исчерпывают иных возможностей определения формы, причем разные исследователи применяют различные способы (формулы). Морфометрический коэффициент, кроме точного отражения определенной формы, должен вычисляться просто и не содержать субъективных элементов. Сверх того он должен иметь полезное значение, т. е. пригодность к дальнейшим заключениям.

Из упомянутых коэффициентов заслуживает внимания коэффициент округленности материала, ввиду его особенной пригодности при перигляциальных исследованиях. Поэтому мы посвящаем ему несколько более внимания.

Формулировкой коэффициента занялся Вентлорт (38), принявший его, как отношение радиуса наименьшей кривизны гальки к среднему радиусу. Средний радиус здесь равен половине средней арифметической из длины, ширины и толщины валуна. Однако оценка среднего значения радиуса, ввиду расходимости методов измерений, субъективна и вследствие этого конечные результаты нужно признать неточными.

Значительное упрощение ввел А. Кае (8). Он принимает коэффициент округленности равным отношению диаметра наименьшей кривизны зерна к его

длиннейшей оси $\left(\frac{2r_1}{L}\right)$. Измерение производится в одной плоскости, принятой, как главная, на которой располагается контур зерна, проектированный в плане. Этот контур, наложенный на диаграмму, состоящую из концентрических окружностей при интервалах 2 мм, позволяет на скорый прочет диаметра наименьшей кривизны, а также значения длинной оси (1). В сомнительных случаях мы производим несколько прочетов для разных отрезков кривизны контура, после чего принимаем наименьшее значение, как коэффициент округленности первого ряда. Он выражается целым числом из трех цифр вследствие умножения полу-

ченного значения на тысячу (8). Для мелких зерен песку мы применяем увеличения микроскопом, для галек достаточна оценка простым глазом. Применяя соответственные увеличения, мы приводим размеры зерен к произвольному масштабу, устраняя затруднения при сравнении материалов разного калибра.

Дальнейшее усовершенствование это заслуга А. В. Хабакова (12, 28). Он установил пятистепенную (0, 1, 2, 3, 4) шкалу округленности зерен. Для определения средней округленности материала берутся 50—100 зерен, а затем сумма произведений из числа зерен данной группы и цифры, обозначающей степень шкалы, делится на число всех зерен. Это значение, умноженное на 25 дает среднюю степень округленности, выраженную в процентах (28, стр. 29).

Кае и Трикар произвели много измерений (4, 5, 6, 7, 33) галек разных скал, сформированных в различных фациальных условиях (морские, речные, гляциальные, перигляциальные). Из сравнения получаются важные заключения, которые в общем можно сформулировать так:

1. Основную роль в выплаживании и округлении переносимого водою материала играют гидродинамические условия водной среды. По мере возрастания вихреватости движения возрастает и коэффициент округленности галек, причем различие гидродинамических условий моря, реки, озера и т. д. оставляет на них особую печать, которую возможно прочесть, сопоставив результаты измерений (форма гистограммы).
2. Влияние продолжительности транспорта материала водою весьма ограничено: форма гальки выражает не столь время ее формирования, сколь характер формирующей среды. Напр. речные гальки получают свойственную им форму уже после нескольких (иногда меньше 10) километров транспорта.
3. Природа скалы, от которой происходит выветренный материал, не играет существенно видной роли. Поэтому гальки гранитные, кварцевые, известковые, песчаниковые, риолитные или базальтовые сохраняют подобные формы, приданные им гидродинамическою средою. Лишь скалы очень мягкие, как мел, слабо сцементированные песчаники, твердый, но легко колющийся кремень и скалы, образованные из смеси очень мягких и твердых зерен, не сохраняют в достаточной степени признаков, приданных им соответственной средою.
4. Перемены температуры, ярко выступающие в пустынных тропических районах и в холодных странах, дают материал с острыми ребрами, неокругленный. Этот материал отличается низким коэффициентом округленности.

Для устранения влияния фракции отбирался материал разной величины, согласно принятым классам. Численные результаты анализа, разбитые на группы согласно степени округленности, можно представить помощью гистограмм (рис. 1).

Из вышеизложенного следует, что каждой типичной среде соответствует особая форма гистограммы. Компактный её профиль с одним лишь максимумом отвечает чистому типу среды. Двойной максимум и рассеянная гистограмма указывают на формирование материала в двух переменных видах среды. Это дает основание к выводам, уточняющим изменения условий среды; с другой стороны попадаются гистограммы нечеткие и трудно объяснимые.

Значение коэффициента, откладываемого по оси ХХ-ов, указывает степень округленности материала. Значения его ниже 100 указывают на очень малые округленности, а выше 500 на значительные. Соответственно этому можно гово-

речь о материале очень мало, средне- или сильно округленном и проследить на гистограмме положения максимумов.

Пригодность коэффициента округленности материала к перигляциальным исследованиям выражается в том, что гистограмма, отвечающая среде перигляциальной реки, отличается особым профилем. Здесь видны очень малые округления материала (максимум ниже 100; нет материала сильно округленного), что предоставляет возможность воспроизведения гидродинамического характера среды и выделение материалов перигляциальных (напр. на террасах) из прочих материалов аллювия.

В сравнении с нынешними реками — это воды со слабою вихреватостью, вероятно вследствие скольжения от действия мороза на дно.

Эти свойства аккумулярованного материала составляют критерий в оценке его происхождения, а тем самым классифицируют отложения хронологически и в отношении к динамическим условиям, господствовавшим в данной среде. Морфологические заключения для целей анализа ландшафта пытались вывести в последнее время Т. С. де-Карвалло (11) и Меншинг (24).

Кажется, что кроме кривой гистограммы можно пользоваться суммарной кривою, построенною по полученной таблице коэффициентов округленности материала. На нижеприложенном рисунке (рис. 2), представляющем эти кривые, вполне достаточно отличается материал, происходящий из перигляциальной среды, от материала, сформированного в реке и в море.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Стр.

1. Гистограммы, представляющие степень округленности скалистого материала в разных видах среды 34
Каждая гистограмма представляет результаты измерений 100—150 зерен весом 10—1000 граммов. На вертикальной оси процент общего числа зерен, на горизонтальной оси — величина коэффициента округленности в промежутках по 50. *a* — река; *b* — море; *c* — перигляциальная река; *d* — озеро; *e* — донная морена; *f* — боковая морена; *g* — конечная морена; *h* — зандр; *i* — флювиогляциал.
2. Суммарные кривые, представляющие степень округленности материала .. 35
a — река; *b* — море; *c* — перигляциальная река; *d* — озеро.

Перевел: А. Налепиньски

АННА ДЫЛИК и ЮЛИЯ ОЛЬХОВИК

Лодзь

МЕРЗЛОТА — ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Содержание

В статье собраны термины употребляемые в польской, английской, французской, немецкой и русской литературах для определения мерзлоты. Собранные термины относятся к понятиям мерзлоты, вечной мерзлоты и деятельного слоя.

Исследования мерзлоты особенно развиты в тех странах, где она имеется в настоящее время, то есть в Советском Союзе и Северной Америке. Благодаря этому наиболее полную терминологию по вопросам современной мерзлоты можно найти в русской и американской литературах. В странах западной и средней Европы одной из наиболее актуальных проблем является проблема плейстоценовой перигляциальной зоны. Там возникла терминология заимствованная у исследователей современной мерзлоты, но приспособленная к несколько иным формам ископаемого «перигляциала».

По мере успехов в изучении предмета исследований возникает необходимость введения новых терминов. Приспособление существующих терминов требует особенной старательности в сохранении их подлинного содержания. Новые термины, образованные для названия несформулированных раньше понятий должны отличаться простотой, ясностью содержания и обладать легкой переводимостью на другие языки.

Особые заслуги в области упорядочения перигляциальной терминологии положил Брайан (8, 9, 10). Подвергая критике ряд существующих терминов Брайан предложил заменить их другими. Они будут перечислены ниже. Термины предложенные Брайаном создавались им по логическому принципу, в связи с чем они точно соответствуют содержанию определяемых понятий. В некоторых случаях однако они производят впечатление искусственных. С другой стороны несомненным достоинством терминов Брайана есть то, что грамматические формы существительных можно легко преобразовать в прилагательные и глаголы. Таким образом создается целый ряд производных, которыми можно называть не только явления, но и соответствующие им процессы.

Настоящий обзор относится к терминам связанным с мерзлотой, которые чаще других употребляются в литературе. Основным заданием авторов будет также формулировка содержания наиболее употребительных терминов, что, в свою очередь, поможет найти общий язык в области вышеназванных проблем.

«Мерзлота», *zmarzlina*, *marzłóć*, *frozen ground*, *frozen soil*, *tjäle*, *le sol gelé*, *Eisboden*, *Frostboden* — эти термины определяют целость той зоны грунта, которая характеризуется отрицательными температурами и которая, в связи с этим, находится постоянно в замерзшем состоянии. Содержание этого понятия однозначно у преобладающего большинства авторов

В польской литературе вошли параллельно в употребление два термина. Ружицки (33), Савицки (34), Галицки (20) пользуются термином *marzłóć*. Ян (26) и Дылик (14, 15, 16, 17) пишут *zmarzlina*.

В английской и американской литературе встречается обычно термин *frozen ground* Леффингуэлл, 28; Брайан, 8, 9, 10; Тебер, 40; Горберг, 21, 22, 23 и другие) или *frozen soil*, (Цойнер, 48).

Шведский термин *tjäle* (норвежский: *tele*) ввел в научную литературу Хэгбом (25). Он был взят этим автором из народного наречия, в котором значит «замерзший грунт» без определения срока мерзлого состояния. Таким образом *tjäle* представляет собой эквивалент термина «мерзлота», а не вечная мерзлота. Брайан в своей последней предсмертной заметке обращает внимание авторов на часто употребляемый ими термин *tjäle* в неправильном смысле мерзлоты. Он ссылается при этом на работу Хэгбома и на авторитет лингвистов, которые единогласно утверждают, что термином *tjäle* пользуются для названия мерзлоты вообще. Срок мерзлого состояния грунта необходимо определить соответствующим прилагательным. Хэгбом (25) говорит о *perenne* и *perennierende tjäle*. Тролль (44) придерживается той-же точки зрения и пользуется терминами: *tägliche tjäle*, *jährliche tjäle*, *perenne tjäle*.

Во французской литературе чаще всего встречается термин *le sol gelé*, в немецкой — *Eisboden* или *Frostboden*.

Среди русских авторов имела место дискуссия над точным определением термина «мерзлота». По мнению Сумгина (39), «мерзлота» (мерзлый грунт) обозначает каждый грунт, температура которого падает ниже нуля (0°C), независимо от того, содержит-ли он воду или нет. Толстихин (41) полагает, что не температура, а физическое состояние воды предопределяет сущность понятия «мерзлота». Он пользуется этим термином для определения явления такого понижения температуры грунта, которое станет причиной кристаллизации заключенной в нем воды. Мерзлым он называет грунт, в котором содержится лед.

«Вечная мерзлота», *wieczna zmarzlina*, *wieczna marzłość*, *grunt wiecznie przemarzły*, *perennially frozen ground*, *perpetually frozen ground*, *permanently frozen ground*, *permanent ground frost*, *frozen subsoil*, *permafrost*, *pergelisol*, *tjäle*, *couche perpétuellement gelée*, *Gefrorenis*, *Dauerfrostboden*, *ständiger Frostboden*.

Перечисленные выше термины определяют ту часть мерзлоты, которая не оттаивает в течение лета. Очень распространилось пользование термином *tjäle* несмотря на приведенные нами оговорки Брайана. В частности термин этот является господствующим во французской литературе, заменяя описательное выражение: *couche perpétuellement gelée*. Можно однако встретиться с ним у американских, немецких и польских авторов, не считая скандинавских, у которых *tjäle* находится в постоянном употреблении. Для избежания неясностей и недоразумений необходимо снабжать этот термин дополнительным определением, как это делают напр. Хэгбом (25) и Тролль (44) называя вечную мерзлоту *perenne tjäle*.

Огромное богатство терминов, определяющих понятие вечной мерзлоты, можно найти в американской литературе. Антевс (1) пользуется термином *permanent ground frost*. Кроме наиболее распространенных терминов, таких как *perennially frozen ground* или *frozen subsoil* (40, 48) появляются у некоторых авторов более простые термины. И так Муллер (29) предлагает ввести термин *permafrost**). Этот термин нашел много приверженцев в Соединенных Штатах, в особенности на страницах инженерной литературы, как благозвучный и общепонятный (напр. Блек, 6, 7).

*) *permanere* — латинск., *frost* — англ.

Брайан (8), который посвятил специальную студию терминологическим вопросам в области мерзлоты, обращает внимание на то, что в термине *permafrost* ни одна из составных частей слова не имеет отношения к грунту. Со своей стороны он предложил термин *pergelisol*²⁾, который действительно быстро был присвоен английскими авторами. Нельзя не согласиться, что термин Брайана, содержащий все составные элементы понятия вечной мерзлоты, очень удобен, легко переводим или — что даже проще — может быть без трудностей присвоен в оригинальном произношении. Большим его достоинством является также возможность создания ряда производных слов, как *pergelated*, *pergelation*, *to pergelate*. Сам Брайан предлагает пользоваться некоторыми производными этого термина для определения периодической мерзлоты: *etesigelisol* и *diurnigelisol*³⁾ вместо *jährliche* и *tägliche tjäle* Тролля (10).

В связи с термином *pergelisol* Муллер предложил несколько видоизменений этого названия для определения зон грунта смежных с вечной мерзлотой. Горизонт залегающий ниже ее он предлагает называть *sub-gelisol*, горизонт залегающий выше — *supra-gelisol*. Муллер выделяет также сухую мерзлоту, не содержащую воды, а предлагает для нее термин *dry pergelisol*.

В немецкой литературе существует ряд равноправных терминов для определения понятия вечной мерзлоты: *ständiger Frostboden*, *dauernder Frostboden*, *ewiger Frostboden*, *Dauerfrostboden*, *Gefrorenis*.

В русской литературе принялся термин «вечная мерзлота» присвоенный из народной лексики. В научную литературу этот термин ввел Сумгин (39). Сумгин выделяет, подобно Муллеру понятие «сухой мерзлоты» для охарактеризования рыхлых горных пород, не содержащих достаточного количества воды, которая была бы в состоянии цементировать породу льдом. Независимо от термина «вечная мерзлота», Шостакович и Пархоменко (41) пользуются термином «мерзлота», Половинкин и Баранов (41) употребляют термин «устойчивая мерзлота». Толстихин (41) предлагает название «многолетняя мерзлота».

Для определения оттаявшего грунта на площади занятой вечной мерзлотой употребляется термин «талик». Тумель (39) называет «таликом» грунт, лишенный вечной мерзлоты, но окруженный ею со всех сторон. Сумгин (39) предлагает выделять две категории таликов: «сквозные талики» — проникающие навывлет вечную мерзлоту — и «талики замкнутые» с низу — ограниченные со сторон подошвы мерзлотой — иначе «псевдоталики». Талик может иметь вид трещины, кармана или колодца. В периферической зоне распространения вечной мерзлоты известны «окна таликов». Толстихин (39, 41) дает очень широкое определение этого понятия. Таликом или талой горной породой он называет каждую горную породу, в которой имеет место циркуляция воды, независимо от ее температуры, и каждую горную породу, обладающую температурой выше нуля.

Муллер (29) предлагает ввести сибирский термин талик в международную терминологию. Этот термин можно встретить в дословной транскрипции в американской литературе, напр. у Блека (5). Множественное число пишется *taliks*. Брайан (8) соглашается с тем, что термин талик легко присвоить, но он имеет один недостаток: нет возможности воспроизвести из него глагола для определения процессов, связанных с таликом. Брайан предлагает вместо него термин

²⁾ *per - gelare - solum* — латинск.

³⁾ *etesia* — время года, *diurnus* — дневной — латинск.

*tabetisol*⁴). Возникание табетисоля можно выразить на английском языке производным глаголом *tabificate*, процесс можно назвать — *tabification*.

В польской литературе термин талик употребляет Савицки (34).

«Аградация — деградация мерзлой зоны», *narastanie — zanikanie wiecznej zmarzliny (marzłoci), degradacja, regresja wiecznej zmarzliny, aggradation — degradation of perennially frozen ground (of permanently frozen ground, permafrost), pergelation — depergelation*.

С проблемой мерзлоты связан вопрос изменения ее мощности в результате климатических осцилляций, а также вопрос возможности сохранения до современного времени плейстоценовой мерзлоты.

Для констатированных изменений мощности и границ распространения вечной мерзлоты установились понятия, которые на польском языке можно передать терминами *narastanie* («нарастание») и *zanikanie* («постепенное исчезание») вечной мерзлоты. В польских публикациях чаще идет речь о процессе исчезания мерзлоты, для определения которого употребляются в преобладающем количестве случаев западно-европейские термины «деградации» или «регрессии» (Галицки, 20), реже — польский термин *wytapianie* («вытаивание»).

В англо-саксонской литературе принялись термины *aggradation, degradation of perennially frozen ground*, или же — консеквентно употребляемые Муллем — *aggradation, degradation of permafrost*. Брайан (8), создавший термин *pergelisol*, предложил ввести определения *pergelation* и *depergelation*. Он защищает эти термины, как опирающиеся на том-же корне, что и *regelation* («режелация»), а это последнее слово является общепринятым в области гляциологии⁵).

Сумгин (39), Толстихин и другие советские исследователи определяют изменение мощности мерзлоты, как процесс «аградации» или «деградации» мерзлой зоны.

«Подземные льды», *lód gruntowy, ground ice, le gel dans le sol, Grundeis, Bodeneis*.

Понятие грунтового льда определяет разные виды льда в мерзлой зоне. Термины, определяющие грунтовой лед в общем довольно однородны и использование их в литературе не возбуждает разногласий. Главной проблемой является здесь умение отличать виды льда, которые действительно образовались в грунтах, от льда, который образовался на поверхности земли, а затем подвергся засыпке осадками.

Схему классификации видов грунтового льда приводит Леффингуэла (28), а в дальнейшем Тебер (40). Этот последний автор относится критически к классификации Леффингуэла и занимает иную позицию в генетической установке вопроса. В советской литературе систематикой грунтового льда занимался Бернадский, известны также классификационные схемы Суслова (49) и Сумгина (39).

⁴) *tabescere* — таять, *solum* — грунт — лат.

⁵) С. В. Калесник в «Общей гляциологии» (1939 г.) объясняет только одно значение термина режелация, соответствующее так наз. явлению Фарадея (срастание приведенных в соприкосновение двух кусков льда с намоченными поверхностями вследствие замерзания жидкой пленки между ними). В современной гляциологии термин режелация употребляется обычно в значении процесса очередного таяния и замерзания вследствие изменений температуры либо давления (см. А. Б. Добровольски: *Historia naturalna lodu*, 1923, стр. 379).

По морфологическим признакам выделяют чаще всего (28, 40, 42): *kryształy lodowe, ice crystals, cristaux de glace, Eiskristalle*, кристаллы льда: *lód rozproszony, interstitial ice, sol gelé poreux; masy lodu, ice masses, amas de glace (forme massive de glace)*.

Массивный лед может встречаться в следующих формах скопления: *warstewki, ice layers, couches de glace*, «тонкие пласты льда»: *soczewki, ice lenses, glace en lentilles (amas lenticulaires)*, линзы льда. В эту категорию включают также жилы и клинья льда, которые будут рассмотрены отдельно.

«Клинья льда», «жилые льды», *kliny lodowe, kliny mrozone, kliny zmarzlinowe, ground ice wedges, ice wedges, wedge structures, les coins de glace, Eiskeile, żyty lodowe, żyty zmarzlinowe, szczeliny zmarzlinowe, ice veins, wedge shaped veins, fentes en coin*.

Формы связанные с клиньями грунтового льда и трещинами морозного растрескивания грунта получили названия клиньев и жил льда. Термины эти относятся в равной степени к современно возникающим формам и к ископаемым, встречающимся в перигляциальных зонах плейстоценовых оледенений.

Термин *ground ice wedge* для определения клиньев ввел Леффингуэлл (28). Ныне этот термин вошел в общее употребление, однако в сокращенной формулировке — *ice wedge* (Петерсон, 31; Смирн, 38; Горберг, 22; Антес, 1; Блек, 5 и другие). Можно также встретить термины клиньев, содержащие характеристику материала, который их заполняет, например *gravel wedges, soil wedges* (Горберг, 21). Рядом с термином *ice wedge* встречается иногда термин *wedge structures* (Шафер, 35).

В немецкой литературе формы клиньев называются просто *Eiskeile* или — для определения ископаемых плейстоценовых форм — *diluviale Eiskeile*. Подобно тому, чем было упомянуто выше по отношению к английской литературе, в немецких публикациях употребляются также описательные определения клиньев по заполняющему их материалу, напр. *Loesskeile, Lehmkeile* и т. п.

Французские авторы пользуются терминами *coin de glace* или *fente en coin* (Трикар, 42).

В польской литературе можно встретить три термина. Ян (26) пишет о «ледяных клиньях» (*kliny lodowe*), Савицки (34) — о «морозных клиньях» (*kliny mrozone*), а Дылик (14, 15), подчеркивая связь этих форм с мерзлотой, называет их «мерзлотными клиньями» (*kliny zmarzlinowe*).

Тебер, который подверг критике теорию ледяных клиньев Леффингуэлла, утверждает, что клиньев нет вообще; существуют только жилы чистого льда, внедряющиеся в мерзлоту. Ввиду того, что эти жилы имеют иногда клиновидную форму, Тебер выделяет их под названием *wedge shaped veins* (40).

В американской литературе имеется в обиходе также термин *frost cracks* — «морозные трещины» (Петерсон, 31; Лошбурн, Смирн, 38). Аналогичный термин *Frostspalten* можно встретить и у немецких авторов (Вейнбергер, 47; Кеслер, 27; Позер, 32).

В польских публикациях термином «мерзлотные жилы» (*żyty zmarzlinowe*) пользуется Дылик (14, 15). Ян (26) определяет подобные структуры названием «мерзлотных трещин» (*szczeliny zmarzlinowe*).

В советской литературе нет специальных материалов, касающихся этого вопроса. Для определения мерзлотных клиньев и жил в работах русских авторов употребляются термины «клинья льда» и «жилые льды».

«Деятельный слой», *strefa czynna zmarzliny, poziom aktywny zmarzliny, active layer, mollisol, Regelungszone, Auftauzone*.

Поверхностный горизонт мерзлоты, который подвергается замерзанию и отмерзанию (таянию) в зависимости от времен года Сумгин назвал «деятельным слоем».

В советской литературе термин этот не встретил возражений и не возбудил дискуссии. В деятельном слое имеют место частые колебания температуры около 0°C, а также явления таяния и замерзания воды, содержащейся в грунте. Уже в 1847 г. Миддендорф обратил внимание на роль этой зоны как регулятора в обмене тепла. Сумгин описывает образование так наз. «нулевой завесы», которая задерживает проникание тепла вглубь.

В англо-саксонскую литературу понятие деятельного слоя было введено Муллером (29) под термином *active layer*. Это определение отражает наиболее существенные и характерные черты зоны, о которой идет речь, а именно — ее подвижность и изменчивость. В связи с упомянутыми чертами деятельный слой является средоточием процессов, деформирующих первичную структуру грунта.

Содержание терминов, которыми пользуются польские исследователи, подчеркивает таким-же образом момент подвижности этой зоны. Ян (26) называет ее «активным горизонтом мерзлоты» (*aktywny poziom zmarzlinowy*), Дылик (14, 15) — «деятельной зоной мерзлоты» (*strefa czynna zmarzliny*).

В немецкой терминологии встречаются определения *Regelungszone, Auftauzone*. Они отражают в особенности момент термических изменений, имеющих место в пределах этой зоны и связанное с ними сезонное таяние.

Брайан (9) выдвигает, как наиболее существенную черту деятельного слоя, выделение, в период таяния, большего количества воды, чем могут ее поместить поры грунта. Благодаря этому грунт становится размякшим и проявляет склонность к течению. Эти черты Брайан считает достойными отражения и поэтому предлагает термин *mollisol*⁶⁾.

Сам процесс таяния и размягчения грунта он предлагает называть *mollition*.

Термин *mollisol* присвоила французская литература (Кае, Трикар, 42). Он оказался удобнее описательного определения *zone soumise aux alternances saisonnières*.

«Переходный слой», *strefa przejściowa zmarzliny, intergelisol*.

Глубина промерзания и таяния деятельного слоя не одинакова в течение каждого года и зависит от климатических колебаний. Отсюда необходимость выделения переходной зоны, залегающей между деятельным слоем и вечной мерзлотой.

В советской литературе эту зону называют «переходным слоем». Сумгин (39) включает его в деятельный слой, Яновский (41) объединяет его с вечной мерзлотой. Толстихин выделяет переходный слой только на перифериях областей, занятых вечной мерзлотой, то есть там, где мощность этого слоя значительна. В периоды суровых зим в переходном слое образуются острова мерзлого грунта а потом исчезает; это так наз. «перелетки мерзлоты» (термин общепринятый в советской литературе). В периоды предельного оттаивания грунта осенью в переходном слое остаются так наз. прослойки мерзлоты (Пархоменко, Толстихин, 41). Это небольшие линзы мерзлого грунта среди растаявших

⁶⁾ *mollere — solum* — латинск.

масс грунта. Часто в периферической зоне вечной мерзлоты, между деятельным слоем и вечной мерзлотой залегает «надмерзлотный многолетний талик». Это растаявший грунт, который сохраняется в талом состоянии в течение нескольких лет. Лукашев (41) вводит понятие «надмерзлого слоя», в котором содержатся понятия деятельного слоя и многолетнего мерзлотного талика.

Перевел: Б. Галицки

БРОНИСЛАВ ГАЛИЦКИ

Варшава

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ТЕРМИНЫ В «ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СЛОВАРЕ»
А. КЛЕЧКОВСКОГО И И. ДЗЕВАНЬСКОГО *)

Рецензия содержит критический обзор терминов по перигляциальной проблематике помещенных в недавно изданном геологическом словаре, содержащем около 1500 объясненных позиций из области динамической геологии. Рецензент обсуждает также правильность формулировки объясненных понятий и высказывает несколько замечаний по вопросам польской перигляциальной терминологии.

*) A. Kleczkowski, J. Dziewański — Słownik geologiczny. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1953.

ЯН ДЫЛИК, МАРИЯ ХМЕЛЕВСКА, ВАЛЬДЕМАР ХМЕЛЕВСКИ
Лодзь

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЩЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ДЕДОВОЙ СКАЛЕ

Резюме

Содержание

Отложения в пещере «Дедова Скала» в Краковской Юре, Заверцанского уезда, были раскопаны до глубины 6 м, причем их спонг не был достигнут. Пещерные образования носят преимущественно перигляциальный характер. Они имеют перигляциальную структуру конгелифлюкционного (солифлюкционного) типа и содержат мерзлотный клин. Нами выделены две серии этих отложений, разделенных слоем образованным в последнем интергляциале.

В интергляциальном образовании установлены три культурных серии, содержащих археологический инвентарь указывающий на ранний палеолит.

Выше, в строне плейстоценовых отложений пещеры, установлен культурный слой с памятниками позднего палеолита.

В годах 1952—1953 авторами произведены археологические и геологические исследования пещерного отложения в «Дедовой Скале», расположенной близ деревни Скаржице Заверцанского уезда, в районе средней части Краковско-Велюнской возвышенности.

Пещера имеет вид пространной камеры с сильно уничтоженным стропом. Длина ее по продольной оси, направленной придлзительно на NW равна 9 м, средняя ее ширина — 3 м. С юго-восточной стороны ведет к пещере коридор длиной 7 м; еще один вход находится под стропом южной стены пещеры.

Исследования охватили площадь перед пещерой, коридор и часть самой пещеры.

Ряд перекопов произведенных в Дедовой Скале др М. Хмелевского и мгр В. Хмелевским, позволяет ориентироваться в разнородных сериях пещерных отложений. Обнажения до 6 м вглубь не обнаруживают еще отложений во всей полноте. Коренная порода еще не достигнута на дне пещеры, что ограничивает пока возможность интерпретации.

Динамическая интерпретация

Интерпретация профиля пещеры (рис. 1) неполна и временна. Она вызывает ряд сомнений, возникающих, как из того, что исследования на месте еще не закончены, так равным образом из временного характера обработки, в которую не включены еще лабораторные изыскания. Выяснение профиля требует прежде всего определения процессов, которые привели к образованию сконстатированных отложений: оно также должно указать на характер этих процессов и на среду, в которой они происходили.

Происхождение песков, залегающих в самой низкой части профиля, пока неясно. Однако ясны явления, происшедшие после их аккумуляции. Эти пески подверглись глубокому промерзанию, о чем свидетельствует превосходно обрисо-

ванный мерзлотный клин (фот. 1), а также многие трещины и щели вблизи клина (рядом и ниже). Уничтожение прежнего ледяного клина и выполнение пространства подземными льдами произошло лишь после отложения свехлежашего материала.

Расположенная выше глинистая серия отличается гетерогеничностью материала. Текстурный ее характер, а также структура (линзы песка, прерывистые соли, псевдо-слои) доказывают ее конгелифлюкционный характер. *Terra rossa*, как главное содержание, равным образом разнородные пески и выветрившийся известковый щебень отложились вследствие конгелифлюкционного движения масс.

Обе вышеописанные седиментационные единицы состоят в тесной связи между собою как элементы прежней мерзлоты. Пески находились в области мерзлой зоны (*tjåle*), а лежащее над ним образование имеет характер деятельного слоя. Вследствие таяния ледяного клина происходило выполнение свободного пространства конгелифлюкционными отложениями. С этого процесса началось более общее явление деградации мерзлоты, с чем, быть может, надо связать уклон глинистого материала в направлении мерзлотного клина.

Серия, в которой находятся культурные слои, отличается неясной, неразборчивой структурой, вследствие чего пока невозможно судить о ее первичном происхождении. Однако ясны процессы, которые довели до уничтожения ее прежнего строения. На первое место выдвигается химическое выветривание, интенсивное действие которого видно на известковом материале. Кроме выветривания, за нынешний вид этой серии ответствен и человек, о деятельности коего свидетельствуют многие следы, найденные в трех культурных слоях.

В стропе культурной серии вновь проявляется действие мороза. Это выражается потресканием, между прочим, костей животных и неровною поверхностью высшего слоя этой серии. Эти неровности, быть может, являются отчасти следствием пучения и наверное возникли от конгелифлюкции, охватывающей красные пески, залегающие на верхнем культурном слое. Ведь в этих песках видны типические структуры связанной конгелифлюкции (рис. 2 и фот. 2). Кроме песков участвуют в них также элементы культурной серии.

Известковый щебень, выступающий на описанных песках, — это результат морозного выветривания. Пильный материал, среди которого находится этот щебень, вероятно нагроможден свободною конгелифлюкциею, так как не проявляет структуры.

Подобный материал, образующий свыше слой сравнительно большой толщины, дает очень интересный элемент общего седиментационного строения пещеры. Он живо напоминает лесс, выступающий на открытом пространстве. Структура этого образования указывает на действие выполоскивания и на ритмически повторяющийся процесс конгелифлюкции.

Еще выше видны следы более интенсивного действия проточной воды. Поверхность лесового отложения срезана, а залегающие на ней средне- и крупнозернистые пески хорошо промыты в нижней части. Кверху деятельность проточной воды слабеет, отдавая голос движению масс. Во всей этой серии проявляется действие мороза, выражающееся многочисленными сбросами и трещинами.

Новое скопление как скалистого щебня, так и блоков указывает также на интенсивное морозное выветривание. Последний верхнепалеолитический культурный слой порван и изломочен действием конгелифлюкции.

Интерпретация климатической среды и возраста

Характер пещерных отложений и качество процессов, воспроизведенных на их основании, пролагает путь к суждениям на темы климата и хронологии. Частично и временно определенные остатки фауны позволяют пополнить суждения. В этой области рассуждений правильнее метод ретроспективный. Это следует прежде всего из того, что серия плейстоценовых отложений в Дедовой Скале не замкнута в спонге. Между тем в стропе плейстоцен уступает место голоцену, и граница между ними рисуется довольно отчетливо.

Первая, считая сверху, область скалистого щебня вместе с бесструктурными песками и культурным слоем, излохмоченным конгелифлюкцией, образовалась в условиях морозного климата; ее нужно отнести ко временам последнего польского оледенения. Равным образом и вся серия отложений, расположенная ниже, слоистые пески, лесс и щебень, непосредственно под ним лежащий, носят следы действия мороза и характерных перигляциальных процессов. Итак все эти образования возникли в перигляциальной климатической среде, отвечающей последнему оледенению.

Лишь строп серии, содержащей средний и старший палеолит, обнаруживает следы действия мороза. Напротив, здесь выступает ряд признаков теплого климата. Среди них на первое место выдвигаются результаты интенсивного химического выветривания. Эта серия выказывает отчетливый *hiatus* по отношению к соседним, и можно ее считать интергляциальным комплексом.

Расположенные виже серии, носящие следы перигляциальных авлений, к тому же интерпретованные прежде, как определители деятельного слоя и *tjåle*, отвечают вероятно более древнему оледенению. Неизвестными остаются условия седиментации и возраст нижних песков. Это дело несомненно выяснится, когда будет открыт их спонг и другие отложения ниже, вплоть до материнской известковой скалы.

В пещере обнаружены следы 7 культурных слоев; два из них, находящиеся в перегнойной почве, образовались: верхний — в средневековии (XIII век), нижний — на переломе поздней римской эпохи и начала средних веков (V—VI в.).

В стропе песчаной серии залегали на вторичном отложении линзы верхнепалеолитного культурного слоя, перемещенные конгелифлюкционно. Кроме древесных угольков и костей животных (лошади, северного оленя, бурого медведя, ближе не определённых хищных зверей и птиц), найдены в этом слое: стружка кремня и осколок с выглаженными кантами.

В слоистом лессе залегали скопления костей лошады, носорога, а также таз и трубовидные кости крупных (пока не определённых) млекопитающих.

Нагромождение в пещере костей крупных зверей и скопление их заставляет предполагать в этом следы кратковременного пребывания какой-то группы охотников времен палеолита.

Сверх этого скопления открыта в том же слое, именно в большой, но неглубокой нише скалы, нижняя челюсть молодой лошади среди известковых плит. Расположение этих плит и челюсти казалось умышленным. Эту находку авторы считают обрядным тайником и сравнивают ее с подобными хранилищами черепов пещерного медведя, открытыми в пещерах Силезии и Альп.

В коридоре, ведущем к пещере, в той серии лесса (здесь однако неслоистого) найден осколок кремня (рис. 3), происходящий, по мнению авторов, из слоя, залегающего глубже. Из этого слоя происходят сверх того: обломок звериного ребра с нарезками (фот. 3) и обломок толокущего орудия из оленьего рога

(фот. 4). На осколке видны следы приготовленного базиса нуклеуса, от которого его откололи. Это характерно для техники обработки кремня, применяемой в среднем палеолите. Слой, в котором залежали эти экспонаты, сильно поврежден перигляциальными образованиями типа пликации. Из его отношения к сверхлежащим и нижележащим слоям следует, что он образовался в конце последнего интергляциала. Следы сильного химического выветривания, выступающие в этом слое и в двух нижеописанных, указывают на их интергляциальный возраст.

Из следующего культурного слоя происходят: кремневой нуклеус (рис. 4), 2 мелких осколка кремня, богатая коллекция звериных костей и древесные угольки. Из звериных костей на первое место по количеству выдвигаются кости пещерного медведя. Кремневой нуклеус строгально-скалывающей обработки похож на предметы, выделенные С. Круковским в кремненном инвентаре пещеры Окенник (вблизи Скаржиц), связанном с левалуаскими промыслами. Нуклеусы этого типа выступают также в выделенном этим исследователем промысле Ойцовского района.

Интересная коллекция обработанных звериных костей происходит из наинишнего доселе открытого культурного слоя, образованного вероятно в начале последнего интергляциала. Некоторые экспонаты этой коллекции представляют фот. 5 и 6. Обработка кости, представленной на фот. 5, состояла в удалении ее суставных частей помощью какого-то резцового орудия. Экспонат, представленный на фот. 6, был предназначен на долотовидное орудие путем заострения полый кости каким-то широким режущим орудием, вероятно ножом из кремня. Сверх того в описываемом слое найдены кости оленя, пещерного медведя и дикого кабана, а также много древесных уголков.

До сих пор вскрыты и исследованы лишь окраины культурных слоев. При дальнейших исследованиях возрастет несомненно число экспонатов, благодаря чему облегчится зачисление отдельных слоев к соответственным культурам.

Из приведенных рассуждений видно огромное значение исследований в Дедовой Скале. В пещерных условиях, где, ввиду ограниченной возможности денудации, господствуют процессы аккумуляции, сохранился непрерывный профиль плейстоцена. Столь полного профиля не найти на открытых пространствах этой части Польши.

Много климатической и хронологической ценности пещерных отложений Дедовой Скалы придает наличие фауны и ряд культурных слоев, содержащих следы палеолитного человека. Отсюда вырастают возможности связей палеоклиматических и археологических.

Некоторые явления, происходящие в перигляциальной среде, как напр. выветривание, конгелифлюкция и лесс, с давних пор занимают почетное место в трудах археологов, как польских, так и заграничных. Достаточно привести здесь труды Г. Брея, С. Круковского и Л. Савицкого. Не подлежали, однако, до сих пор рассмотрению пещерные отложения в связи со всеми явлениями, происходящими в перигляциальной среде.

Как результат исследований в Дедовой Скале, представляются новые возможности и потребности исследований пещер. Прием во внимание перигляциальной климатической среды, проявляющийся в диагнозе действия морфологических процессов, свойственных этой среде, пролагает путь к новому методу исследований и предвещает серьезные достижения. Таковы результаты, важные непосредственно для понимания процесса седиментации в пещерах, для лучшего усвоения перигляциальных и плейстоценовых проблем вообще.

На этом фоне рисуются также новые возможности исследований в области археологии.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Р и с у н к и	Стр.
1. Продольный разрез пещерных отложений	53
1. Песок разного калибра с известковым щебнем и перегноем („humus“), в строие с примесью угольной пыли; цвет черный, книзу более светлый: коричневый и желтовато-серый. 2. Серия бесструктурных песков серовато-желтого и коричневого цвета: <i>a</i> — верхнепалеолитный культурный слой с угольной пылью. 3. Известковый щебень с острыми кантами вместе с сыпучим песком разного калибра, желтого и розоватого цвета. 4. Светложелтый песок, в строие крупнозернистый, книзу более мелкий и пыльный. 5. Лессовое образование, полосатое. 6. Мелкий известковый щебень в пыльном материале. 7. Светлокрасный песок разного калибра с известковым щебнем, слегка выветренным. 8. Серия культурных слоев: <i>a</i> — верхняя песчаная, сероголубого цвета; <i>b</i> — глинистая, археологически бесплодная; <i>c</i> — средняя, песчано-глинистая, темно-коричневого цвета; <i>d</i> — нижняя глинистая, буро-коричневого цвета; вся серия содержит известковый щебень с признаками химического выветривания, а также скопления окисей марганца. 9. <i>Terra rossa</i> с прослойками цветных песков и полосами ила. 10. Красно-ватый и желтый мелко-зернистый песок с полосами красной глины и окисями марганца.	
2. Конгелифлюкционная структура в поперечном разрезе	55
1. Лессовое образование. 2. Светлокрасный песок разного калибра. 3. Культурный слой: <i>x</i> — звериная кость. 4. Глинистое образование, коричневое с окисями марганца.	
3. Кремневой осколок (фиг. 1, слой 5)	60
4. Кремневой нуклеус с двумя основаниями, из среднего культурного слоя, интергляциальной серии (фиг. 1, слой 8 с)	61

Ф о т о г р а ф и и

1. Мерзлотный клин в нисшей серии песков на границе корридора и самой пещеры	56
2. Конгелифлюкционная структура	56
3. Обломок звериного ребра с нарезками; верхний культурный слой интергляциальной серии (фиг. 1, слой 8 а)	57
4. Обломок толокущего орудия из оленьего рога: верхний культурный слой интергляциальной серии (фиг. 1, слой 8 а)	57
5. Костяное орудие: <i>c</i> — верхняя часть орудия с заметными следами обработки; нижний культурный слой интергляциальной серии (фиг. 1, слой 8 д)	58
6. Костяное острие: нижний культурный слой интергляциальной серии (фиг. 1, слой 8 д)	59

Перевел: А. Налепиньски

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ТУНДРОВЫЕ СТРУКТУРЫ В ТЫХОВЕ

Резюме

Содержание.

В выработке около Тыхова, на глубине 4,5 м от поверхности залегает зона перигляциальных тундровых структур типа бугров. На основании исследований, проведенных до настоящего времени, трудно установить возраст этих структур. С одинаковой вероятностью можно предполагать наличие оледенения, как средне-польского, так и балтийского типа.

Во время исследований, предпринятых в 1953 году на местах Географическим Институтом Лодзинского Университета, в выработке около Тыхова (Свентокржиское предгорье) обнаружены перигляциальные тундровые структуры, представляющие значительный интерес. Они встречаются на глубине 4,5 м от поверхности в виде однометровой зоны интенсивных деформаций первобытного, стратификационного порядка в границах 10,5-метровой серии слоистых плейстоценовых песков и гравия. Эта зона резко срезывает спонговые пески, покоящиеся на юрайском основании. Характер деформаций указывает на процессы мерзлотного пучения (фиг. 1 и фот. 1 и 2) и позволяет интерпретовать их, как структуры, известные в мировой литературе, под названием «бугров», *thufur, palsen, Erdbültenböden*, характерных для перигляциальной тундровой зоны. Благодаря им возможно определение глубины ежегодного летнего оттаивания, которое в окрестностях Тыхова проникало немного более одного метра. Ниже находилась пассивная зона вечной мерзлоты.

Бугровые структуры и сопутствующие им изгибы слоев представляют в профиле ископаемую перигляциальную зону, — точнее: тундровую.

Результаты проведенных исследований дают основание для двоякого определения возраста тыховской структуры.

1. Тыхов положен в границах средне-польского оледенения в его конечной морене. Перигляциальная область вследствие прикрытия 4,5 м серией песков может быть отнесена к раннему периоду этого оледенения. Строповые пески в этом случае представляли бы флювиогляциал более поздней фазы гляциала, к которому относятся пласты мореновой глины, сохранившиеся до настоящего времени в окрестностях Тыхова. В районе выработки и его ближайшем соседстве наблюдается однако отсутствие моренного покрова. Это вызывает сомнение, действительно ли пески, находящиеся в стропе профиля, являются песками подморенного типа.

2. Географическая ситуация местоположения (Свентокржиское предгорье) указывает однако на возможность принадлежности упомянутых песков к младшему, балтийскому гляциалу. В пользу этого предположения указывает прежде всего наличие двух обширных денудационных уровней, отделенных 35 м порогом. Тыховское место расположения находится в границах более низкого уровня, носящего характер педиментальной равнины с сохранившимися останцами.

3. Зона тундровых структур, как и выше положенные пески могут, таким образом, представлять две фазы процессов того же гляциала, в котором возник педиментальный уровень.

Тыховский уровень на Свентокржиском предгорье не мог образоваться ранее периода балтийского оледенения. Таким образом этот же возраст следовало бы принять для тундровой зоны и строповых песков, как геологическое доказательство педиментационных процессов.

Определение стратиграфического положения строповых песков окончательно должно разрешить этот вопрос.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунки	Стр.
1. Бугровая структура в Тыхове	64
1. Слоистые, орштынизированные крупнозернистые пески. 2. Нанос сортированного гравия. 3. Бесструктурный гравий и крупнозернистые пески. 4. Крупнозернистые, бесструктуральные пески. 5. Зона складчатых крупнозернистых песков ржавого цвета и пылевидных песков светлого цвета. 6. Нанос сортированного гравия. 7. Крупнозернистые слоистые пески с лентообразными вставками орштына.	
2. Бугровая структура в Тыхове в стадии замерзания	66

Фотографии

1. Тыхов. Бугровая структура	68
2. Тыхов. Бугровая структура	68

Перевел: П. Юрев

ГАЛИНА КЛЯТКА

Лодзь

КОРРОЗИОННЫЕ ЛОЖБИНЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЛОДЗИ

Резюме

Содержание

Важным морфологическим элементом края Лодзинской Возвышенности являются долиновидные углубления, напоминающие собою корыта.

Исследования геологические и геоморфологические показали, что главным формирующим процессом было коррозионное действие связанного движения масс типа конгелифлюкции.

Среди исследовательских работ Института Физической Географии Лодзинского Университета производятся между прочим исследования над мелкими формами перигляциальной денудации. Эти исследования охватывают край Лодзинской Возвышенности.

На этом пространстве выступает много долиновидных углублений, не носящих следов эрозионной деятельности (по русски: «ложбины», по франц. *vallée en berceau*, по нем. *Dellen, Muldentälchen*).

Для описываемых здесь форм примем введенное Я. Дыликом определение *niecki korazyjne* — коррозионные ложбины.

Выступающие в исследованном районе формы можно разделить на две группы: 1) малые коррозионные ложбины; 2) большие долиновидные формы денудации.

Малые ложбины длиной 40—300 м, шириной в несколько десятков метров, глубиной 1,5—5 м — выступают на склонах довольно крутых.

Дна этих форм характеризуются уклоном 6°—7°; склоны — 5°—12°. Продольный профиль не выравнен; часто в низовой части ложбины выступает порог в несколько метров вышиною.

Большие долиновидные формы денудации часто в низовой части переходят в речные долины. Длина их колеблется от нескольких сот метров до нескольких километров, уклон — от 1° до 4°.

Как морфологические черты, так и геологическая структура форм того и другого рода проявляет общие свойства, а потому кажется правильным объединение их в один комплекс денудационных форм.

Во многих трудах (1, 5, 9) можно найти доказательство коррозионного и перигляциального характера ложбинных форм, но ни в одном из известных трудов оно не обосновано геологическим материалом. Исследования лодзинского института стремились между прочим к возможно полной геологической документации для определения происхождения и возраста этих форм.

Для иллюстрации геологической структуры избрана шахточка, выкопанная в склоне небольшой ложбины близ Новых Лагевник на северо-восток от Лодзи. Рисунки а и б представляют смежные стены той же шахточки; видны в них ясно три зоны.

В зоне 1 (нижней) залегают пески и флювиогляциальные гравии, с правильной и горизонтальной слоистостью.

Сверхлежащая зона 2 не согласована в своем расположении с зоной 1: контакт обеих зон представляет в разрезе весьма разнообразную линию. Эта серия в отношении фракции очень разнородна; она лишена следов сегрегации, но обладает четко отмеченною оползневой структурой. Верхняя поверхность средней серии имеет уклон в направлении дна ложбины под углом меньшим, чем поверхность основания отчего мощность толщи материала возрастает в направлении оси формы.

Верхняя зона (3) очень разнообразна в отношении фракции и не носит следов ни сегрегации, ни характерной структуры. Она выклинивается в направлении верха склона, а ее верхняя поверхность образует современный склон ложбины.

Заметная на рисунке, изорванная и изогнутая стропная поверхность основания и поразительная несогласованность уклада выше лежащей зоны свидетельствуют о неправильности и порывистости процессов, которые уничтожили полную когда-то поверхность, образованную процессом флювиогляциальной седиментации. Характер материала средней зоны проявляет тесное петрографическое родство с основанием; некоторые различия заметны лишь во фракционных отношениях, указывающих на большее содержание мелких пыlistых частей в средней зоне. Беспорядочный уклад и совершенное отсутствие сегрегации доказывают, что материал, хотя связанный генетически с основанием, подвергся местному переотложению, которое не могло происходить в водной среде. Поэтому можно принять только такой род транспорта, аккумуляционные эквиваленты которого отличаются беспорядочным укладом, лишенным сегрегации, при одновременном наличии оползневой структуры. Таким условиям отвечает, пожалуй, лишь связанное движение масс.

Однако следствием гравитационного транспорта являются не только выше описанные свойства структуры аккумуляционного материала, но и деятельность коррозии, особенно при выступающем здесь значительном участии материала с крупной фракцией. Действительно, профиль отражает следы деятельности коррозии. Свидетельствует об этом, как необычно развитая поверхность основания, так и наличие захваченного материала в вышележащей серии.

Подобного рода процесс, при данном петрографическом составе и незначительном уклоне, не может происходить в нынешних климатических условиях. Он должен был происходить тогда, когда основание приобрело свойство непроницаемой зоны. Этим свойством песчано-гравиевый материал основания мог обладать лишь при продолжительном промерзании.

Коррозионные ложбины в окрестностях Лодзи развились в гляциальных отложениях средне-польского оледенения. Из этого следует, что главные формирующие процессы совпадают с океанического фазой периода перигляциального балтийского оледенения (2, 6). Тогда флювиогляциальные гравии основания входили в состав *tjåle* и являлись нижней границей горизонта грунтовых вод и (благодаря этому) плоскостью скольжения при происходящих на поверхности движениях масс. Об этом свидетельствует перемещенное отложение слоев основания, равно как и отсутствие следов орштинизации. Напротив, вышележащая зона, отличающаяся характерным аккумуляционным строением, подчеркнутым многочисленными полосами орштина, являлись несомненно активной зоной подверженному интенсивным движениям масс типа конгелифлюкции.

Вследствие этих процессов образовалась ложбинная форма, глубже нынешней. Ясно обрисованный строп конгелифлюкционных отложений свидетельствует о коренном изменении климатических условий. Конгелифлюкция замерла

а ее место заняли процессы, в которых вероятно большую, чем прежде, роль играло сполоскивание. Эти процессы доводили до постепенного выполнения дна и сплюснения формы. Эти явления до известной степени продолжаются, о чем свидетельствует возрастание мощности почвенной толщи к низу формы.

Изложенное здесь объяснение структуры коррозионной ложбины близ Новых Лагевник можно поддержать рядом подобных фактов, наблюдаемых в других формах этого типа.

Геологическая структура коррозионных ложбин свидетельствует об их, в своей основе ископаемом перигляциальном характере. Позднейшие процессы играют некоторую роль в их дальнейшей формировке, однако лишь в области преобразования формы.

Проблема коррозионных ложбин не исчерпана выяснением способа и времени их образования. Наблюдения в окрестностях Лодзи выдвигают ряд проблем, неразрешимых при современном положении исследований.

Сопоставление собранных до сих пор материалов внушает известные правила насчет направлений продольных осей ложбин. Формы эти связаны с краем Лодзинской Возвышенности. Однако и в этой привилегированной зоне господствующие направления колеблются между севером и западом.

Второе правило относится к падениям склонов. Преимущественно, склоны, обращенные к югу и к западу, более круты. Повидимому, выяснения обоих правил следовало бы искать в геологической структуре края Лодзинской Возвышенности и в местных разностях перигляциального климата.

Следующая проблема связана с выступлением ложбин на склонах речных долин. Замечено, что эти ложбины висят по отношению к долинам и что вообще они не опускаются ниже второй сверхзаливной террасы. Эти наблюдения скрепленные дальнейшими фактами, могут помочь в определении возраста долинных уровней.

Коррозионные ложбины имеют несомненно большое морфологическое значение, так как в них сосредоточивались интенсивные и всеобщие явления движений масс в перигляциальной эпохе. С этим фактом связана вся совокупность проблем, касающихся способа и размеров перигляциального преобразования ледникового рельефа.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунки	Стр.
1. Новые Лагевники. Структура коррозионной ложбины	72
1. Флювиогляциальные пески и гравий с горизонтальной слоистостью.	
2. Несортированный материал с разной фракцией — переотложен конгели-флюкцией. 3. Бесструктурные пески и гравий с примесью пылевидной фракции. 4. Почва.	
Фотографии	
1. Новые Лагевники. Коррозионная ложбина	72
2. Новые Лагевники. Коррозионная ложбина, отрывок продольного профиля	72

Перевел: А. Налепиньски

ЛУЦИЯ ПЕРЖХАЛКО

Лодзь

ИСКОПАЕМЫЕ ПОЧВЫ В ЛЕССЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ БОДЗЕХОВА

Резюме

Содержание

В лессе окрестностей Бодзехова, на юго-восток от Островца (Свентокржиские Горы), выступают два слоя ископаемой почвы: нижний слой надо считать первичным, в то время, как верхний переотложен конгелифлюкционно. Наличие ископаемой почвы, отложенной в лессе перигляциальными движениями масс, а также свойства самого лесса указывают на выдающееся участие процессов на склонах в аккумуляции бодзеховского лесса.

При составлении геоморфологической карты бассейна реки Каменной обратили внимание составителей три лессовых обнажения в окрестности Островца. Эти обнажения выступают в различных топографических областях.

Первое обнажение, при Грохолицах, расположено среди сплоченной возвышенной области, притом на самых высоких ее отметках. Долина, режущая эту область, невелика, но широка. Обнажение находится в верхней части склона (рис. 1). Заслуживает внимания здесь наличие двух слоев ископаемой почвы различной структуры: нижний — местный, верхний — конгелифлюкционного характера. Нижняя ископаемая почва плотна, темного цвета со значительной, равномерной мощностью толщи. Это свидетельствует об образовании ее в том месте, где теперь находится; следовательно — она местный слой почвы; на это указывает и мерзлотные клины, выступающие в спонге слоя. Напротив, верхний слой почвы обладает совсем иными свойствами: неровная мощность, прерывистое выступление и контур стропа и спонга указывает на конгелифлюкционное перемещение этого образования.

Оба остальных обнажения расположены на окраине лессовой возвышенности. Разница в том, что второе обнажение (рис. 2) лежит в шпоре долины, т. е. в районе сильной денудации. Отсюда, вероятно, слабая мощность лессового отложения и строение слоя ископаемой почвы, обладающей свойствами конгелифлюкционного образования.

Третье из описанных обнажений расположено на склоне долины реки Каменной. Оно отличается большой мощностью толщи лесса, достигающей здесь 7—8 м. Структура лесса проявляет свойства образованные действием конгелифлюкции и споласкивания. Выступающие здесь темные, илестые полосы — это, быть может, рассеянные остатки почвы (рис. 3).

Нужно добавить, что в молодых оврагах, врезающихся в возвышенную область, напр. в овраге близ деревни Мочидла, мощность лесса составляет в среднем 3—4 м и в общем дно оврага врезано в основание, построенное из глины. Выступающий в этом овраге слой ископаемой почвы обладает свойствами нижней почвы, описанной в первом обнажении. Это слой непрерывный, ровный и не проявляющий переотложений. Он не замечен ни на окраине возвышенности, ни на склонах более значительных долин, ни на поверхностях с сильным уклоном.

Изложенное пояснение является динамической интерпретацией наблюдаемого седиментационного уклада. В то же время эта интерпретация указывает на возможные и вероятные направления решений более общих проблем.

Во первых, она освещает проблему двухслойности лесса. Из нее видно, что эту проблему нужно решать весьма осторожно. Без вникающего анализа, основанного на седиментологической интерпретации и сопоставления с рельефом можно было бы здесь предположить два ископаемых уровня почвы „*in situ*“ и отсюда заключить о двух (по меньшей мере) периодах аккумуляции в этом месте.

Во вторых, наличие в лессе ископаемой почвы, переотложенной вследствие конгелифлюкции, бросает свет на способ аккумуляции самого лесса. Ее наличие вместе с представленною выше структурою лесса доказывает, что это образование в месте исследований отлагалось вследствие перигляциального движения масс, а не от непосредственного действия ветра.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

- | | Стр. |
|--|------|
| 1. Грохолицы. Выработка в склоне долины | 77 |
| 1. Крупные слоистые щебни; 2. глина; 3. нижняя серия ископаемой почвы; | |
| 4. верхняя серия ископаемой почвы; 5. лесс. | |
| 2. Бодзехов. Выработка в конце денудационной шпоры | 78 |
| 1. Песок, щебень и галка — слоистые, с морозными изменениями в стропе; | |
| 2. мелкие валуны, диаметром 3—5 см, с гравием; 3. крупнозернистый песок, сильно орштынизованный; 4. песчано-глинистое образование, буро-коричневого цвета; 5. ископаемая почва с выхваченным более светлым песком, в стропе известковые гравии; 6. светлый лесс, в спонге коричневый, полосатый. | |
| 3. Бодзехов. Выработка в склоне долины р. Каменной | 80 |
| 1. Лесс; 2. темные илистые полосы; 3. песок мелко- и крупнозернистый с гравием; 4. лесс покрупнее, с темными полосами; 5. илисто-лессовая брекчия; 6. серозеленоватый ил. | |

Перевел: А. Налепиньски

АННА САДЛОВСКА и ЮЗЭФ ЕРСАК

Лодзь

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ В МЕЛОВОЙ «ОПОКЕ» В МОГИЛЬНЕ

Резюме

Содержание

В Могильне, расположенном в окрестностях Лодзи, выступают плейстоценовые клинья льда. На основании наблюдений и измерений установлено, что части «опоки» лишенные извести представляли собою наиболее удобное место для развития этих структур.

В Могильне, около 25 кил. на юго-запад от Лодзи находится каменеломня верхнесенонской «опоки», в которой обнажаются перигляциальные структуры. Во всех-же известных до настоящего времени нахождениях, расположенных в окрестностях Лодзи, перигляциальные структуры развиваются преимущественно в песках, гравии, суглинке и даже в иле (1, 2). Для могильницкой каменеломни весьма характерно большое число клиньев. Их численность превышает другой род структур инволюционного типа (фот. 1).

Коренная порода начинается приблизительно на глубине 2 м. Над нею находится груды обломочного материала мощности от 1 до 1,5 м. На самом верху залегают северные пески и гравии. Граница между покровным материалом и свалкой обломочного материала пробегает волнообразно на глубине от 0,5 до 1,0 м. В многих местах покровный материал достигает 2—2,5 м. образуя клинья (фиг. 1).

Особенный интерес представляет клин показанный на фиг. 2. В вертикальном разрезе выступают два клина выполненные разным материалом. Один из них доходит до глубины 2 м., — второй находится в предыдущем и достигает 1,6 м. Под клином, в коренной породе, видны щели и трещины соединенные с ответвлениями клина. Обнажающийся в поперечном разрезе кругообразный контур клина (фот. 2) свидетельствует в пользу экспансивной теории возникновения этого рода структур (6).

Уже на основании наблюдения груды обломочного материала можно утверждать, что покоится она на вторичной залежи. (Отсутствие нормального профиля выветривания, смешение обломков опоки с северным материалом). Этот взгляд полностью подтверждается результатами анализа (содержание CaCO_3 удельный вес).

Наличие под клином потресканной и декальцифированной «опоки» свидетельствует о том, что именно эти слабые участки «опоки» представляли собою наиболее удобное место для возникновения подземных льдов.

В развитии рассматриваемого клина различаются две фазы. В первой возникает наружный клин заполненный очень мелким материалом происходящим от ближайшей среды, т. е. груды обломочного материала. Во второй образовалась новая структура клина находящаяся внутри предыдущего клина.

В связи с большим притоком гляциального материала младшую форму заполняют пески. Обе фазы развития клина связаны с последним в этой местности перигляциальным периодом.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунки

Стр.

1. Зона перигляциальных деформаций 83
 1. Желтый, среднезернистый песок с камешками и полосами орштына. 1а. Песок со следами слоистости. 2. Песок и гравий с северными камешками. 2а. Глинистый материал с гравием и камешками. 3. Груда обломочного материала. Мелкие обломки «опоки» перемешанные с северным материалом. 4. Зона частично выветренной «опоки». 5. Коренная порода с многочисленными трещинами.
2. Мерзлотный клин 85
 1. Почва. 2. Крупнозернистый, желтый песок с зернистым гравием и мелкими камешками. 3. Мелкозернистый песок. 4. Глинистый материал с примесью песка и наличием трещин. 4а. Глинистый материал лишенный трещин. 5. Обломочная груда «опоки». 5а. Обломочная груда «опоки» с большим количеством северного материала. 6. Коренная порода покрытая большим количеством трещин.
3. Гранулеметрическая кривая материала в вертикальной проекции клина на глубине: а) 0,80 м., б) 1,20 м., с) 1,80 м. 87
4. Гранулеметрическая кривая материала в горизонтальной проекции клина: а) образец 1, б) образец 2 87

Фотографии

1. Зона перигляциальных деформаций в Могильне 86
2. Поперечный разрез ледяного клина 86

Перевел: П. Юрев