



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Я. Дылик, Р. Райналь:</i> Программа исследований Комиссии Перигляциальной Геоморфологии	319
<i>М. Буае:</i> Лагуны Ландов	331
<i>А. Ян:</i> Перигляциальный микрорельеф Татр и Бабей Горы	337
<i>С. Щепанкевич:</i> Перигляциальное развитие склонов массива Сленжи	355
<i>А. А. Величко:</i> Перигляциальные структуры бассейна средней Десны и их значение для стратиграфических и палеогеографических построений	361
МАТЕРИАЛЫ ПО ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ	
<i>Ю. Ольховик-Колясинска:</i> О изменении некоторых терминов в русской литературе	373
НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ	
<i>С. Александрович:</i> Перигляциальные структуры триасовых известняков в окрестностях Тарновских Гор и Меженциц	375
<i>В. Хмелевски:</i> Степень сохранности костей животных в отложениях Нетопежовой пещеры в Ежмановицах	379
<i>С. Козарски:</i> Слоированные отложения склонов в окрестности Ходежи	385
<i>Ю. Э. Мойски:</i> Криотурбационные структуры в террасах Вислы в окрестностях Влоцлавка	387
РЕЦЕНЗИИ	153
БИБЛИОГРАФИЯ	311

Ян Дылик, Рене Райналь

Лодзь — Рабат

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ КОМИССИИ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ

Содержание

В статье представлено главные пункты предлагаемого плана исследований Комиссии. Первая глава посвящена картографической презентации перигляциальных фактов всего земного шара. Вторая глава посвящена общим проблемам: структурным землям; механическому и химическому выветриванию; склоновым процессам и споласкиванию; эквипланации и склоновому выравниванию; коразийным ложбинам и асимметрическим долинам; резидуальным породам, углублениям типа пинго и образовавшейся вследствие деградаций мерзлоте; геливационным оврагам; перигляциальному моделированию рельефа гляциальной аккумуляции; моделированию побережья; перигляциальной седиментации. Следующим, наиболее синтетическим, а поэтому и самым важным участком исследований, являются проблемы регионов, основанные на интерпретации фактов в пределах — временном и пространственном. К этому участку исследований принадлежат: границы мерзлоты, мощность активной зоны; конфронтация отдельных периодов оледенений с перигляциальными, а также количество перигляциальных фаз в гляциальных периодах, особенно в последнем; климатические и морфогенетические фации в пределах отдельных перигляциальных фаз; дифференциация перигляциального отпечатка в образе рельефа; современные перигляциальные территории с подробным перечислением зон; практическое применение перигляциальных исследований; вопрос терминологии. И, наконец, последняя глава посвящена организационным мероприятиям: информационной службе в области библиографических листков и обзорных статей; организация редакции перигляциальной карты земли и организации презентации работ Комиссии на Конгрессе в Стокгольме.

Образование на Конгрессе Международного Географического Союза в Лиссабоне в 1949 году Комиссии Перигляциальной Геоморфологии было следствием великолепного развития исследований в этой области, особенно за период последних десятилетий до первого повоенного конгресса.

Комиссия является таким образом результатом все более развивающейся, но в недалёком прошлом отсталой отрасли научных исследований.

Уже сам факт образования Комиссии усилил значение перигляциальных работ, особенно, если примем во внимание, что возглавлял её проф. Х. В. Альман, учёный с мировой известностью, и в настоящее время председатель Международного Географического Союза. Существовали причины, обуславливавшие необходимость подчеркнуть формальное, авторитетное значение образования нашей Комиссии, хотя несомненно на первый план её деятельности выдвинулись вопросы информационного организационного и инициативного характера.

Современное состояние исследований

Доказательством большой роли Комиссии Перигляциальной Геоморфологии является громадное число опубликованных работ, которые появились в течение

последних восьми лет деятельности Комиссии. Большинство опубликованных работ не было само собой, разумеется, разработано под непосредственным руководством Комиссии. Однако несомненно многие из них являются результатом оживленной деятельности Комиссии, которая влияла примером публикаций на своих членов, в особенности Президиум в лице проф. проф. А. Кайе, И. Трикара и Г. Позера, рассыланием библиографических нот, циркуляров с инструкциями, а также отчётами, из которых наилучшим был последний, представленный в Рио де Жанейро. Под редакцией профессоров Кайе и Трикара и по их инициативе четырнадцать авторов представило результаты перигляциальных исследований в своих странах прилагая к ним 666 библиографических позиций (152).

В то же время появилась серия региональных трудов под редакцией Г. Позера — *Periglaziale Erscheinungen in Mitteleuropa* (38, 56, 60, 110, 127, 148, 164, 189) и *Перигляциальный Бюллетень*, периодическое издание, посвященное также исключительно перигляциальным проблемам, но не только региональным и геоморфологическим. Из числа многочисленных исследований отдельных регионов следует отметить, прежде всего, те, которые содержат выводы общего характера, а следовательно Гуильшера (73), Трикара (178), Бу (11), Буае (12), Дылика (40), Нанжерони (135, 163), Либутри (112), Яна (90), Позера (145), Бюделя (16), Райналя (153). Опубликовано были также общие компендии на тему перигляциальной геоморфологии и криопедологии (20, 23, 177, 182).

Отчёт Комиссии с 1956 г. и ряд трудов, посвященных состоянию исследований и успехам в отдельных странах, как труды Трикара (180) и Марешаля и Марлевельда (120), Дылика (48), Яна (89), Секиры (159), Хмелевского (26) знакомят с состоянием исследований в настоящее время. К сожалению отчёт не затрагивает всех стран, причём даже таких, как Германия и Соединённые Штаты Америки, в которых перигляциальные исследования ведутся в довольно широком масштабе. Эти недочёты надо ликвидировать в самом кратком времени, чтобы иметь возможность определить успехи в общей проблематике и степень знакомства с перигляциальными фактами в мире.

В оценке результатов исследований на первое место выдвигается, как оценка общего характера неравномерность исследований отдельных стран. Это касается в первую очередь инвентаря перигляциальных форм, а затем интерпретации, как в области общих проблем, так и в региональных. Поэтому первое место в программе работ надо отвести задаче картографического представления известных уже перигляциальных фактов, а также заполнение пробелов, особенно утрудняющих динамическую, хронологическую и пространственную интерпретацию.

Инвентаризация фактов и перигляциальная карта земного шара

Существуют многочисленные описательные работы перигляциальных фактов почти из всех стран Европы, за исключением Румынии и Югославии о которых мы имеем лишь две заметки (88, 124), а также Болгарии, Албании и Греции. Очень богатыми материалами располагают Соединённые Штаты Америки, как в области исследований современной мерзлоты Аляски, так и плейстоценовых, ископаемых образований. Знакомство с перигляциальными вопросами Канады значительно меньше. Результатом этого является доминанция перигляциальной

проблематики. Канада, как утверждает Броши, особенно интересна своими современными процессами, широкое распространение которых обусловлено красноречивым фактом, что не менее четвертой части страны находится под влиянием современной вечной мерзлоты, а на почти всей остальной территории Канады наблюдается периодическая мерзлота, продолжающаяся 4—5 месяцев (14). Инвентарь перигляциальных фактов по отношению к поверхности страны очень небольшой, однако Канада может гордиться хорошей региональной монографией (187) А. Л. Уошборна. Материалы из Южной Америки, касающиеся современных перигляциальных явлений в Андах разработаны Тролем (182), Корте (31), Чайкой (34), а в последнее время Либутри (112, 113).

Интенсивные перигляциальные исследования проводятся в северной Африке, главным образом в Марокко (153), в меньшей степени в Алжире (4). Из остальных частей света лучше всех исследована Сибирь, благодаря трудам русских учёных. На других территориях, как в Японии (84, 102, 103, 104), Новой Зеландии (32, 33, 64, 65, 162, 175, 193) и в Австралии (24, 91) перигляциальные исследования находятся, пожалуй, в начальной стадии своего развития.

При сопоставлении с громадной литературой, содержащей описания очень многочисленных, проверенных перигляциальных фактов, бросается в глаза необычайное убожество картографических работ. Чаше можно встретить частичные карты, касающиеся небольших территорий обыкновенно в связи с монографическими трудами.

Примером могут служить карты, приложенные в *Periglaziale Erscheinungen* (38, 60, 85, 86, 110, 127, 148, 164, 189), в итальянских трудах (163) а также в ряде других работ (54, 97, 103, 139, 154). Следует отметить, что в настоящее время лишь Бельгия, Голландия (120), Франция (19, 180) и Польша (48) располагают перигляциальными картами всей территории страны.

В связи с этим, главной задачей работ в ближайшем будущем, пожалуй, еще до созыва Конгресса в Стокгольме, в 1960 г. должна быть согласно пожеланию предыдущего Президиума Комиссии (105, стр. 307) картографическая разработка инвентаря плейстоценовых и современных перигляциальных фактов всего земного шара. В инвентарь должны быть включены: перигляциальные структуры, отложения и характеристические для перигляциального моделирования собственные формы рельефа. Такие карты смогут затем послужить для необходимых, также интерпретационных представлений, которые будут описаны в главе, посвященной работам из области региональной проблематики.

Общие проблемы

Вторая глава программы посвящена общим проблемам. В неё включены явления динамики процессов, отложения и, главным образом, формы рельефа.

Несмотря на обширную литературу, наиболее привилегированная, особенно в прежних издательствах, проблематика структурных земель не была исчерпана. Указывает на это последняя обзорная статья Уошборна (188). Недостаточно известен генезис отдельных структур. Нет также до сих пор однозначущей систематики. Под понятием генезиса структурных земель или соответствующих ископаемых структур подразумеваются, как известно, не только процессы, но также и признаки климатической и биогеографической среды. Поэтому неудовлетворительное знание генезиса ограничивает возможность климатических и морфо-

логических интерпретаций, основанных на анализе перигляциальных структур. Примером может здесь служить, кроме представленных в труде Уошборна разногласий генетических взглядов, дискуссия, описанная Пиявченко на тему бугров (144). Существуют также разногласия по вопросу генезиса мерзлотных клиньев, несмотря на то, что в большинстве случаев, напр. в Германии и во Франции, определение *клин* применяется в значении генетически однозначном. Но в других странах, напр. в Польше, существуют попытки выделения двух категорий клиньев, образование которых обусловлено другой механикой и другой климатической средой.

Уже на фоне этой проблемы намечается необходимость расширения сравнительных исследований. Сравнение современных структурных земель позволит определить признаки климатической среды, соответствующие отдельным структурным типам. Существует много примеров подобного рода исследований, нет однако до сих пор картографического представления, в котором были бы выделены типы структурных земель на фоне дифференцированной климатической среды. Вторую категорию сравнительных работ определяет стремление к идентификации современных явлений с ископаемыми образованиями. Исследования Петерсона (137, 138), Бута (11), а также Малёри и Гюлена (118) являются стимулом для дальнейших работ в этой области, которые имеют исключительное значение для палеоклиматических и палеогеоморфологических интерпретаций.

Развития исследований требуют также морфогенетические процессы. Касаться этих вопросов нет, однако, здесь возможности и необходимости. Надо обратить особое внимание на лучшее изучение морозного выветривания, как основного процесса. Это относится в первую очередь к типам выветривания и классификации горных пород в связи с их податливостью на морозное выветривание и на свойственный им тип этого выветривания. Реализация этого вопроса должна быть основана на наблюдениях современных процессов выветривания — породы в природе, исторические памятники — на исследованиях продуктов плейстоценового выветривания и, наконец, на эксперименте. Замечательным, можно сказать, классическим примером таких исследований является труд Трикара (181). Следует, однако, отметить, что одним из основных недостатков в этой области является недостаточное изучение процессов выветривания свободных скал, являющихся субстратом рельефа территорий гляциальной аккумуляции.

В последнее время подчёркивалось, что в холодной перигляциальной среде нельзя недоценивать химического выветривания. В особенности работы Виллямса и Корбеля обращают внимание на интенсивную деятельность химической эрозии на известковых территориях, которая проявляется, м. пр., в процессе нивации и в явлениях «холодного» карста (27, 29, 30, 192). Шарляу (158) представил другой пример химического перигляциального выветривания в виде выветренных корок на базальтах. Сущностью этого процесса является миграция растворов железа по направлению к поверхности и фракционирование, а даже кристаллизация гематита на холодной, сухой поверхности. Аналогичные факты в Татрах описал Михалик (131). Независимо от морфологической роли химического выветривания результаты этого процесса могут быть ценными с точки зрения хронологической и непосредственно палеоклиматической. Появление корок выветривания на камнях позволяет сделать заключение о последо-

вательности климатических условий разного типа. Указанные исследования принадлежат скорее к исключениям и следует поэтому их продолжать.

Из склоновых процессов лучше всего изучена конгelifлюкция, которая является наиболее распространенной темой перигляциальных исследований. Менее же внимания посвящается оползням, осыпям, конусам и *glacis*. Упомянутые формы и процессы лучше всего исследованы во Франции. Но ошибочным было бы предполагать, что такие формы, как *éboulis ordonnés*, отмечались только во Франции, Гренландии и Исландии, где исследовались также французами (11, 20, 28, 118). Аналогичные образования были обнаружены также в северной Африке (36, 37, 128, 129, 130, 190, 191), а в последнее время в Польше (46).

Вопрос склоновых отложений, ритмически слоированных, выдвигает проблему сотрудничества разных морфологических процессов, а особенно конгelifлюкции, споласкивания и чистых гравитационных процессов. Этой теме сотрудничества упомянутых процессов посвящена довольно обширная литература (9, 10, 36, 37, 46, 47, 76, 78, 118, 153), однако проблема эта требует дальнейших и при этом усиленных исследований. Обнаруженная связь *éboulis ordonnés* с снежными сугробами и с деятельностью ветра, а также правдоподобие связи их происхождения со склоновыми поверхностями выравнивания дают надежду на ценные результаты исследований в палеоклиматической и геоморфологической области.

Благодаря исследованиям Мортенсена (133) и Позера (145) обращено больше внимания на морфогенетическую роль воды, стекающей по склонам в перигляциальных условиях. В отличие от, пожалуй, довольно хорошо изученного вопроса бороздного стока, мало имеется сведений на тему покровного стока. Реконструкция перигляциальных условий, а также ряд наблюдений (21, 35, 43, 44, 49, 140) указывают на существование этой формы стока и отмечают её геоморфологическое значение. Эта проблема должна занять почётное место в плане исследований на ближайший период.

Дифференцированный ход склоновых процессов, а в особенности конгelifлюкции и споласкивания, находит своё выражение в дифференциации типа развития склона. Общая геоморфологическая дилемма: *downwearing* или *backwearing* в перигляциальных условиях выражается в альтернативе эквипланации и альтипланации. Сведения о первом типе развития склонов более многочислены. Существует, однако, много взглядов на тему альтипланационных террас (8, 55, 73, 74, 174), которые, по всей вероятности, являются особым примером развития, определяемого параллельным отступлением склонов — образования склоновых поверхностей выравнивания или педиментов (3, 44, 49, 62, 90, 116). В перигляциальной среде происходило, пожалуй, развитие склонов обоих типов и в результате образовались, как эквипланационные террасы, так и склоновые поверхности выравнивания. Причины этой дифференциации морфогенетических явлений следует искать в существовании особых климатических фаций. Из статьи Бюделя (17) следует, что эквипланация находит себе лучшие условия в тундровой зоне, зона же щебня, благодаря типичному для нее равновесию между эрозией и денудацией, способствует скорее образованию склоновых поверхностей выравнивания. Ряд наблюдений, произведенных в Польше, подтверждает эту дедукцию. Однако недостаточность детальных исследований в этой области не даёт возможности дать положительного и убедительного по этому вопросу ответа.

Дальнейших исследований требуют также коразийные ложбины, на тему которых нет до сих пор монографических работ, за исключением заметки Г. Клятковой (98). В обширной литературе на тему асимметрических долин (1, 69, 90, 114, 141, 149, 151, 171, 172) очень мало картографических представлений. Не исследованы также в достаточной мере распространенные на территориях средних гор резидуальные останцы. На тему британских *tors* существует множество крайне разнообразных взглядов (111, 132) по которым возраст этих форм колеблется от третичного периода через интергляциал до гляциала. Само собой разумеется, что этот вопрос нас интересует главным образом с точки зрения морфологии, отличительной в каждом из выше упомянутых хронологических периодов.

Обширной категорией форм, о которых сведения еще недостаточны, являются замкнутые углубления. К ним принадлежат мульды, образовавшиеся в результате исчезновения мерзлоты. Они хорошо исследованы на современной мерзлотной территории Аляски и Сибири. Исследование же ископаемых, плейстоценовых форм этого типа находится в зачаточном состоянии (82, 95). В той же группе отмечаются вообще более мелкие углубления образовавшиеся после древних *пинго*. Исследования этих особых форм плейстоценового происхождения, кроме Канады и Сибири, ведутся в широком масштабе в Голландии и Бельгии (58, 117, 143), где даже были выделены две хронологически разные генерации. В других же странах, за исключением Франции, где в последнее время заинтересовался этой проблемой Канье (22), исследований в этой области нет.

Геливационные овраги, описанные Буае (12, 13), представляют собой интерес не только потому, что обогащают наши знания в области морфогенетических перигляциальных процессах, но и еще потому, что они являются важным элементом горного рельефа. Формы эти, несмотря на их большое значение, почти нигде (48), кроме упомянутого, не были отмечены. Наличие этих форм находится в тесной связи с участием перигляциальных процессов в формировании высокогорного рельефа и с вопросом ледниковой «эрозии».

Ценным результатом усиленных перигляциальных исследований является определение действия перигляциального морфогенезиса на территории аккумуляционного гляциального рельефа (41, 70, 71, 72, 75, 90, 92, 93, 109, 110, 142). Отмечены были наиболее интересные формы рельефа, присущие этому морфогенезису и определен был общий характер их влияния. Обнаружено, что под воздействием перигляциального морфогенезиса старый аккумуляционный стиль рельефа изменился в денудационный. Произведена даже была попытка дифференциации общей геоморфологической картины старого аккумуляционного, гляциального рельефа в связи с интенсивностью преобразований, возникших вследствие перигляциального морфогенезиса (48). Мне кажется однако, что инвентарь форм перигляциального рельефа не является ни полным, ни в достаточной мере исследованным. Кроме Польши, не было попыток обозначения границы между зонами денудационного и аккумуляционного рельефа на территории, занятой ледниками. Последний труд Дылика (48), Йонсона (93), Лембке (110) и Пежхалко (142) указывают на роль, которую сыграл перигляциальный морфогенезис в преобразовании геоморфологической картины территорий, занятых ледниками в самых молодых фазах последнего оледенения. Поэтому проблема роли перигляциального морфогенезиса в формировании рельефа территорий гляциальной аккумуляции остаётся ещё открытой и требует дальнейших подробных и синтетических разработок.

Почти совсем не разработан вопрос моделирования побережья в перигляциальной среде. Обращает на это внимание Брошу (14) и Корбель (30), великолепным же примером исследований этой проблемы является труд Ружичко (154).

К общим проблемам, которые полностью трудно исчерпать, принадлежит еще вопрос перигляциальной седиментологии и ее стратиграфического значения. Лучше всего, даже можно сказать замечательно, исследованы признаки конгelifлюкционных и аналогичных отложений, как напр. *éboulis ordonnés*, а также отложений речной аккумуляции (47, 58, 99, 116, 119, 120, 125, 126, 127, 147, 150, 178, 179). Известны также текстуральные признаки эолических отложений. Но мало обращалось внимания на структуру лесса (45, 155, 156) и эолических песков. Очень интересными и полными исследованиями в этой области являются многочисленные труды голландцев и бельгов (2, 57, 59, 81, 115, 116, 119, 173, 185, 186, 194). Следует здесь подчеркнуть, что результаты на тему показателей морфологии частиц аккумулярованных перигляциальными реками хорошо известны для территорий, не оледеневших, и вообще для местных пород. Но хуже представляется этот вопрос в странах гляциальной аккумуляции, где отдельные частицы перемешались очередно в разных транспортных средах. Лишь в последнее время сделан был анализ перигляциальных пещерных отложений (25, 26, 50, 106, 157). Исследования пещерных отложений очень интересны по поводу заслуживающих внимания морфогенетических выводов и имеют большое значение для стратиграфии и хронологии плейстоцена. На территориях очень интенсивной денудации именно в пещерах, сохранились неоднократно полностью комплекты серии плейстоценовых образований. Само собой разумеется, холодные периоды там представлены не отложениями ледниковой аккумуляции, но отложениями перигляциальными.

Значение перигляциальных пещерных отложений, как и других образований, связанных генетически с морозными периодами, хотя и лежащих за пределами отдельных оледенений, говорит о необходимости пополнения стратиграфической номенклатуры плейстоцена. Вместо определений двучленных: обледенение, интергляциал, надо ввести трёхчленное: гляциал, перигляциал, интергляциал. Примером этого может служить представление стратиграфии NE Иллиноис, помещенное в труде незабвенного Горберга (83). Ведь ряд оледенений на многих территориях проявляется лишь в форме совокупности фактов, образовавшихся в перигляциальной среде. Некоторые перигляциальные образования, как это видно из трудов Мазено (123) и Яна (89), оказались перигляциальными отложениями. В связи с этим одним из пунктов программы исследований должен быть пересмотр образований, называемых перигляциальными, главным образом, из-за климатических условий их седиментации.

Региональные проблемы

Основой для этой проблемы является упомянутый выше инвентарь перигляциальных фактов, а также их динамическая интерпретация, программа которой уже раньше была начерчена. Инвентарь перигляциальных фактов, по возможности полный, даст возможность представить перигляциальные плейстоценовые территории, как в горизонтальном положении, так и в вертикальном. Картографическая презентация современных и плейстоценовых перигляциальных территорий на всём земном шаре является наиболее необходимой и срочной задачей

нашей комиссии и всех заинтересованных учёных всего мира. На следующем плане стоит вопрос периодизации и регионализации морфогенетических перигляциальных функций.

На перигляциальных плейстоценовых территориях следует отличить районы, занятые когда-то вечной мерзлотой. Реконструкция такая возможна на основании исследованного уже раньше размещения структур несомненно типичных для вечной мерзлоты. Это в первую очередь глубокие мерзлотные клинья и жилы, а также пакеты свободных пород, перемещенные *en bloc* вследствие тектонических или гляцитектонических процессов.

В пределах вечной плейстоценовой мерзлоты надо представить мощность активной зоны. Интересные попытки в этом направлении мы находим в трудах Позера (146) и Яна (87, 89). Задача эта не легкая по двум по крайней мере причинам. Во первых потому, что резидуальные структуры типичные для активной зоны мерзлоты очень редко отмечаются в чистом состоянии, т. е. ни обогащенными, ни обедненными вследствие конгелифлюкции (39). Во вторых следует учитывать то, что граница между активной зоной и вечной мерзлотой не бывает постоянной, она колеблется, как кверху, так и книзу. Осложняет дело также еще и неуверенность по вопросу синхроничности наблюдаемых у поверхности структур активной зоны. Для уменьшения ошибок надо опираться на местоположениях, расположенных на плоских поверхностях и менее всего деформированных движением массы. При реконструкциях пределов старой реглятивной зоны большое значение имеют наблюдения уровней нагромождений гидроокиси железа.

Размещение толщины активной зоны является важным элементом пространственной перигляциальной дифференциации климатической и морфогенетической среды. Существуют, однако, и другие критерии, помогающие обнаружить перигляциальные фации. Это — критерии структур, отложений, следствий эолизации и, наконец, геоморфологические критерии. Известен ряд попыток фациального деления плейстоценовых перигляциальных территорий, основанных на упомянутых критериях (48, 87, 180). Намеченный в этих трудах путь несомненно верен; но результаты, представленные в полученных конструкциях, зависят в первую очередь от того, насколько соответствующей является динамическая и климатическая интерпретация фактов, положенных в основу критериев. Этим мы обращаем внимание на важность исследований в области общих проблем, а также на необходимость точных и по возможности многочисленных сравнительных исследований.

Региональные интерпретации перигляциальной среды в её пространственной дифференциации очень осложняются в связи с их широким распространением во времени. Ввиду уже известного, почти всеобщего факта, что перигляциальные симптомы холодных климатических процессов были более непосредственными и скорыми, чем гляциальные симптомы, понятным становится, что каждый возврат холодного климата вызывал новый перигляциальный период. В периоде предпоследнего оледенения выделено две перигляциальные фазы (47, 89, 180). В периоде последнего оледенения число этих фаз увеличивается, так как независимо от трёх перигляциальных периодов, соответствующих известным стадиям оледенения континента Европы в последнее время всё более и более множатся доказательства существования перигляциальной фазы периода младшего дриаса (48, 58, 100, 101, 120, 121, 166). Важной задачей поэтому является выделение перигляциальных периодов в последнем оледенении. Реализация этой

задачи необходима, главным образом, для того, чтобы перед заключением по вопросу о климате и о морфогенезисе исключить несинхронические элементы. Одновременно мысль о существовании этажного расположения перигляциальных следов, связанных с одним оледенением, ограничивает опрометчивость заключений о разных оледенениях на основании ряда мало чётных перигляциальных зон. Следует также выделить следы перигляциальной среды, соответствующие разным оледенениям.

Упомянутые задачи тесно связаны хронологически с затронутой выше проблемой стратиграфии, основанной на седиментологических признаках перигляциальных и интергляциальных образований. Решающее значение имеет здесь точная идентификация перигляциальных отложений, а также разнообразные признаки интергляциального гиагуса. Кроме несомненных его доказательств в виде органического содержимого, важнейшую роль играют в этом педогенетические указатели. Очень важный критерий цвета следует считать лишь серьёзным указанием. Для того, чтобы получить верные данные необходим обстоятельный педологический анализ.

Главной целью нашей комиссии является определение следствий перигляциального морфогенезиса и формообразующей роли, в пределах её действия на всём земном шаре. Первым условием достижения этой цели должно быть возможно полное и равномерное представление отдельных перигляциальных фактов на всех материках. В последнее время присоединяются к этому исследованию отложений подморских, корелятивных по отношению к континентальным процессам. Динамическая интерпретация, заключённая в общих проблемах, и, наконец, интерпретация пространственной и временной дифференциации перигляциальной среды подготавливают к последней задаче, указанию зональности рельефа, обусловленного перигляциальным морфогенезисом. Отпечаток перигляциального рельефа дифференцирован в зависимости от числа периодов, в которых господствовал перигляциальный морфогенезис, а также от фаций климатической среды, в которой совершалось соответствующее для этого морфогенезиса моделирование. Общие высказывания на эту тему находим в работах Бю деля (17, 18). Труды эти, несомненно, представляют ценность ввиду их направления и общего характера формирования отдельных территорий, не дают, однако, правильной дифференциации морфологических перигляциальных областей, так как построены на недостаточном материале и основаны в конце концов на дедукции. Более точное выделение морфологических областей Франции мы находим в новой работе Трикара (180). Нет там, однако, картографической картины территорий, отличающихся особыми чертами перигляциального моделирования. Такие области в виде зон были представлены на карте Дылика (48).

Перигляциальные явления протекают зонально согласно с климатической зональностью. Однако, в исследованиях, приводимых до сих пор, наблюдаются странные противоречия в поведении. Относительно больше усилий сделано для того, чтобы получить зональную дифференциацию минувших перигляциальных явлений, интерпретированных на основании ископаемых следов, чем для анализа современной зональности перигляциальных явлений. Хотя отмечается зональное появление перигляциальных явлений на разных горных этажах, однако нет до сих пор соответствующих картографических работ, в которых были бы выделены и описаны, как одно целое отдельные зоны. Совсем иначе надо оценить некоторые исследования современных арктических территорий (17, 66, 67, 68), в которых выделены были зоны с особыми морфологическими признаками. К сожале-

нию, труды эти поверхностны и не содержат детальных фактических материалов, на которых основываются обобщения. Первой попыткой подробного представления современных перигляциальных зон в Арктике является труд Ружичко о Земле Торелля (154).

Образ современных перигляциальных явлений, как и ископаемых плейстоценовых фактов не является до сих пор современным и далеко не комплектный. Достаточно сослаться на пример польских Татр, для которых только в последнее время, появилась первая обстоятельная работа. А ведь это район, на который уже давно обращали внимание геоморфологи. Странно звучит несомненно правильное утверждение, что уровень исследований ископаемых перигляциальных следов во многих странах значительно выше, чем явлений, происходящих в настоящее время в горах.

Понятное и необходимое стремление к изучению механики перигляциальных явлений заставляет продолжать наблюдения не только перигляциальных явлений в высоких горах, а также в полярных и субполярных землях, но и тех явлений, которые происходят в настоящее время в связи с сезонной мерзлотой. Касается это исследований развития и последствий деятельности ледяных стебельков, а также ряда других явлений. В Судетах и в окрестностях Лодзи отмечались во время весеннего исчезновения мерзлоты явления конгelifлюкции, а также покровного и бороздного споласкивания. Обнаружено также образование и исчезновение форм типа туфуров. Правда, все эти явления происходят вследствие вмешательства человека, благодаря которому в критическое время года, ранней весной, образуются открытые поверхности, лишённые растительного покрова. Так как сами явления обладают классической перигляциальной механикой, распространение такого типа наблюдений очень желательно.

Практическое значение фактов и перигляциальных явлений

Перигляциальные исследования, особенно в области современной мерзлоты, вытекали неоднократно из практических нужд. Таковы источники ценных трудов многих исследователей мерзлот в Сибири а позже Сумгина, Обручева, Толстихина и других. Таким же стимулом обусловлены были интересные и очень важные труды Лефингвеля (107, 108), Табера (168, 169, 170), Мюллера (134), Бляка (6, 7). Вопрос морозного пучения и современных перигляциальных движений масс дождался многих исследований и решений вытекающих также из практических нужд. Механика грунта, так необходимая для многих областей жизни, а главным образом в строительстве посёлков и дорог, была очень широко разработана и опубликована в многочисленных учебниках и пособиях (61, 96, 122, 167, 176). Однако, несмотря на все это, еще многое в этой области надо сделать. Руководствуясь практическими нуждами, исследовались, кроме вечной мерзлоты, главным образом, современные морозные явления. В области же древнейших плейстоценовых явлений занимались почти исключительно оценкой перигляциальных отложений, ограниченной до текстуральных признаков, а именно до фракции материала. Не подлежит сомнению, что значение перигляциальных исследований для практических, жизненных нужд значительно шире. Голломб (63) указал на значение мерзлотных клиньев для гидрогеологии плейстоценовых территорий. Является доказанным, что перигляциальные деформации старого стратификационного рельефа находят свое выра-

жение в статике грунтов. Практической оценки следует также ожидать для элементов перигляциального рельефа. Применение результатов перигляциальных исследований для практических нужд определяет направление этих работ. Не подлежит сомнению, что реализация этого направления станет стимулом, оживляющим и совершенствующим исследования теоретические.

Вопрос терминологии

Быстрое развитие перигляциальных исследований, наблюдаемое в последние годы, даже в самых отдалённых странах нашего земного шара вызвало необходимость обозначений многих фактов и предметов. Перигляциальная терминология росла поэтому очень бурно и стихийно. Существует теперь очень много терминов синонимов и одновременно можно привести много названий многозначных, несравнимых и ведущих поэтому к недоразумениям. Термины — синонимы не страшны, даже наоборот — они обогащают словарный состав и оживляют лекцию. Хуже обстоит дело с терминами, значение которых не совсем ясно и чётко, а пределы значения неустойчивы и неопределённые.

Это относится, между пр., к таким терминам, как *солифлюкция*, *криотурбация*, употребляемый часто в значении конгелифлюкции, *бугор* и *пинго*. На вопрос терминологии комиссия должна обратить особое внимание. Я не думаю с необходимостью декретирования Комиссией словарного состава, но о постоянном учёте терминов, особенно новых, а также и диспутах по терминологическим вопросам. Исследования такого рода начались в *Перигляциальном Бюллетене* в связи с терминологией Троля, Биана и Трикара (51, 52, 53). Можно поэтому иметь надежду, что такой способ действия приведёт со временем к изданию словаря перигляциальных терминов, словаря, в котором упорядочены будут термины-синонимы, применяемые в разных странах, и в котором будут подчеркнуты обозначения неустойчивые, плохо уточнённые, как по содержанию, так и по значению.

Организационные мероприятия

Изложенный выше план исследований на ближайшее время является результатом инициативы Комиссии. Одновременно появляется необходимость организаторских и координаторских действий. Организационные функции Комиссии Перигляциальной Геоморфологии вытекают, главным образом, из необходимости оказания помощи в реализации намеченного плана исследований, а в дальнейшем должны привести к более эффективному и полному представлению результатов этих работ на ближайшем географическом Конгрессе.

Первой такой организационной задачей является информационная служба. Настоящий Президиум Комиссии сделал много усилий для реализации этой задачи. Этой цели должны служить, главным образом библиографические листки. К сожалению, до сих пор Комиссия имела в своём распоряжении исключительно французские библиографические листки. Теперь мы обращаемся с горячим призывом ко всем членам Комиссии и ко всем лицам, заинтересованным перигляциальными исследованиями, присылать библиографические листки. Листки эти будут, по всей вероятности, опубликованы в *Перигляциальном Бюллетене*.

Однако библиографические листки, хотя являются основой информации, не отвечают всем её требованиям. Кроме них необходимы также обзорные доклады

на тему положения исследований в отдельных странах, состояния общих проблем, обзора методов исследований и предоставления новых методов. Желательно, чтобы статьи с таким содержанием печатались в одном издательстве, что облегчало бы ознакомление с ними всем заинтересованным. Редакционный Комитет *Перигляциального Бюллетеня* расположен печатать такие труды.

Главная задача картографического представления перигляциальных проблем всего земного шара требует организации и координированных действий. Следует пригласить для решения этого дела сотрудников - редакторов карт отдельных территорий. В первую очередь следовало бы ожидать предложений сотрудничества со стороны членов Комиссии. В случае препятствий желательно, чтобы члены подыскивали сами сотрудников для своей страны или соседних территорий, если это касается стран, которые не имеют своих представителей в нашей Комиссии.

Президентация трудов Комиссии на Международном Географическом Конгрессе в Стокгольме в 1960 году должна быть обстоятельно продумана. На Конгрессе надо представить, главным образом результаты уже раньше запланированных и организованных трудов Комиссии. Надо, пожалуй, избегать презентации случайной; не связанной с мероприятиями Комиссии. Изложенный здесь план исследований Комиссии является трудом одного лица и лишь частично опирается на материалах заседания Комиссии в Рио. Автор считает его поэтому лишь широкой основой, материалом для дискуссий. Если бы, однако, такая дискуссия не ввела существенных изменений, Президиум Комиссии должен принять упомянутый план, как директивную программу. В связи с этим заседание Комиссии в Стокгольме в 1960 г. должно быть, прежде всего, посвящено отчётам о реализации представленного плана работ. Следует там, прежде всего, представить карту или перигляциальные карты земного шара, а также отчёты об общих проблемах. С другой стороны следовало бы ограничить представление заметок местного значения и вообще второстепенных рефератов. Мне кажется, что в этом направлении следовало бы изменить работу других заседаний Конгресса, работу Секций и Комиссий. Понятно, принимая это решение, Комиссии должны расширить свою работу и созывать свои заседания не менее двух раз в течение их четырёхлетних полномочий.

Заседания эти нужны для организационных и координационных мероприятий, а также для дискуссионных начинаний, связанных с полевыми экскурсиями. Заседания Комиссии должны объединять обе цели: мериторическую с организационной. Места заседаний можно выбирать в зависимости от общих или региональных проблем с тем, что следовало бы тогда выбирать по очереди места о разных фациальных признаках перигляциальных территорий. На заседании Комиссии в Рио предложен был постулат созыва совещания Комиссии, посвященного проблеме лесса. Предполагалось созвать совещание в США или в СССР. Реализация этого постулата зависит от упомянутых стран, потому что Международный Географический Союз не располагает необходимыми для финансирования этого съезда средствами.

Литература, стр. 19

Перевод М. Олехновича

ЛАГУНЫ ЛАНДОВ

Резюме

Гасконские Ланды — это невысокая возвышенность трёхугольной формы, расположенная между Медок на севере, уступом долины реки Адур на юге и Кастедьжалу и Нерак на востоке. Со стороны Атлантического Океана окаймляет её прибрежный вал современных дюн и золотые пески Ландов (a^{1s} на геологических картах). Эти пески отложились в конце Палеолита на толще обломочного покрова аккумулярованного на границе плиоцена и четвертичного периода. Обломочный материал принесён был сюда из Центрального Массива и Пиренейских Гор. Это одна из самых больших в Западной Европе областей, носящих следы золотых процессов четвертичного периода. В окрестностях Бордо выступают камни с золотой обработкой, нивально-золотые покровы на склонах долин, морозные клинья, высокий процент матовых зёрен (90—95%) и дюны, простирающиеся до восточной границы Ландов.

Многими авторами были исследованы и описаны эти формы, являющиеся наследствием холодного четвертичного времени. Одна лишь категория этих форм, а именно лагуны, оставались незамеченными.

Лагуны были исследованы последнее время автором, главным образом в департаменте Жиронды на т. н. «Плато Ланде». Исследуемая территория представляет плоскую поверхность, находящуюся на высоте 45 м над флювиогляциальными террасами Гаронны (названными Граве в окрестностях Бордо, — a^{1b} и a^{1c} на геологической карте) и плиоценово-четвертичными покровами из гравия (a^{1a} на геолог. карте). Эта плоская поверхность, прикрытая песками Ландов, простирается до Котловины Аркашон.

Лагуны — это углубления, даже в летнее время заполненные водой, диаметром 20—80 м и больше, но никогда не превышают диаметра 200 м, распадаются в зависимости от величины на три группы: 10—15 м, 25—30 м, 60—70 м. Глубина этих форм не более 2 м, максимальный наклон склонов, опускающихся внутрь углублений 10°. Иногда углубления окаймляет невысокий (до 1 м) насыпь, укрепленный растительным покровом, главным образом травой, кустами вербы и дубом. Самой важной чертой лагун является их круглая, реже овальная форма. Иногда углубления соединяются вместе и создают нерегулярную большую форму.

Лагуны выступают в группах 2—3/км², максимально 8—10/км², это касается малых форм, большие же формы встречаются индивидуально. Количество лагун зависит от геологического состава основания, а именно большинство форм выступает в восточной части Ландов, там, где выходит наружу гравий разной фракции (5—6/км²). Гораздо меньше форм (1—2/км²) встречается на известняковом основании по направлению к Медок. Они исчезают почти совершенно на глинистых или сильно дренируемых грунтах, а также вблизи водотоков и на

дюнах. Отводящие воду канавы вырыты для осушения и приготовления местности под посадку сосны проходят обыкновенно далеко от лагунных форм. Даже там, где долинные системы притоков Гаронны разрезают края возвышенности Ландов, Лагуны сосредоточиваются на возвышенностях и 3—4 находится выше горизонтали 50—60 м над уровнем моря.

Около 20—25% лагун имеет свои названия, характеризующие их форму (плоская лагуна, круглая лагуна), величину (длинная лагуна), или растительность (тростниковая лагуна), а 15% названий происходит от имен или хозяйств. Обыкновенно лагуны находятся далеко от поселений и не следует думать, что были они выкопаны человеком, хотя некоторые из них используются в качестве водоемов (лагуна стойло).

По всей вероятности, это естественные углубления. Возникает вопрос их происхождения. Сравнивая лагуны с другими вогнутыми подможскими формами на Ландах и засыпанным песком Карстовыми долинами около Кастеджалу или на возвышенности Антр-де-Мер, автор исключает возможность образования этих форм путём закупорки всех выходов продуктами карстового или почвообразовательного процесса. На основании проведенного сравнения лагун с псевдо-долинами Орлеанского леса и германского Боденвальда отбрасывается гипотезу уноса материала поверхностным стоком воды. Опираясь на анализ отрицательных форм рельефа в Новом Мексике С. Ш., боразовавшихся в условиях пустынного и полусухого климата, автор отрицает также дефляционную гипотезу происхождения лагун, несмотря на то, что климат лагун в конце Вюрма был сухой и холодный с преобладающими сильными ветрами с югозапада и запада. Лагуны не имеют определённого направления простираения, даже в том случае, когда принимают овальную форму.

Тем временем сравнивая лагуны с выступающими сегодня на севере Канады или Гренландии бугорками с ледяными линзами, внутри называемыми «пинго», можно заметить большое сходство этих форм в отношении размеров и очертаний. Покрывается процентное соотношение форм, круглых и овальных. Многими исследователями были обнаружены ископаемые пинго в Западной Европе: северная Голландия (1955), Бельгийские Арденны (1956), Плато Бри во Франции (1956) и последнее время на острове Съелланд в Дании (1957). Все описанные на перечисленных территориях углубления обладают четырьмя чертами общими также для лагун на Гасконских Ландах: 1. круглая или овальная форма; 2. связь с перигляциальным климатом конца Вюрма (пыльца растений холодной среды, криотурбации, следы золотой обработки); 3. место нахождения этих форм — песчано-илистые или суглинистые возвышенности, слабо дренируемые; 4. невозможно объяснить образование большинства форм хозяйственной деятельности.

Легче всего объяснить генезис лагунных ложбин вытаиванием ледяных линз в бугорках пинго, которые находились тут во время аккумуляции песков на Ландах.

Становится ясным почему песок не засыпал этих форм. Микроскопические исследования образцов песка, взятых с дна лагуны указывают, что под наружной матовой оболочкой находится блестящая оболочка песчинки, гораздо лучше сохранившаяся на зернах в лагунах, чем на песках возвышенностей. Песчинки, попавшие в пинго, были лучше защищены от деятельности ветра, эффектом которой является матовая оболочка.

Подробный седиментологический анализ образцов, взятых с одной лагуны (Озеро Чародейки) приводит к следующему заключению: фазе седimentации гравия соответствует значительный процент растресканных валунов со следами эоловой обработки на трещинах, а фазе песков преобладания матовых зёрен (диаметром около 0,07 мм) и примесь зёрен без следов обработки (диаметр 0,4 мм). В основании лагуны находится гравий (a^{1a}) местами прикрыт эоловыми осадками (a^{1s}). Эоловые пески содержат 90—95% матовых зёрен, в то время как аллювиальные пески, залегающие под гравием, включают 100% нешлифованных зёрен. Смешаны тут две категории седиментов. Вернее всего, только криотурбация могла перемешать зёрна, которые входят в состав совершенно разных толщ. Зёрна, очутившиеся на поверхности, подверглись растрескиванию и эоловой обработке.

Все приведенные доказательства и сравнительный материал, составленный в таблице № VI (стр. 52—53) подтверждают, что лагуны Гасконских Ландов, являются микроформами ископаемых пинго, найденных в Западной Европе. Замечено некоторую разницу в деталях форм, напр. в Бельгийских Арденах насыпи, окружающие понижения, доходят до 2 и 5 м высоты. Эти факты можно объяснить географическим положением территории Ландов и расстоянием, на котором они находились в Вюрме по отношению к северо-европейскому ледниковому покрову. Лагуны представляют наиболее на юг выдвинутую эволюционную серию ископаемых форм пинго, достигших стадии инверсии.

Литература, стр. 54

Список иллюстраций

Рисунки

Стр.

1. Гасконские Ланды 30
 1. современные надбережные дюны; 2. Ланды прикрытые плейстоценовыми эоловыми песками; 3. Ланды Жиронды, исследуемый участок; 4. погребенный под эоловыми песками Карст с Кастей Лоу; 5. западная граница Центрального Массива; 6. край Пиренеев; 7. граница департамента Жиронды
2. Окрестности Цестас в 1875 г. взяты с Карты Районного Совета с 1875 г. из листа Лабред 31
 1. естественные лагуны; 2. искусственные пруды; 3. искусственный рыбный пруд; 4. покинутый карьер; пруды, находящиеся выше мельниц в настоящее время они покинуты и заменены на луга; лагуны Монсалу, находящиеся среди сосен, заполнены частично опилками (следы работавших тут когда-то лесопильных заводов)
3. Асимметрия ложбины Озера Колдунь — Lac des Fées (схема) . . . 32
4. План составлен на основании карты Районного Совета Жиронды с 1875 г., масштаб 1:300 000 (лист Лабред), цифры в прямоугольниках на карте обозначают количество лагун и других водоёмов . . . 34
5. Окаймление Ландов между ручьями Saucats и Guamort 35
 1. струи; 2. рвы; 3. шоссе; 4. более ясно зарисованы склоны на возвышенности Ландов (аллювий a^{1a}) над террасами Graves Garonny (a^{1b} и a^{1c}); 5. естественные лагуны; 6. сёла; 7. местности, название

- которых происходит от лагун; 8. горизонтали через 10 м; возвышенности более 60 м над уровнем моря, между горизонталями 40 и 50 м лагуны выступают реже, естественные водоёмы отсутствуют ниже 40 м над уровнем моря
6. Профиль Ландов и террас Graves между ручьями Saucats и Guamort по М. А. Ladonne 36
- А—В совпадает с линией разреза на фиг. 5; a_2 современный аллювий; a_{1b} крупный гравий и линзы глины средней террасы Graves; a_{1a} покров «миндального гравия»; Р плейстоценовый гравий с Entre-deux-mers; m_{2-1} falun de Léognan (третичные пески с раковинками) — burdigalien; m'a falun de Bazas (aquitaniens); m известняк с морскими звездами (Stampien); масштаб 1 : 160 000
7. Две сети рвов, доходящих к лагунам на северо-западе от Hourtin (согласно с картой Районного Совета с 1875 г., лист Lesparre) 38
1. лагуна; 2. отводящая воду канава; 3. село; 4. отклонение
8. Разрез поноры ручья Clotte-Moron (по Seronie Vivien пример поноры (cahüge) в St-Quentin-de-Barron, департамент Жиронды, на возвышенности Entre-deux-mers 40
9. Псевдодолины карстовые в илах Болленвальда в окрестности озера Constance, Германия (по Ф. Вайнбаху) — генезис долин неясен. Следует обратить внимание на нерегулярную форму депрессии, общий наклон местности, небольшой конус выноса между двумя деревьями 40
10. Болленвальд — Германия — Карстовая псевдодолина в илистой местности (рисунок с фотографии А. Буае) 41
11. Полигенетические замкнутые углубления в Новом Мексике (по С. Юдсону) 43
1. выход на поверхность Cap Rock (озерные известняки); 2. край Возвышенности над долиной Canadian River; 3. поселение; 4. шоссе; 5. дорога
12. Образование бессточных углублений в Новом Мексике (по С. Юдсону) 45
- Во время суши преобладает дефляция, в дождливую пору озерная седиментация и химическое выветривание; 1. золотые пески; 2. почва; 3. поздноплейстоценовые озерные отложения; 4. древнеплейстоценовые озерные отложения; 5. лишенный известняковых частиц песчаник Ogalla; 6. Cap Rock пресноводный плейстоценовый песчаник; 7. формация Ogalla (плиоцен); 8. мезозойское основание; 9. уровень озера; 10. направление ветра
13. Picheu окрестности Бордо (рисунок с фотографии Кае) — мерзлотный клин в плиоцено-плейстоценовом гравии 46
1. почва; 2. гравий; F. мерзлотный клин
14. Пинго в Гренландии — восточное побережье Randbolvalleys (рисунок с фотографии, замещенной в работе Марлевельда) 47
- высота 30 м, диаметр основания 150 м, диаметр кратера 60 × 70 м; следует обратить внимание на несорганизованный сток вокруг пинго
15. Лагуна Lapeyer, Ланды Жиронды 47
- прерванная линия — уровень воды в летнее время; косые черточки — мощность торфа; точки — пески Ландов; увеличено 4 раза; а. вал, заросший вербой; b. „tourandons“, пучки molinie; с. поверхность воды лишенная растительности; d. заросли камыша; e. насыпь; f. деревья

16. Одна из лагун Chaüs, гмина Cestas 49
 косые черточки — торф, грубые — уровень грунтовой воды в Колодце;
 а. верески, b. „tourandons“, пучки molinie; с. травы и осоки залиты
 водой; d. зона камыша; f. сосновый лес

Фотографии

1. Типы лагун на Ландах Жиронды 32
 А. Лагуна „Les Cujes“: пример единичной округлой формы, диаметром 80 м; на юг от лагуны дюнные валы, простирающиеся NNW—SSE, а в северо-восточной части представленной территории по направлению NE—SW;
 В. Ланды „Puits de la Route“ (Придорожный Колодец), на северо-восток от Salaunes: неясно очерченные границы трясины и разбросанные лагуны; с левой стороны внизу видны лагуны; внизу посредине углубления выкопаны человеком.
 С. Ланды на юго-восток от St Jean d'Illac: пример лагун-близницов, диаметры 60—80 м; посредине трёх лагун виден пучок камыша в углублении ложбины.
 D. Ланды с Carastioux, 2 км на запад от Temple: светлые круги посредине фотографии являются доказательством эксплуатации песков (фотографии Géographique National 1950, Nr 1337/1537—026 и 084, 1336/1636—259 и 381)
2. Группировка лагун на запад от Cestas, Жиронды 32
 1. овальная лагуна „Lapeyre“ (60×50 м); 2. воронки от бомб; 3. местность „le Roussel“; 4. начало естественного стока по направлению к Eau Borde (приток Жиронды); 5. круглая лагуна (20×30 м); 6. круглая лагуна (10—15 м); 7. развидление дорог Jange; 8. развидление дорог du Puch; 9. группа «Трёх Лагун» (на самом деле около тридцати); (фотографии Institut Géographique National 1950, Nr 1337/1537 — 141, 142, 208, 209)
3. Озеро Колдунь „Lac des Fées“ в Courtille, гмина Mérignac 40
 круглая ложбина, глубина 2 м в «миндальном гравии», вид с южной стороны
4. Лагуна в Matoucat, гмина Biganos 40
 пример плоской ложбины на песках Ландов, вид с западной стороны; форма овальная (35×45 м), посредине пучки „touffes de molinie“, вдали вереск
5. Одна из лагун в Baris, на север от Brach-Médoc 40
 круглая лагуна диаметром 40 м, вид с северной стороны; ярусы растительности: посредине hydrocharis, potamot и т. п., на краях осоки и пучки „touffes de molinie“, за группой детей вал с кустарниками и пучками высокого вереска
6. Северный край лагуны с фотографии 5 40
7. Пинго в западной Гренландии, долина Eqip Kugssua, Северо-восток Ata Sund 41
 1. морена; 2. старые боковые морены; 3. переходная зона; 4. 35 м терраса, соединяющаяся с морской террасой; 5. углубление, являющееся остатком после мёртвого льда; на лево нагромождение больших закругленных обломков; посредине пинго в деградирующей стадии, вызванной прежде всего солифлюкционными процессами: видно оплывание по направлению к озеру и углубления; с правой стороны глубокое реликтовое озеро (уровень воды совпадает с уровнем моря)

8. Источники Tassiussaq-Eqe, западная Гренландия. Ложбина в форме подковы (диаметр 20 м) 41
на первом плане старая морена ледника Eqr Sermia, переобразованная солифлюкцией, сохраняющая большие крутизны; на второстепенном плане ложбина источника на аккумуляционной террасе, отложенной быстро стекающими водами, вода стекает только во время таяния снегов; снимок был сделан в летнее время, зимой ложбину заполняет лёд мощностью до 2 м
9. „Cahuge“, St-Eupéry, Жиронда 41
характерная карстовая долина с Entre-deux-mers: круглая, диаметром 10—20 м, глубина 2—3 м, склоны крутые 20° — 30° , всегда сухая

Перевод Ю. Ольховик-Колясиньской

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЙ МИКРОРЕЛЬЕФ ТАТР И БАБЕЙ ГОРЫ

Содержание

Исследования производились, главным образом в Западных Татрах и окрестностях Бабей Горы в Высоком Бескиде. Отмечены следующие формы перигляциального рельефа: туфуры (бугры) солифлюкционные языки, гирляндовые солифлюкционные террасы, каменные россыпи, выступающие в виде пятен или в ложбине, большие и малые (миниатюрные) структурные грунты. Перечисленные перигляциальные формы выступают в высокогорной области Татр, до границы леса. Размещение этих форм обусловлено как климатическими, так и литологическими условиями. Туфуры и солифлюкционные формы приурочены к осадочным породам (известняки и сланцы), а структурные грунты к кристаллическим сланцам и гнейсам. Посредственная и непосредственная деятельность человека: пасение овец и прокладывание туристических дорог ускоряет перигляциальные процессы. Поэтому часто перигляциальные формы рельефа встречаются вдоль туристических дорог и на пастбищах.

В Татрах встретить можно современные перигляциальные формы и реликтовые плейстоценовые. Большие полигональные решетки заросли травой, они «мёртвые», не развиваются. Миниатюрные же структурные почвы «живые», их развитие происходит в современных условиях.

В 1946 и 1947 гг. производились геометрические исследования в Татрах с наставлением на изучение гляциального и перигляциального микрорельефа высокогорных хребтов и котловин. Заметка о предварительных результатах этих исследований была напечатана в 1947 г. (4). В ней мы находим первые сведения, о структурных грунтах в области Татр. Более обширный отчет появляется в 1950 г. (5), в котором описаны четыре места нахождения перигляциальных форм в Татрах.

Кроме структурных почв (Перевал Кшижне) найдены были солифлюкционные гирлянды, выступающие среди каменных россыпей, — каменные мостовые и земляные пятна. Эти формы я отнёс тогда к числу созданных в современных высокогорных климатических условиях, определяя их нижнюю границу на высоте 2100 м.

Немного позже Секира (21) нашёл красивые дерновые бугорки, так называемые туфуры и солифлюкционные формы в Татрах Бельских на высоте 1750 м. Опубликованная работа Секиры в 1950 г. является удачным началом перигляциальных исследований в словацкой части Татр.

Кроме Сэкиры работают тут: Петранек (20), Пелишек (18, 19), Ксандр (8, 9, 10) и Люкниш (14). В 1954 г. Ксандр (9) перечисляет в Словацких Татрах уже 15 местонахождений форм перигляциального микрорельефа. Здесь были найдены многоугольные структурные грунты, напр. на перевале Лучное Седло около Кончисты, на Буячном Верху в Бельских Татрах, на перевале под Велькой Копровой Копой в долине Пяти Списких Озер, под Славковским Щитом и в своеобразных условиях на дне озера Скальне Плесо под Ломницей. Обнаружены были во многих местах гирляндовые солифлюкцион-

ные террасы, особенно в Бельских Татрах (Биячны Верхи, Пшедне Ятки). В этой части гор находятся типичные туфуры, найденные в последнее время также в Словацких Татрах Высоких. Особого внимания требуют каменные мостовые, найденные Ксандром (10) и Секирой (24) в окрестности Пяти Списких Ставов (озёр) и Кобылевого Става возле перевала Гладке. Обращено внимание на большое значение ледяных стебельков для развития перигляциального микро-рельефа Татр.

Основываясь на результатах, проведенных до настоящего времени исследований, можно предполагать, что главные типы форм перигляциального микро-рельефа Татр уже общезвестны. Существенным является вопрос размещения этих форм, их нижняя граница в горах, связь с экспозицией склонов и местными литологическими условиями, а также хозяйственной деятельностью человека.

Для выяснения этих вопросов я совершил в 1955 и 1956 г.¹ несколько экскурсий, главным образом, в Западные Татры. Часть работ была финансирована Польской Академией Наук. Прилагаемая статья содержит результаты упомянутых наблюдений.

Туфуры

Дерновые бугры, названные Тородсеном (26) на Исландии *туфурами*, благодаря широкому распространению, принадлежат к числу хорошо известных криогенных форм. Эти формы аналогичны сибирским *буграм*, но называют их на западе туфурами. Троль (27) в своей монографической работе о микро-формах и перигляциальных структурах высказывает мнение относительно термина туфур. Троль обращает внимание на международный характер этого термина и сам обозначает ним бугристые формы перигляциальной высокогорной зоны. Поэтому чешские и словацкие исследователи, которые обнаружили дерновые криогенные бугры в Татрах (21) в Нижних Татрах (13) и на Малой Фатре (16), назвали их, на подобие форм Альпийских, туфурами. Думаю, что для избежания терминологических недоразумений термин *туфур* надо принять также для форм в польской части Татр, несмотря на то, что в нашей литературе более распространенным является русское слово *бугры*. Термин *бугры* употреблялся чаще всего для обозначения ископаемых плейстоценовых форм.

Самым интересным местом нахождения туфуров является окрестность Гладкого Уплазу в Западных Татрах. На пологих склонах и хребте (от 0° до 15°), обозначенном на фотограмметричной карте Татр (1:20 000) названием «Карч-миска» на высоте 1650—1700 м выступает большое количество дерновых бугорков (фот. 1). Это куполообразные формы с покатыми или обрывистыми склонами, круглые, эллиптические, иногда совсем бесформенные. Очертания формы зависели, прежде всего, от наклона поверхности хребта или склона. Увеличение угла наклона способствует образованию продолговатых форм туфуров. Размеры форм бывают разные, но в редких случаях высота их превышает 0,5 м, напр. в более влажных местах, вблизи источников у подножия Гладкого Уплазу.

Туфуры слагает глина желтого цвета и мелкий раздробленный доломитовый материал. Этот рыхлый пористый материал пронизан сетью небольших каналов (фиг. 1). Внутри бугров немного ниже их основания находится глина

¹ В некоторых экскурсиях, проведенных в 1955 г., принимали участие: проф. Я. Дылик, доц. А. Дылик, мгр И. Гейшторова.

с значительной примесью щебня, довольно плотная ясно отличающаяся от рыхлого материала бугра. Граница между этими слоями остро подчеркнута, часто они разделены линзообразным пустым пространством. Кровля нижележащего слоя выпуклая соответствует вздутию бугра. Корни травяного покрова на бугорке проникают в глубину, но не пробивают кровли глины нижнего более плотного слоя.

Туфуры в Татрах выступают повсеместно почти на каждой плоской или пологой поверхности, поросшей травой, особенно выше 1700 м. Вторым местом нахождения этих форм в окрестности Гладкого Уплазу является Перевал при Копе (1800 м), между упомянутым хребтом и Худой Турней (фот. 2). Эти формы находятся также в следующих местах: Тшидниовянский Верх, малые туфуры (0,2—0,3 м), высота 1740 м, Червоны Верх (поперечный хребет между Воловцем и Яжембчим Виерхем), Пшеленч (Перевал) Пышняньска (1787 м). На склонах Коминов Тыльковых туфуры отмечаются довольно низко на 1500 м. Довольно низко встречаются туфуры под Кобылажем и над Котлами Виелькей Свистувки (1600—1700 м) и под перевалом Пшеленч Кондрачка, возле тропинки, идущей с Малой Лонки (1500 м). Бугорки туфуров встретить можно еще на плоских поверхностях Червоных Виерхов под Кондрацкой Копой и Малолонч-някем, начиная с 1800 м и выше. К а с а н д р (9) говорит о довольно высоких формах (0,5 м), находящихся на перевале Лильове.

Под Копой Магуры и на Гали Карчмой (под Галей Гонсеницовой) встречаются (на 1560 м) единичные бугорки и группы дерновых бугорков. Их структура напоминает туфуры Гладкого Уплазу. Внутри формы находятся рыхлая пыlistая глина, под которой куполообразно залегает более плотный глинистый материал. Все они сгруппированы на влажных поверхностях. Трудно говорить о криогенном происхождении этих форм. В противоположность упомянутым раньше местам нахождения туфуров Карчмиско под Копой Магуры является местом пасения скота (6). Скот, как известно, своими копытами вытаптывает формы, похожие на туфуры. Некоторые формы бугров связаны с каменными глыбами, составляющими остов бугра.

На известняковых склонах Малой Кошистой (со стороны Вахсмундской Поляны) туфуры отмечаются выше 1600 м.

Рассматривая генезис туфуров Татр, надо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Размещение туфуров обуславливает материнская порода. Они встречаются часто на осадочных породах вершинной и предгорной серии, гораздо реже на кристаллическом основании. Это касается прежде всего легко растворимых пород, как доломиты и известняки. Кроме того эти формы выступают на сланцах. Не трудно объяснить причину такого размещения бугров. На доломитах и известняках выступает значительной мощности покров выветренного довольно пластичного материала. Этот материал в местах влажных, особенно вблизи источников и вообще выхода на поверхность вод, под действием мороза меняет свой объем. В этих местах на выветренном известняковом материале охотно поселяется травяная растительность. Ввиду того, что пластичная масса материала на склонах подвергается гравитационному движению, образуются вздутия, и травяная поверхность морщится. Такие небольшие по размеру выпуклости являются зачаточной формой туфуров и со временем под действием мороза переобразовываются в настоящие бугры.

В процессе развития туфуров важную роль играет растительность. Автор

заметил, что там, где при интенсивном выпасе уничтожен был дерновый покров (денудация почвы), туфуры не развиваются. На склонах и в разных углублениях сохранивших влагу, не подвергшихся денудации и сохранивших сплошной растительный покров (на перевалах), выступают типичные формы туфуров. Главный хребет Татр (Красный Верх) почти лишен туфуров, т. к. гранито-гнейсовые продукты выветривания не благоприятствуют развитию этих форм. В этих местах встретить можно лишь единичные небольшие по размеру бугорки. Благоприятные условия для развития туфуров создают мягкие партии кристаллических сланцев (Пышанский Перевал).

2. Климатические условия определяют нижнюю границу туфуров в горах. Однако, она проходит по разному в зависимости от состава материнской породы. Например в доломитах и известняках проходит гораздо ниже, чем в кристаллических породах. В первом случае нижняя граница туфуров совпадает с верхней границей леса (ок. 1500 м), хотя и тут типичные формы появляются на 1700 м. На кристаллическом основании туфуры встречаются гораздо выше, а их нижняя граница проходит на 1700 м. Так же размещены туфуры в южных Татрах (21). В Нижних Татрах, как указывают Кунски и Краль (12) и Лоучек (13), туфуры появляются уже на 1400 м; это — по мнению авторов — не современные, а ископаемые плейстоценовые формы. Развивающиеся «живые» туфуры заметил Э. Мазур (16) в Малой Фатше на высоте 1600 м. Точное определение нижней границы туфуров довольно затруднительно из-за двух причин:

а. ниже границы леса встречаются старые «ископаемые» перигляциальные формы туфуров, которые трудно отличить от живых, так как они тоже во время суровых зим подвергаются воздействию мороза;

б. за пределом современной перигляциальной зоны находятся «псевдо-туфуры» — формы, которые образовались благодаря животным (муравьи, кроты, скот). Такие бугорки в соответствующих климатических условиях (действие мороза и сохранявшийся до поздней весны лед в бугорках) переобразовываются в формы, похожие на туфуры (6). В Татрах они встречаются очень часто; мной были замечены напр. на Пшистрою Ментусим (выс. 1150 м), склонах Цырли и в Яшурувке. Думаю, что к этому типу форм следует причислить упомянутые Мазуром (16) туфуры на Пшеленчи Медзиголе и на Малой Фатше, высота 1170 м.

3. Существует взаимная связь туфуров и солифлюкции. Троль (27) называет туфуры формами *аморфной солифлюкции*. Поверхность туфуров покрывают обыкновенно солифлюкционные языки и терраски, которые по отношению к туфур-ам являются вторичными. С другой стороны туфуры, как формы, подвергаются также солифлюкции, иногда ускоряют этот процесс или дают начало склоновым массовым движениям. Эта двойная роль туфуров по отношению к солифлюкции помогает определить возраст этих форм. На склонах Гладкого Уплазу молодые солифлюкционные языки покрыты бугорками туфуров (фот. 3). Аналогичные факты были замечены на склонах Коминов Тыльковых и Кошистой. Если на основании следов движения грунта солифлюкцию считаем современной, то несомненно современным является процесс образования и эволюции туфуров. О современных формах туфуров в Бельских Татрах говорит Секира (21) и Пелишек (19). Туфуры, которые расположены выше границы лесов в Татрах являются эффектом современных перигляциальных условий господствующих в горах.

Туфуры подвергаются гравитационным передвижениям, входят в состав солифлюкционных форм. Процесс развития этих форм проходит этапами. Небольшие по размеру бугорки благодаря действию мороза разрастаются перпендикулярно к поверхности склона. Регулярная выпуклость холма со временем благодаря гравитации переобразовывается в асимметричную форму, вытянутую согласно наклону склона. Этапы развития туфуров представляет рисунок (фиг. 2). На склонах с одинаковым уклоном выступают три рода форм туфуров регулярные, перегнутые и вытянутые. Причиной такого разнообразия является разный возраст туфуров.

Солифлюкционные формы

Эффектом современно развивающихся солифлюкционных процессов в Татрах являются две категории микроформ: солифлюкционные языки и гирляндовые солифлюкционные террасы.

1. Солифлюкционные языки. Азтор наблюдал эти формы на северо-западных склонах Гладкого Уплазу, в месте, о котором была речь при рассмотривании туфуров. Здесь обнаружено несколько солифлюкционных языков, концы которых сливаясь образуют порог вышиной 1 м (фот. 3). Поверхность языков волнистая, усеянная туфурами. Угол падения 15° — 20° .

На южных склонах Жендов и Здраписка в группе Тыльковых Коминов (со стороны Иваницкого Перевала) на доломитах (вершинная часть склона) и сланцах (более низкая часть склона) находятся длинные солифлюкционные языки. Поверхность склонов обладает углами падения 25° — 30° . Каждый язык отдельно (языки не сливаются) заканчивается дугообразным порогом. Ширина языков 10 м, высота уступа порога доходит до 3,5 м.

Солифлюкционный материал составляют мелкие глинистые обломки. Большие обломки и глыбы нагромождены обыкновенно у дугообразного фронта солифлюкционных языков. Находившиеся на поверхности языков отдельные глыбы сползают по склону гораздо скорее, чем остальной обломочный материал, доказательством чего являются дерновые валы у фронта глыб.

Граница распространения этих языков проходит над самым перевалом на высоте 1470 м. На склонах Червоных Верхов неровная волнистая поверхность была замечена под т. н. Малолончяком. Мощный солифлюкционный покров движущихся продуктов выветривания выступает также на склонах Циемняка со стороны Котловин Каменисте. По направлению к долине Томановой, немного ниже хребта «Женды», большие солифлюкционные языки, находятся на высоте 1600—1700 м.

Солифлюкционные языки, также, как и туфуры, чаще всего развиваются на доломитах, известняках и осадочных сланцах. Кроме упомянутых можно привести еще другие места нахождения этих форм: склоны Червоных Верхов, особенно северо-западные склоны Циемняка (по направлению к Ледовой Гроде), дальше на склонах Гевонта, Копы Магуры и Лилиового. На склонах Кошистей ясно видна взаимная зависимость солифлюкционных форм и породы основания. Солифлюкция в гранитной и кварцитной части хребта развивается редко и приобретает форму гирляндовых террас (5). На известняковых склонах на стороне Вагсундовой Поляны появляется типичная солифлюкция приморщинная поверхность, на которой без труда можно заметить отдельные сползающие языки. Они спускаются до 1600 м.

Описанные выше категории солифлюкционных языков являются эффектом современных климатических условий в Татрах. Это предположение подтверждается наличием солифлюкционных форм на безлесных склонах выше границы леса. Над Иваницким Перевалом (склоны Жендов) солифлюкционные языки спускаются только до границы леса. Эта граница разбивает склон на две части, отличающиеся разными микрорельефами.

Гирляндовые солифлюкционные террасы. Троль (27) отметил на склонах Альп небольшие дугообразные террасы, которые назвал *Girlandenboden*. Фронт этих форм укреплен дерном, а плоская поверхность обыкновенно лишена растительного покрова. Троль не проводит ясной границы между гирляндовыми террасами, а другими, выступающими на склонах солифлюкционными вздутиями, которые в немецкой литературе называются *bogenförmige Rasenwülsten* или *Rasenwülzen*. Из наблюдений автора в Татрах следует, что такая граница существует. Дерновые вздутия — иначе говоря солифлюкционные языки — представляют вытянутые вдоль склона (согласно падению) формы, покрытые дерном и кончающиеся дугообразным порогом. Гирляндовые террасы поперечны склону и лишены растительного покрова. Автор приводил примеры этих форм, говоря о солифлюкции в Кошистой (5), больше внимания им посвящают в Чехословакии, особенно Секира (21, 23), Пелишек (19) и Ксандр (9).

Следует учесть ещё новые находки в польской части Татр.

Самые красивые формы выступают в главном хребте Западных Татр, между Пышинским Перевалом а пиком Каменистей. Этот широкий выпуклый хребет состоит из гнейсов и кристаллических сланцев. Гирляндовые террасы встречаются только в доль оси хребта. Внизу, над Пышнянским Перевалом, там, где наклон не превышает 5° выступают плоские и низкие терраски, законченные дерновым невысоким (0,1 м) порогом. Выше, где угол падения превышает 15° , встречаются малые (короткие), но высокие терраски. Крутой уступ порога этих форм доходит до 0,5 м высоты. Терраски покрыты обломками сланцев, под которыми находится мелкий часто глинистый материал. Терраски, наблюдаемые сверху, рисуются в форме полумесяцев.

Заслуживает внимания факт, что рядом с террасками на северном склоне Каменистой обнаружено длинные полосы обломков, разделенные травой (фот. 5). На первый взгляд эти формы производят впечатление вытянутых структурных грунтов (*Streifenboden*). Однако при более точном исследовании оказывается, что формы эти являются продолжением вытянутых согласно падению склона террас (фиг. 3).

Гирляндовые грунты в польской части Татр выступают также на Червонных Верхах. Единичные террасы с высокими дерновыми валами находятся под Копой Кондрацкой. Высокий вал террасы создает преграду и задерживает сползающий сверху обломочный материал. В некоторых местах дерновый вал бывает разорван и струя обломков спускается ниже террасы. Схожие формы автор наблюдал также на южных склонах под Свиницей. Под Кшесаницей выступают малые хорошо зарисованные формы террасок, прикрытые мелкими обломками (фот. 6).

Много материала для выяснения генезиса гирляндовых террас принесли успешно проведенные исследования в Альпах (25, 27). Работа Секиры (21, 23) и Ксандра (9) в Татрах актуализирует эту проблему и даёт новые возможности для решения вопроса происхождения этих форм. Нет сомнений, что начальной формой террас будет приморщенная перпендикулярно падению склона

поверхность. Интенсивное передвижение происходит весной, особенно в местах, где под почвой сохраняется сезонная мерзлота. Такие условия встречаем на хребтах Западных Татр. Зимой на Граниях снегу мало (ветры), а грунт промерзает гораздо глубже, чем на склонах. Поэтому ранней весной, когда на склонах залегают ещё снежный покров, грань бывает уже лишена снега. Такая ситуация чаще всего наблюдается в апреле. Автор был в конце апреля 1949 г. на грани между Пышнянским перевалом а Каменистой и застал тут самые настоящие полярные условия для развития перигляциальных процессов. Такие же условия грани Великой Копровой Копы констатирует Секира (23) и говорит, что они являются причиной «живых» криогенных явлений, к которым принадлежат миниатюрные структурные грунты.

Ксандр (9), проводя реконструкцию цикла развития гирляндовых террас, говорит, что в начальном этапе образуются поперечные трещины, которые дают направление террасовым порогам. Это предложение Ксандра не подтверждается. Гирлянд Каменистой (как и другие известные автору примеры) указывают на то, что развитие этих форм начинается с солифлюкционной перевальцовки дерна по замёрзшем основании склона. Пороги носят гравитационный, а не трещинный характер, чего лучшим доказательством является их вытянутая вниз дугообразная форма.

Гирляндовые террасы лишены обыкновенно растительности. Это черта определенного этапа развития этих форм, а именно этапа зрелости. Секира (21, 23) и Ксандр (9), говоря о разных причинах, обуславливающих изменение формы гирляндовых террас, перечисляют ледяные стебельки, ветер, овцы и человека. Следует подчеркнуть, что гирляндовые террасы выступают там, где естественные или искусственные условия препятствуют развитию растительного покрова. Его уничтожают главным образом овцы и туристы. Поэтому гирляндовые террасы чаще всего встречаются на склонах в местах интенсивного выпаса скота и вблизи туристических дорог. Именно в таких условиях находятся гирляндовые грунты в окрестности Пышнянского Перевала.

Нарушение естественного растительного покрова открывает дорогу для развития процесса морозной пенетрации грунта и абляции. В перпендикулярных разрезах террас видно, что большинство крупных обломков находится на поверхности террас. Этот факт объясняется процессом вымерзания камней, припоминающим образование так называемых «грунтовых мостовых», которые являются особой разновидностью структурных почв, где перемещение камней идёт перпендикулярно с низу вверх. Развитию морозных процессов содействуют влажные грунты. На замкнутой поверхности террас собирается талая и дождевая вода, создаются калужи, которые совершенно правильно сравнивает Секира (21) с затопленными террасовыми рисовыми полями. На поверхности террас часто можно заметить слой отложившегося в калуже ила. В таких условиях действие мороза даёт исключительные и скорые результаты. На влажной и лишенной растительного покрова поверхности ледяные стебельки помогают передвижению камней и разрывают края дерна.

Другим процессом модифицирующим гирляндовые террасы на склонах является вода. Следует припомнить, что в настоящее время уже известна роль морозных явлений в процессе возникновения этих форм, а невыясненным до сих пор остается значение текущих вод.

Благодаря работе воды, отекающей по поверхности, образуется в Татрах два типа склонов — а. склоны с растительным покровом (дерн) не подвергав-

шиеся действию стекающих по поверхности вод; б. склоны, лишенные дерна и расчлененные бороздами, подвергавшиеся интенсивной денудационной деятельности воды. На склонах первого типа действует солифлюкция на склонах второго типа вообще прекращаются массовые движения, так как мелкий материал удаляет обыкновенно вода.

Склоны с гирляндовыми террасками занимают промежуточное место. Тут действует гравитационное движение масс (солифлюкция) и снос продуктов разрушения водой (абляция). В случае полного уничтожения растительного покрова естественным путём (мороз, ветер) или искусственно (непосредственная деятельность человека) гирлянды не развиваются, а господствует эрозия почв. Если условия позволяют на частичное сохранение растительного покрова на склоне появляются террасовые формы.

Полосы дерна исполняют роль преграды, задерживающей солифлюкционные и абляционные массы материала. Террасовые пороги часто приобретают форму навесов, свидетельствующую о постоянном напоре движущихся земных масс. Талые и дождевые воды, стекающие по поверхности переходят с террасы на террасу, но препятствия из дерна мешают воде развить ее полную эрозионную деятельность. Если террасы находятся на хребте, как это имеет место на грани, между Пышнянским Перевалом и Каменной — абляционные воды стекают набок и переходят на склоны. Такие склоны в морфологическом и генетическом смысле напоминают известные в Татрах места интенсивно развивающихся денудационных процессов, как напр. склоны котлов Каменисте под Цемняком или склоны Явожинки. Разумеется, что Каменные полосы это не только линии, по которым стекала вода, так как там, где был уничтожен растительный покров выветренный материал передвигается гравитационно, без помощи воды.

Лучшим доказательством сложного действия солифлюкции и абляционных вод будут косо расположенные на склонах каменные ложбины (фиг. 3). Солифлюкция развивает свою деятельность главным образом в центральном хребте и передвигает гирляндовые формы вниз согласно наклону оси хребта. В таком случае существующее раньше абляционные ложбины меняют своё направление и становятся по отношению к склону Косыми.

Дождевые и талые воды могут в соответствующих условиях разорвать дерновый вал террасы. Тогда плывущий выветренный материал выливается наружу, на нижележащую террасу или же выходит за её предел и всеорообразно осажается на покрывающей склон траве. Автор обнаружил такие свежо разрушенные террасы на склонах Копы Кондрацкой (фот. 7).

Движущиеся каменные россыпи

Уже со времени выступления Лозинского (15) известно, что Карпацкие каменные россыпи («Голобожа», «Море камней») это типично перигляциальные явления. То же самое можно сказать о каменных россыпах в Татрах, о которых знаем мало, несмотря на то, что Татры по сравнению с другими Карпацкими областями в морфологическом смысле исследованы довольно хорошо. Вопрос россыпей требует внимательных исследований всей совокупности явлений, прежде всего размещения и движения по склону глыбовых покровов. Автор приводит ниже, связанные с этим вопросом результаты своих наблюдений в Западных Татрах.

Лозински (15) думал, что Карпатские каменные россыпи «мертвы», и образовались в плейстоценовых перигляциальных условиях. Эту точку зрения поддерживает также Климашевски (7), но добавляет, что движение глыб на склонах продолжается до настоящего времени. Дополнение теории Лозинского и признание каменных россыпей высокогорной партии современным явлением вполне оправдывается, но только по отношению к Татрам. В более низких частях Карпатских гор, даже на Бабей Гуже, факты не подтверждают этой теории, о чем будет речь ниже. О свежих движениях каменных россыпей в Татрах говорит их форма и связь с растительным покровом.

В Татрах выступают два рода каменных россыпей, а именно: а. пластовые и б. ложбинные.

Пласты глыб и обломков покрывают большие поверхности склонов, напр. под Яжомбим Верхем (фот. 8), Воловцем, Староробоцянским Верхем и Каменистой. Пласты появляются в вершинной части склонов на широких обнаженных поверхностях. Идя вниз по склону, пласты сужаются и приобретают форму регулярных языков. Дугообразные выпуклые окончания этих форм говорят о свежих гравитационных передвижениях материала. На поверхности пластов видны вздутия и несколькометровой высоты пороги. Красивые формы глыбовых языков, ширина которых доходит до 10 м, встречены были на северных склонах Сухого Кондрацкого. Фронт выступающих поблизости языков создаёт на высоте 1700 м регулярную линию расположенных поперёк склона фестонов. Обращает на себя внимание факт, что свежие глыбовые пороги встречаются только у фронта языков, а на остальной их части растёт трава, что производит впечатление угасающего явления. Схожие глыбовые языки находятся также на западном склоне Яжембего Верху.

Доказательством движения обломков являются следующие факты:

1. Лишенными россыпей бывают, как правило вершины и вершинные части склонов. Тут на поверхность выходит, подвергающаяся выветриванию горная порода, которая является источником материала для сползающих вниз глыб. На этот факт указывает Климашевски (7), когда говорит о россыпях, выступающих в Карпатах;

2. На западных склонах Яжембего Верху, на северных и южных склонах Сухого Кондратского проходят канавы, образовавшиеся благодаря денудационной препарировке более мягких, преимущественно сланцевых выступов. Упомянутые канавы создают преграду, ниже которой пласты глыб не спускаются. Не подлежит сомнению, что сползающие глыбы засыпают эти канавы и со временем выполняют их так, что глыбы могут уже свободно спускаться ниже. Из наблюдений автора следует, что упомянутые канавы не являются перигляциальными формами, а образовались в той климатической фазе, во время которой везде на склонах выступал растительный покров. Механическое выветривание играло тогда второстепенную роль, а главным морфологическим фактором была суффозионная деятельность текущих вод (быть может в их последнем интергляциале). Каменные россыпи по отношению к канавам уже повторное явление. Начало их образования совпадает с укреплением перигляциальных условий и продолжается до настоящего времени. Канавы, образовавшиеся раньше на склонах ликвидируются, благодаря развивавшимся движениям каменных россыпей.

3. Между Воловцем и Яжембим Верхем около перевала Низке находятся старые структурные почвы (описание которых приведено ниже), образовавшиеся,

по всей вероятности, еще во время плейстоценовых перигляциальных условий. Они сложены сильно выветренными и сглаженными обломками. На структурные группы напозли каменные россыпи, в которых находится свежий острогранный обломочный материал. Отчетливо зарисована разница степени выветренности материала современных и плейстоценовых каменных россыпей.

4. Часто можно видеть нагромождения каменных глыб перед напр. таким препятствием, как карликовая сосна в горах. Особенно ярко это выступает там, где движение россыпей ускорила хозяйственная деятельность человека (выпас, туристика), напр. Котлы Каменистого (фот. 10).

Второй род каменных россыпей, а именно ложбины каменных россыпей обусловлены стекающими по склону водами и лавинами. Они сползают гораздо ниже, чем движущиеся пласты россыпей. В Западных Татрах их можно чаще всего встретить в котловинах и нивационных углублениях. В нижних частях склонов ложбины закончены конусами обломочного материала.

Говоря о движении каменных россыпей, на склонах Татр, надо также обратить внимание на передвижение отдельных глыб и обломков. Это последнее не принадлежит к категории перигляциальных явлений в полном смысле этого слова. Для передвижения отдельных глыб криогенные процессы не имеют решающего значения. Движущиеся отдельные глыбы были замечены автором на склонах Цемняка со стороны Костелиской Долины и на склонах Тыльковых Коминов. О быстром движении камней говорят нагроможденные перед ними земляные валы и длинные ложбины на склоне за камнями. Движение обуславливает крутизна склона и состав материала. Единичные движущиеся обломки выступают на известняково-доломитовых склонах, особенно мергелистых и сланцевых.

Структурные грунты

Термическая сегрегация разного по гранулярному составу материала приводит к образованию этого типа структур и форм микрорельефа. В Татрах выступают две разновидности этих форм: крупные и малые.

1. Крупные формы были уже раньше замечены на Перевале Кшижне на польской стороне и на Лучным Седле в Словакии. Новое место их выступления обнаружено в последнее время в Западных Татрах между Воловцем и Яжем-бим Верхем вблизи Перевала Низке. На высоте 1920 м хребет пререзывает наносный ров, который расширяясь выходит на северный склон. На дне рва и на его склонах зарисовываются многоугольные формы, окружающие выпуклые поросшие травой и мхом островки (фот. 11 и 12). Диаметр этих бесформенных полигонов колеблется от 0,5 до 3,5 м. Большие формы занимают дно рва, меньшие его склоны, наклон которых доходит до 25°. Полосы обломков, окаймляющие занятые травой площади, состоят из камней, поверхность которых сильно выветрена и покрыта лишайниками.

Один из таких островков раскопано до глубины 0,6 м. Профиль раскопа следующий:

0,0 — 0,25 м	дерновая почва с горизонтом гумуса и алувия, мелкий обломочный материал,
0,25 — 0,50 м	обломки и небольшие камни (диаметром до 0,15 м)
0,50 — 0,60 м	мелкие обломки.

Раскопка показала, что в середине формы отсутствует крупный обломочный материал, а скопляется он по краям. Рыхлый обломочный материал хорошо промыт и лишён мелких почвенных частиц.

На рассматриваемой полигональной решетке отсутствуют следы каких-либо свежих изменений. Это как будто застывшие структуры, верхний слой которых состоит из крупных стертых и выветренных обломков, а ниже находятся острогранные обломки. Приведенные факты говорят о морозной сортировке и передвижениях материала. Эти процессы развивались в других, чем настоящие, условиях. В то время обломочный материал структурных форм содержал значительное количество почвенных частиц, которые способствовали сохранению влаги и развитию морозных явлений. После того, как вода удалила мелкие частицы, перестали также развиваться все криогенные процессы, вызывающие сортировку камней. Оставшийся на месте скелет больших глыб и обломков сохранил черты морозных структур.

Уже было отмечено выше, что на эти старые плейстоценовые структуры насовывается со склонов обломочный материал, продукт современных процессов выветривания.

2. Последнее время, следуя примеру Троля (27) обращается всё чаще внимание на так называемые миниатюрные структурные грунты диаметры, не превышающие 0,1—0,2 м. Миниатюрные формы в Татрах на Большой Копровой Копе описывает Секира (23).

Автор во время своих исследований подобных форм не встретил, но заметил, что например в гирляндовых террасах часто мелкие обломки посортированы и принимают миниатюрные структурные грунты. Криогенные передвижения обломочного материала в гирляндовых террасах автор заметил на хребте Каменистой, на Пышненском Перевале, на склонах и вершине Кшесаницы. Везде тут плитки кристаллических сланцев стоят перпендикулярно. Вода тоже может вызвать передвижение обломков, но действие воды легко можно отличить от действия мороза. Вода укладывает материал полосами, параллельно наклону поверхности.

Местами интенсивной деятельности мороза в Татрах являются выступающие на хребтах и склонах рвы (фот. 13). Эти формы исследовал Млодзеевский (17), не обращая особенного внимания на развивающиеся в них нивационные и криогенные явления. Рвы на протяжении весны и даже лета выполняет снег. На краях и дне снежных пластов большая влажность и частые колебания температуры в границах 0° вызывает изменения в поверхностных горизонтах почвы. Таким путём приходит к образованию почвенных мостовых, где обломочный материал густо покрывает грунт. Иногда зарисовываются контуры структур, говорящие о передвижении камней вбок.

Автор наблюдал подобные формы во рвах между Сухим Кондрацким и Копой Кондрацкой на Пышненском перевале и на Воловце. Тут в широком углублении, припоминающим замкнутую чашу, находятся скопления гнейсовых обломков в виде островов среди лишенной растительного покрова почвы.

Процессы, ведущие к образованию миниатюрных структурных грунтов развиваются на относительно небольших высотах. В Западных Татрах на небольшом ответвлении, названном хребтом Червоных Верхов (между Воловцем и Яжембчим Верхом), находится целая система рвов. В одном из них на северном окончании хребта обнаружено на высоте 1760 м малое озеро. Около озера выступают следы вымерзания обломков, а также подорванный и разрушенный

ледяными стебельками дерн (фот. 14). Кроме того отмечаются еще накопленные в форме нерегулярных валов обломки, а на склонах углубления, между кочками травы, небольшие по размеру каменные струн. Вся форма вместе с озерком представляет нивационное углубление, расширяемое и увеличивающее свою площадь, благодаря действию снега и мороза. Обращает внимание факт, что довольно низко, ниже уровня главных хребтов и вершин в Татрах, криогенные процессы вызывают ежегодно новые изменения.

В местах, где растительность была уничтожена ветром, морозные процессы находятся особые условия для своего развития. Отдельные пласты обломков встречаются на северных и южных склонах Западных Татр. Передвижение камней наступает тут, благодаря росту ледяных стебельков. Созданные в таких условиях миниатюрные грунты в Татрах исследовал Секира (23).

Следует также помнить, что деятельность человека ускоряет процесс морозной сегрегации. Так же, как в образовании гирляндовых террас, нарушение растительного покрова на туристических тропинках ускоряет передвижение камней в грунте. Поэтому вдоль туристических дорог чаще, чем где-либо в других местах, встречаются структурные и им подобные формы.

Перигляциальные исследования на Бабей Горе

Верхушку Бабей Горы (1725 м) покрывают каменные россыпи крупных глыб песчаника, которые считаются классическим примером Карпатских каменных россыпей «голобожи». Лозински (15) называет их плейстоценовым *морем камней*, Климашевски (7) наоборот утверждает, что перигляциальное выветривание и массовое движение продолжают тут развиваться и в настоящее время. Большое значение приписывает этот автор талым и дождевым водам.

Баба Гора сложена магорским песчаником, залегающим на сланцах. Песчаник поло наклонен к югу, поэтому южный склон горы менее покатист, чем северный. На северном склоне обнаружено большие оползни и обрывы. В верхней, крутой части склона находятся нивальные углубления, стены которых легко разрушаются процессами выветривания. У подножия стен образуются оползневые конусы.

Южный склон Бабей Горы ступенчат. Ступени, несмотря на структурные предпосылки, носят характер альтипланационных террас. Лишенные растительности каменные россыпи выступают на крутых порогах между отдельными ступенями. Ступени с небольшим уклоном ($2-5^\circ$) прикрыты слоем обломочного грунта, среди которого торчат единичные глыбы песчаника и изредка встречается на них растительность. Самый высокий порог составляет верхушка Бабей Горы, покрыта крупными обломками.

Автор во время исследований на Бабей Горе внимательно следил способ залегания обломков и разные формы микрорельефа. Искал прежде всего характерных перигляциальных явлений, следовательно солифлюкционных полос или островков полигональных структурных грунтов. До сих пор ни в одной работе, касающейся Бабей Горы, этих форм не упоминают.

Основываясь на результаты исследований, автор утверждает, что в вершинной части Бабей Горы происходит вызванное действием мороза передвижение обломочного материала. На самой верхушке на восток от триангуляционной вышки находятся хорошо оформленные солифлюкционные гирляндовые терраски (высота 0,3 м, ширина 2—3 м). Выветренный материал содержит некоторое количество растёртых мелких частиц и песка. На террасках встречаются пучки растительности.

Автор внимательно искал на горизонтальных поверхностях террас структурных грунтов. Нашел их только в одном месте на высоте между 1600—1700 м. Тут было лишь несколько кольцеобразных форм диаметром около 3,5 м.

Другая форма микрорельефа, найдена на террасах в вершинной и восточной части Бабей Горы — это мелкие углубления, заполненные обломками из песчанника. Обломки создают формы, напоминающие структурные почвы, часто можно встретить торчащие перпендикулярно камни, будто выдвинутые натиском, идущим сбоку. Эти формы припоминают описанные Кунским (11) в Нижних Татрах *puklinové závrtové strouhy*. Их генезис не вполне связан с морозными явлениями. Обычно на дне углублений находится трещина, в которую попадает вода. Перпендикулярно стоящие обломки песчанника в данном случае следует объяснить иначе, чем мы привыкли это делать. Тут наступило гравитационное оползание обломков в трещину, расширенную водой. Подобные явления очень часты в Татрах, Карконошах и вообще там, где каменные россыпи залегают на растресканных порогах. Так же могли бы образоваться россыпи на Бабей Горе, поэтому их не следует называть перигляциальными.

В таком случае на каменных россыпях, находившихся в вершинной части Бабей Горы, мы находим мало следов «живого» перигляциала. К перигляциальным явлениям следует отнести только гирляндовые солифлюкционные терраски на высоте 1700 м. вщплкдзпп

Двигутся ли вниз, как предлагает Климашевски (7), каменные россыпи на Бабей Горе — вопрос не выяснен. Не касается это, конечно, оползневых конусов, которые не принадлежат к типично перигляциальной категории форм.

Обломочный материал на порогах, разделяющих отдельные террасы, скачивается гравитационным путём вниз лишь в некоторых местах и то в небольшом расстоянии от порога. Это движение угасает.

Когда обломки попадут на почти горизонтальную террасу. Каменные россыпи на верхушке Бабей Горы не подвергаются изменениям. Верхушку окружает самая высокая подвершинная терраса, по которой передвижение камней становится невозможным. Вопреки мнению Климашевского (7), автор думает, что удаление продуктов выветривания посредством воды и ветра не содействует, а наоборот препятствует перигляциальной денудации. Доказательством сказанного являются следы, движение только мелких продуктов выветривания (солифлюкционные гирляндовые терраски). Каменные россыпи могут передвигаться вниз, как это имеет место в Татрах, только в случае крутого склона, лишенного препятствий в виде террас. Там, где этих условий нет, движение облегчает мелкий материал задерживающий воду. Промывание и вынос водой мелких частиц из россыпей приводит к остановке склоновых перигляциальных процессов и развития структурных грунтов. Каменные россыпи на Бабей Горе являются реликтами плейстоценовых перигляциальных условий. Современные перигляциальные процессы развиваются на высоте 1500 м лишь там, где сохранилась на крутых склонах (больше 10°) мелкие продукты выветривания.

Общие замечания

Сплошную картину представляет перигляциальный микрорельеф Татр. Выступают тут формы вымерзания и сегрегации камней, напр. структурные грунты; формы морозного вздутия, как туфуры и гравитационно склоновые формы, иначе говоря солифлюкция и ее разновидности. Раньше многие указы-

вали отдельные места, где выступали эти формы. Сегодня смело можно сказать, что в Татрах выше верхней границы леса вся зона является перигляциальной. Везде можно найти формы обусловленные действием мороза.

Следует подчеркнуть, что перигляциал в Татрах разновозрастный. Выступают тут современные и плейстоценовые перигляциальные формы. Этот вопрос хорошо был поставлен Секирой (23). Автор поддерживает точку зрения Секиры относительно возраста крупных форм структурных грунтов в Татрах. Эти формы для своего образования требуют полярных климатических условий. Таких условий в настоящее время в Татрах нет, отсутствует здесь также вечная мерзлота.

Крупные (диаметром в несколько метров) полигональные грунты поросли травой и характеризуются правильно залегающими почвенными горизонтами. Формы эти в Татрах принадлежат к категории ископаемых. Автор сомневается сегодня, являются ли современными структурные грунты на Пшеленчи Кшижне (2120 м) и в Татрах Высоких. Этот вопрос требует новых исследований особенно весной, когда упомянутые формы «живут». Таких исследований еще не проводилось.

Новые исследования в Татрах приводят к заключению, что одной из причин угасания сегрегационных морозных процессов в грунтах есть вымывание мелких выветренных частиц. Процесс вымывания был вызван ростом осадков в постгляциале и ликвидацией вечной мерзлоты. Когда исчез этот водоупорный слой, изменились гидрологические условия на хребтах и перевалах. Вода, задерживаясь раньше на плоских поверхностях и рвах, насыщала до пльвунного состояния грунт, а в изменившихся климатических условиях ушла в открытые щели. Уходя, она промывала продукты выветривания и задержала развитие процессов морозной сегрегации. Это заключение относится не только к территории Татр, но и к другим Карпатским грунтам гор совместно с Бабей Горой.

Современно действующие процессы в Татрах — это вымерзание камней и рост ледяных стебельков. Эти процессы приводят к развитию почвенных (грунтовых) мостовых, встречаемых на поверхности некоторых гирляндовых террас и в небольших заполненных почвой, задерживающей дождевые воды, углублениях. Ледяные стебельки, раздвигая вбок обломки, способствуют развитию миниатюрных структурных грунтов.

Эти процессы по мнению Секиры (23) не проникают глубоко в грунт, как это бывает в плейстоценовых условиях. В современных миниатюрных грунтах и почвенных мостовых процесс сегрегации материала проникает до глубины 5—10 см, максимально 30 см, в плейстоценовых же крупных полигонах до 1 м.

Обсуждая вопрос структурных грунтов в Татрах и их предел, надо брать во внимание две категории этих форм: крупные — ископаемые и современные — миниатюрные грунты. Первая категория была давно замечена исследователями, вторая — несмотря на ее свежие очертания — менее характерна, трудно разубаема и поэтому мало изучена. Нижняя граница, до которой спускаются упомянутые категории форм, еще не установлена. Требуется уточнения установленная раньше автором граница 2100 м, даже по отношению к большим плейстоценовым полигональным формам. Последняя находка в Западных Татрах (1920 м) говорит, что эта категория форм выступает на 200 м ниже установленного прежде предела. Современная морозная сегрегация развивается на всей горной поверхности выше границы леса.

Нижнюю границу больших структурных грунтов в Альпах устанавливает Троль (27) до 1800—2000 м на окраинах, а 2000—2200 м в центральной части гор. Выше этой границы выступают частые колебания температуры вокруг 0°, следовательно режеляция, вызывающая сегрегацию материала и образование структурных грунтов. Выводы Троля, относительно того, что миниатюрные грунты расположены выше нормальных больших полигонов, поддерживает Фурер (2) на основании проведенных им исследований в Швейцарских Альпах. К нечто иному заключению после исследования в Гурктагерских Альпах приходит Гель (3). Следы сегрегационной деятельности мороза он находит везде выше границы леса. Миниатюрные формы являются эффектом кратковременного действия мороза, напр. на протяжении нескольких дней.

Похожую ситуацию имеем в Татрах. Автор на основании собственных материалов и материалов Секиры (23) поддерживает точку зрения, что миниатюрные грунты, образованные ледяными стебельками, выступают очень низко на самой границе леса. Это не будут типичные альпийские «миниатюрные структурные грунты», но формы, схожие по форме и идентичные по генезису. В Татрах следует различать нижнюю границу «мелких» миниатюрных и больших реликтовых структурных грунтов.

Туфуры и солифлюкционный микрорельеф принадлежат к категории перигляциальных форм, не требующих для своего генезиса, так интенсивно развивающихся, морозных процессов, как структурные грунты. В образовании этих форм существенную роль играет гравитация, действующая вместе с криогенными процессами. Поэтому замечается зависимость туфуров не только от климатических условий, но также от состава материала и его пластичности. Развитие туфуров и солифлюкционных форм обуславливает геология основания.

Приходим к заключению, что туфуры и солифлюкционные формы спускаются низко там, где находят для своего развития соответствующие геологические условия. Климатическая граница является условной и меняется в зависимости от геологии. Перечисленные формы встречаются довольно низко, над границей леса (1500 м) только на легко поддающихся выветриванию осадочных породах, как доломиты, известняки и илистые сланцы. Как указывает Дыликова (1), следы современной солифлюкции обнаружено в группе Турбача на высоте 1200 м. Я думаю, что флишковые породы на Турбаче содействуют процессам солифлюкции. Этим и объясняется факт низко спускающихся солифлюкционных форм на Турбаче.

Отдельную проблему составляет влияние, посредственное и непосредственное хозяйственной деятельности человека на развитие перигляциальных процессов. Грунт, в зависимости от растительного покрова разнo реагирует на действие климатических процессов. Человек, нарушая растительный покров, в высокогорной области Татр, ускоряет ход перигляциальных процессов. На туристических тропах и в местах интенсивного пасения скота, где нарушен был растительный покров, перигляциальные процессы находят самые лучшие условия для своего развития. Именно тут можно встретить лучше всего оформленные перигляциальные структуры.

Просмотр перигляциальных явлений в Татрах приводит автора к следующим выводам:

1° Криогенные процессы господствующие в высокогорной области Татр доходят до верхней границы леса (1500 м). Областью их действия является верхний выветренный слой грунта, в котором образуются характерные формы

микрорельефа. К основным формам современных перигляциальных условий принадлежат туфуры, солифлюкционные языки и терраски, пласты и полосы движущихся каменных россыпей и формы сегрегационной деятельности мороза (миниатюрные структурные грунты).

2° Климатические перигляциальные процессы приводят к образованию разных структурных форм в зависимости от состава выветрившейся породы. Миниатюрные сегрегационные формы развиваются чаще всего на выветренных мелких кристаллических сланцах (хлористые, миковые) и гнейсах; туфуры и солифлюкционные формы на осадочных породах, известняках, доломитах и илистых сланцах. В зависимости от породы, создающей благоприятные условия для развития отдельных форм микрорельефа, наступает местное обнижение предела этих форм (по терминологии Т р о л я (27) «экстразональное» явление).

3° Человек является фактором, ускоряющим ход развития перигляциальных процессов в Татрах. Туризм и пасение скота ведёт к нарушению растительного покрова и содействует развитию морозных процессов в грунте, рост ледяных стебельков, ускоряет морозную сегрегацию и гравитационно солифлюкционные процессы.

Литература, стр. 79

Список иллюстраций

Рисунки

	Стр.
1. Разрез туфура на Гладком Уплазианьском	59
1. дёрн; 2. рыхлая глинистая пыль с корешками; 3. пустое пространство; 4. глина с валунами	
2. Деформация туфуров обусловлена покатостью склона (I) и возрастом (II)	62
3. Ситуация гирляндовых террас и каменных полос на хребте и склонах Каменистой	65

Фотографии

1. Туфуры на Гладком Уплазианьском. На первом месте раскопанный бугорок	64
2. Туфуры на Пшелонче под Копой (Западные Татры)	64
3. Гладкие Уплазианьские. Солифлюкционный язык с расположенными на нем туфурами	64
4. Гирляндовые террасы на склонах Каменистой	64
5. Каменные полосы на северных склонах Каменистой	65
6. Миниатюрные гирляндовые терраски на склонах Кшесаницы на Червоных Врхах	65
7. Кондрацкая Копка. Каменная струя расположенная ниже разорванной гирляндовой террасы	65
8. Пятна и языки каменных россыпей на склонах Яжомбего Врха	72
9. Денудационный ров на склонах Яжомбего Врха засыпан каменными россыпями	72

10. Движущиеся каменные россыпи задержаны карликовой сосной . . .	72
11. Структурные грунты на Пшеленчи Ниске между Воловцем а Яжомб- чим Верхем. Общий вид	72
12. Структурные грунты на Пшеленчи Ниске	73
13. Кондрацка Копа и Пшеленч Кондрацка (на первом месте). Видны рвы на хребтах и сорваны благодаря действию мороза и ветра пятна дерна	73
14. Хребет Червоны Верх около Воловца. Уничтожены благодаря действию мороза дерн и каменные структуры	73

Перевод М. Олехновича

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СКЛОНОВ МАССИВА СЛЕНЖИ

Резюме

Содержание

Дано описание перигляциальных и доперигляциальных покровов и осадков, широко распространённых в массиве Сленжи, а также дана попытка интерпретации их значения для истории рельефа. Доказано, что поверхности денудации соответствуют определенным поверхностям аккумуляции. Склоны отличаются полигеническим характером, образовались благодаря геоморфологическим процессам, протекающим в разных климатических условиях. Наружные черты перигляциальной среды балтийского оледенения лучше всего сохранились в дисгармоническом рельефе массива.

Материалы для настоящей заметки я собрал главным образом во время картирования для «морфологической карты Польши». Обнаружено широкое распространение перигляциальных покровов, известных раньше исследователям массива Сленжи (2, 8, 11, 24). В заметке я использовал перигляциальные покровы третичные и четвертичные осадки преследуя цель по крайней мере частично восстановить историю развития рельефа массива Сленжи (718 м н. у. м.).

Исследования касались габро-гранитного остова массива — гору Сленжу и ее амфиболитное северо-восточное ответвление трёх холмов.

Сленжа, фрагмент Судетов Пра-Силезских, отличается морфологически от соседних Валбжиских Судетов и Соввих Гор, где преобладают широкие денудационные поверхности выравнивания. В массиве же Сленжи основными элементами рельефа являются покатые склоновые поверхности.

Из анализа склонов Сленжи видна неодинаковая линия их профилей (фиг. 1). Габровый сток выпуклый, а гранитный вогнут. Причина этого явления зависит по всей вероятности при синхроническом развитии склонов, от методологического характера основания.

Склоны Сленжи покрывают преимущественно габровые каменные россыпи, потому что глыбы и обломки габра поднимаются на склоны до 1,5 км от выхода габра на поверхность. На склонах отмечаются многочисленные выравненные поверхности, отвесные скальные стены и обнаженные скальные выступы (останцы), главным образом габровые и варпы (терриконы — углубления, окруженные терриконами). У подошвы гранитного склона находятся коразийные ложбины (7).

Дисгармонический рельеф массива обязан своим современным состоянием климатическим условиям третичного периода, ледниковой эпохе и голицену.

В морфологии восточных склонов Сленжи обращает внимание мощное скопление глыб и больших обломков (фот. 1). П. Финк (8) определяет их конечной мореной, стадияльной. Шотт (24) сомневается в достоверности такой интерпретации, но не дает исчерпывающих сведений, касающихся морфогенеза упомянутых каменных россыпей. На основании исследований,

приведенных в настоящей заметке следует считать эти формы изменёнными терриконами «морены» из геологической карты Л. Финка простираются кверху, выше границы проведенной на карте. Изменяется лишь их состав. Каменные россыпи переходят в глыбово-глинистый покров, покрытый лесом. Таким составом отличаются все варпы (терриконы). Однако с течением времени глинисто-пылистый материал был устранин, по всей вероятности водой. Таким образом обнажились глыбы в неглубоких склоновых ложбинах. Глыбовый материал террикона происходит со стен высших скальных партий. Их контуры часто припоминают варповые цирки. Схожие, но более мелкие формы, может быть, навальные ниши находятся в границах амфиболитного ответвления холмов Сленжи.

Южный и восточный склоны массива усеяны обнаженными скальными выступами — останцами. Из них главным образом образуется обломочный материал (фиг. 4).

Покровы и корелятные отложения указывают на многоцикличность развития исследуемой территории. Из профилей, вычерченных на основании бурений, видно, что третичные осадки плотно окружают массив (фиг. 2). Отложения и четвертичные покровы расположены на скальных склонах и на третичных отложениях у основания.

Синтетический профиль, начиная с основания следующий: лессовый глинистый материал по составу припоминающий типичный лесс, мощности 0,5—2,5 м, моренная глина и флювиогляциал от 2 до 30 м, илы и третичные пески с залежами бурого угля более 30 м, горная порода. Между илом и скальной горной породой залегает гравий.

Этот профиль говорит о том, что после периода сильной денудации и эрозии, доказательством которых является спонговый гравий, условия изменяются. Геоморфологические процессы развиваются в условиях горячего и влажного климата миоцена. В плиоцене денудация и эрозия пробегает в климатических условиях, близких к современным (6).

Профильные осадки и плейстоценовые покровы обязаны своим происхождением процессам гляциальным и перигляциальным. Доказано, что генетически и по возрасту они схожи с осадками и покровами массива, из которых эти последние особенно распространены на склонах.

Покровы массива Сленжи указывают на зависимость их от геологического строения и морфологии. Самое большое распространение получили габровые гравитационные покровы (фот. 2). Эти покровы сложены глыбами, обломками и глиной, а также глинисто-пылистым материалом.

Из покровов, сложенных глыбами, следует отличить покровы, первичные и вторичные. Первичные покровы находятся на поверхностях выравнивания непосредственно по соседству с источником материала (скальных стен и останцев). Вторичные образовались из глыбово-глинистых покровов, после выноса водой и ветром мелкозернистого материала. Преобладают они на более крутых склонах. Большую поверхность склонов занимают обломочно-глинистые покровы, укрепленные лесом.

Глинисто-пылистые покровы встречаются в нижней части склонов. Отлагались они путём намыва, источником же материала являются глыбово-глинистые покровы и выветренный склоновой материал. Лессоподобные глины это отизвествленный эолический материал.

Состав покровов и отложений массива прослежено в многочисленных выработках и бурениях, местонахождение которых указано на рисунке (фиг. 2).

У основания массива на высоте ок. 200 м обнаружено на моренных и флювиогляциальных осадках, ближе к склону, обломочно-глинистую россыпь и глинистый коллувий, а дальше лессовые глинки (выемка 1, 2, 3).

В выемке № 4 на перевале Тонпадло под почвой обнаружено песчаную морену, перигляциально переотложенную. На поверхности находятся глыбы с близ-лежащего склона.

Интересный материал уже раньше дала разведочная геологическая выемка¹, находящаяся на почти горизонтальной поверхности выравнивания (525 м н. у. м.). В ней обнаружено: габровую каменную россыпь в кровле, ниже моренную глину, переслоенную (ок. 6 м) сверху габровым, химически выветренным материалом ок. 1 м. Это новое моренное обнажение, не отмеченное на геологической карте, имеет большое значение. Так как до сего времени (11, 24 и др.) уставлено верхнюю границу ледника Сленжи на высоте 500 м н. у. м., на основании немногих эрратических валунов. Значительная мощность морены *in situ* (ок. 5 м) говорит о её большем распространении. Дискуссионным остается вопрос (4, 11, 24), была ли Сленжа нунатаком, или же целиком покрыта льдом. Это имеет колоссальное значение для проблемы развития рельефа массива.

Поиски следов оледенения на склонах выше упомянутой поверхности выравнивания не дали положительного результата.

В выемке № 6 на плоскости выравнивания на высоте 645 м углубленным добавочно ручным буровом до глубины 7,25 м найдено: под глинисто-пылистой почвой склоновую глину (0,6 м) и залежь химически выветренного габра (6,5 м); выветренного материала не пройдено. Плоскость усеяна глыбами и габровыми камнями диаметром 1—3 м. Центральная часть плоскости свободна от глыбового покрова. Глыбы и камни сгруппированы у основания большого габрового останца на западе и под верхней партией стены Сленжи на востоке. Перигляциальная россыпь не образовалась на плоскости, но передвинулась с останца и скальной стены. Угол падения 1° в центральной части плоскости оказался достаточным для передвижения глинистой массы по мерзлых породах. Однако был он недостаточен для передвижения глыб, перемещение которых начиналось при уклоне от 1° до 2° (фиг. 4).

Полное отсутствие ледникового материала на почти горизонтальной плоскости и не нарушенный гляцтектоникой строп химически выветренного материала, исключительно отвесные почти вертикальные стены верхних партий Сленжи, говорят о том, что верхушка массива Сленжи была нунатаком. Поэтому он подвергался разрушению так в гляциале, как и в перигляциале.

Еще больше данных об изменении массива дал вкоп № 7 (фиг. 2), в старой выемке карьера, расположенного на остатке кемовой террасы на высоте 360 м н. у. м. Под почвой обнаружено: переслоенную моренную глину с местными обломками в кровле (1,35 м), флювиогляциал, главным образом, песчаный (8,30 м), обломочный материал со склоновой глиной (0,90 м), выветренный, амфиболитный, красноватый материал (0,10 м), ниже находится основание — амфиболит (фиг. 5). Это четыре важные стратиграфические уровня: амфиболитный склон с выветренным материалом предшествующего среднепольского оледенения, ископаемый перигляциальный покров, среднепольский флювиогляциал в кровле, более ранний перигляциальный покров. К останцу кемовой террасы примыкает морена, покрывающая значительную часть склона. Из сравнения

¹ Произведена мгр Л. Мончкой из Геологического Института П. А. Н.

склоновых профилей террасы под камой и мореной с профилями открытых склонов видны незначительные морфологические изменения на соседних склонах. Вдоль этих склонов шёл транспорт денудированного материала высших склоновых партий. Глыбы надвинулись на морену и на габровые и гранитные склоны. Большинство покровов на склонах укрепил лес.

Отмечается некоторая закономерность размещения перигляциальных покровов. Выше всего на склонах находятся глыбовые и каменные покровы, ниже обломочно-глинистые. У подножья расположены глинисто-пылистые покровы и лессовидная глина. Это эффект постепенного размельчения материала во время его передвижения.

Иное расположение мы находим в широких склоновых ложбинах с преобразованными варпами. У подножья стены доставляющий материал и частично на ней, а также в варповом цирке нагромождены громадные камни, а ниже глинисто-глыбовый покров. Книзу она переходит в глыбовый покров, лишенный на поверхности глинистой примеси. Часто ниже глыбового покрова находится плоский конус выноса с уже голоценовой кровлей.

На основании анализа покровов корелятных осадков и морфологии склонов отмечается несколько этапов развития полигенетических склонов массива Сленжи. В миоцене в условиях влажного и горячего климата формируются склоны, которые в менее стойких, чем габровые, а именно в гранитах приобретают вогнутую форму, приблизительно такую, какую даёт синтетический профиль, свойственный горячему и влажному климату (12). Развитие склонов продолжается в позднем плиоцене в климатических условиях, напоминающих современные. Нам не хватает данных для характеристики ландшафта ледниковой эпохи, предшествовавшей среднепольскому оледенению, есть только доказательства сильной денудации.

Находящаяся у подошвы массивы на склонах моренная глина и флювиогляциал своим способом залегания указывают на незначительную модификацию склонов после указанного оледенения. Существуют, однако, центры интенсивного развития перигляциальных процессов. Это будут отвесные стены Сленжи и останцы. Оформленные в третичном периоде, лишённые выветренного покрова в гляциале стали они источником больших глыб и обломков в перигляциале.

Современная каменная россыпь Сленжи образовалась в условиях тундры балтийского оледенения. Кроме него можно еще отметить два разные по возрасту горизонта каменных россыпей. Один из них гипотетически можно отнести к стадии Варты, а самый низкий к среднепольскому оледенению. Мелкий материал в покровах является старым, химически выветренным продуктом гляциальных осадков и пылистого выветренного перигляциального материала.

В перигляциале процессы не развивались на плоскостях, прикрытых древними выветренными продуктами и мореной среднепольского оледенения. Они являются самыми древними, сохранившимися элементами массива. Самым молодым является аккумуляционная часть склона, где согласуется геологическое строение с топографией.

Возникает вопрос актуальных склоновых процессов в массиве. Наиболее интенсивно развиваются процессы там, где человек нарушает первобытный ландшафт. Над этим вопросом работает в настоящее время Кафедра Физической Географии Вроцлавского Университета.

Список иллюстраций

Рисунки

	Стр.
1. Сравнение разрезов склона, гранитного и габрового	82
1. рыхлые третичные и четвертичные осадки; 2. гранитный склон; 3. габровый склон	
2. Набросок, представляющий распространение покровов на древнем основании Сленжи	82
1. речные голоценовые осадки; 2. лёссовидная глина на материале гляциальном; 3. песчано-глинистый покров на гранитном основании; 4. флювиогляциальные осадки; 5. глыбовый покров; 6. глыбово-обломочно-глинистый покров; 7. отвесные скальные стены; 8. останцы; 9. морена средне-польского оледенения; 10. граница выхода гранитов; 11. граница выхода амфиболита; 12. граница выхода габра; 13. граница варпа; 14. потоки; 15. глубокое бурение; 16. выкоп; 17. линия сечения; 18. карер	
3. Стена карера каменно-песчаного в выветренном гранитном материале на северо-восточном склоне Сленжи	84
1. пыlistая почва; 2. глинисто-обломочный покров; 3. обломки амфиболита; 4. выветренный гранит	
4. Разрез вершины Сленжи и плоскости выравнивания на 645 м н.у.м. (разрез 3, сравни фигуру 2)	87
1. глыбовой покров; 2. глинистый покров; 3. выветренное габро; 4. растресканная габровая порода; 5. габро; 6. направления движения глыб; 7. выкоп № 6	
5. Геологический профиль камовой террасы и её основание на северо-восточном склоне Сленжи	88
1. насыпь у основания стены карера; 2. пыlistая почва; 3. обломочный материал; 4. моренная переслоенная глина; 5. гравий; 6. пески; 7. склоновая глина; 8. выветренный амфиболит; 9. амфиболит	

Фотографии

1. Глыбы у основания останца на восточном склоне Сленжи	88
2. Стена Сленжи со стороны перевала 645 м.н.у.м. (западная экспозиция)	88

Перевод М. Олехновича

А. А. Величко
Москва

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ БАСЕЙНА СРЕДНЕЙ ДЕСНЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

Содержание

В бассейне средней Десны на участке Брянск—Новгород—Северск находятся перигляциальные структуры, расположенные на нескольких уровнях, отвечающие разным ледниковым периодам. Днепровскому оледенению соответствуют деформации в спонге четвертичных отложений частично в основании. Максимальное развитие ледника оставляет мерзлотные структуры в спонговой части ископаемой почвы. Лесовидные супеси относятся к валдайскому периоду. Основываясь на методе исследований перигляциальных структур были выделены две серии этих структур.

Нижняя серия соответствует холодным и сухим климатическим условиям периода надвигания и максимального распространения ледникового покрова, верхняя же периоду отступления валдайского ледника. Автор считает, что перигляциальные структуры могут иметь большое значение для стратиграфических и палеогеографических построений.

В настоящее время среди методов, которыми пользуются советские геоморфологи и геологи при исследовании перигляциальных областей, начинает применяться метод изучения текстурных нарушений, связанных с влиянием древних ледниковых покровов. Такой метод применялся, в частности, автором при работе над темой «Палеогеография эпохи верхнего палеолита бассейна средней Десны». Вполне понятно какое значение приобретает здесь выявление следов древних перигляциальных процессов для стратиграфических построений и изучения тех природных условий, в которых обитали люди позднеледниковского времени. В этих целях нами был обследован бассейн среднего течения реки Десны, от г. Брянска до г. Новгорода—Северска, протяженностью с севера на юг более 150 км (фиг. 1). Река Десна на данном участке протекает в хорошо разработанной, широкой долине, являющейся как бы естественным рубежом между Среднерусской возвышенностью на востоке и Полесской низменностью на западе.

Для определения относительного возраста стоянок и палеогеографических построений было необходимо уточнить стратиграфию четвертичных отложений плато, в пределах которого на правобережье Десны располагаются позднеледниковские стоянки. В общих чертах строение четвертичного комплекса представляется в следующем виде. На коренных отложениях мелового возраста (мел, мергель, трепел, опока), а к югу, на третичных песках, в понижениях поверхности коренных пород, местами отмечаются древнейшие отложения, сформировавшиеся здесь до развития максимального днепровского оледенения. Они обычно представлены продуктами выветривания коренных пород, остатками древних погребенных почв, и детально пока не расчленены. Выше их располагаются флювиогляциальные пески времени наступания днепровского ледника

и затем сама днепровская морена. Её, в свою очередь, перекрывают флювиогляциальные отложения времени таяния ледника — пески с галькой кристаллических пород, которые вверху переходят в тонкие, иногда облессованные супеси, соответствующие, повидимому, заключительным фазам оледенения. Выше залегает, хорошо выдержанный, горизонт погребенной почвы, образовавшейся в период днепровско-валдайского межледниковья. Максимальный днепровский ледник был последним, который покрывал эту территорию. В следующую, валдайскую эпоху данный район отстоял на 300—400 км к югу от границы максимального продвижения льдов и, следовательно, входил в валдайскую перигляциальную зону.

В этот период здесь формировалась толща лёссовидных супесей и суглинков, достигающая мощности 10—12 м. В её нижней части, то-есть на 0,5—0,6 м выше горизонта днепровско-валдайской погребенной почвы, в ряде разрезов прослеживается горизонт гумусированной супеси, в котором трудно выделить почвенные генетические горизонты. Отдельные гумусовые прослойки встречаются и в основной части толщи лёссовидных отложений. Таковы самые основные черты стратиграфии четвертичных отложений правобережья Десны.

Уже в наиболее древних, доднепровских подморенных отложениях были обнаружены следы существовавших когда-то здесь мерзлотных процессов. Один из разрезов, где встречаются такие признаки мерзлотного нарушения слоев, расположен в 2—2,5 км к югу от с. Пушкари, в правой стене короткого оврага, врезанного в правый коренной склон долины (фото 1). Разрез здесь имеет следующее строение:

1. современная почва, мощность 0,7 м;
2. толща серо-полевых лёссовидных супесей. Нижний контакт слоя имеет наклон в сторону долины около 10° ; по нижнему контакту отмечаются тонкие линзы гумусированного суглинка (следы размытого горизонта днепровско-валдайской погребенной почвы), мощность 2,7 м;
3. Морена — зеленовато-коричневый суглинок с валунами кристаллических пород, слой имеет падение в сторону долины до 15° , мощность 1,2 м;
4. подморенные светлосерые кварцевые разнородные пески, наклон слоя $10\text{—}15^\circ$, мощность 1,4 м;
5. ниже залегает неправильно слоистая толща, состоящая из включений, прослоек и линз зеленоватой мергелистой глины или обломков мергеля размером 1—4 см, а также гумусированного суглинка и песка. Прослой и линзы имеют вид неправильно волнистых, перемятых включений. Средняя мощность их 8—10 см, длина 15—18 см. Песок обычно среднегумусированный, суглинок — сильногумусированный. В гумусированных прослоях встречаются древесные угольки. Нижний контакт этого слоя очень неправилен, волнист, с завихрениями, язычками, перепадами. Общий наклон слоя $4\text{—}6^\circ$; мощность 0,4 м;
6. слой состоящий из обломков мела. В них встречаются отдельные включения плотной зеленоватой мергелистой глины, мощность 0,3 м.

Как видно, данный разрез вскрыл древний коренной склон долины Десны, на который впоследствии легли днепровские ледниковые отложения, а затем лёссовидные супеси. Слои 5 и 6 (фот. 2), лежащие на древнем склоне, несут следы явной мерзлотной перемешанности, измятости, которая очень сильно нарушила древний почвенный покров. Характерно также наличие в основании этой толщи обломков мела и мергеля, образующих целые неправильно волнистые линзы.

Сказанное свидетельствует о том, что в перигляциальной зоне, существовавшей здесь в период наступания днепровского ледника, склоны были подвергнуты интенсивному воздействию мерзлотных процессов, нарушивших мало-мощный четвертичный покров, а также верхнюю часть коренных пород, образовавших обломки мергеля и мела. Наиболее ярко выраженными здесь повидимому, являлись процессы солифлюкции, вызвавшие, в условиях периодического промерзания и оттаивания, перемешивание и гравитационное течение пород по древнему склону.

Другим примером, свидетельствующим о мерзлотных процессах в подморенных отложениях, может служить деформация, обнаруженная в расчистке сделанной в овраге левого склона балки Мосолов ров, впадающей в Десну в 1 км к югу от с. Пушкари. Здесь под надморенными флювиогляциальными песками мощностью 2,9 м, и мореной мощностью 2,7 м, залегают подморенные светлосерые пески и супеси с железисто-марганцовистыми примазками. Обычно на этом участке слой подморенных флювиогляциальных песков имеет мощность всего 0,3—0,4 м. В нем встречаются неправильноволнистые прослойки, мощностью 3—5 см, светлосизой тонкой супеси. Слой ложится на увлажненный и не очень плотный мел.

В месте же данной зачистки, ниже морены отмечается карман. Ширина кармана в верхней части 2,5—2,7 м, а глубина 1,5—1,6 м (фиг. 2). В ядре кармана, на глубину 0,7 м залегают прослойки, светлосерых песков и серых супесей мощностью 2—3 см, перемежающиеся с тонкими прослойками ржаво-бурого песка. Ниже выступают сильно измятые прослойки серой и темносерой супеси, перемежающиеся с неправильноволнистыми линзами мелкозернистого желтого песка, местами сильно ожеженного. От основания кармана, с левой стороны вертикально вниз отходит клин, ширина которого у основания равна 15—20 см, а длина 1,2—1,3 м, заполненный желтовато-серой супесью и песком такого же цвета. Клин заканчивается тонкой прожилкой, переходящей в трещину.

Очевидно, что характер деформации, измятость и перемешанность отложений, располагающихся внутри нее, свидетельствуют об активных мерзлотных процессах, происходивших в суровых условиях, и напоминают явления, известные под названием котлы кипения. Возможно, что такие деформации, охватившие подморенные флювиогляциальные пески, имели место в период усиленного развития в данном районе мерзлоты — т. е. на недалеком расстоянии от ледника, когда увлажненные пески и супеси испытывали большие напряжения, будучи заключенными между верхним, частично уже промерзшим слоем, и более плотным и менее влажным мелом.

Вышеописанные факты касаются наиболее древних в данном районе следов мерзлотных процессов, связанных с перигляциальными условиями, периода наступания максимального днепровского ледника.

С уходом ледника, на территории бассейна средней Десны, в условиях улучшающегося климата межледниковья начинают широко развиваться почвообразовательные процессы, сформировавшие мощный почвенный покров с хорошо выраженными генетическими горизонтами, который залегает в основании толщи лёссовидных отложений. Такие разрезы, где погребенная почва имеет четкий профиль и достигает мощности более полутора метров можно встретить как на юге района, например у с. Араповичи, так и на севере, в окрестностях г. Брянска. Однако, если на юге в погребенной почве не удастся подметить каких-либо деформаций, то в северной части территории, в окрестностях

г. Брянска, в горизонте этой межледниковой почвы имеются некоторые текстурные особенности, которые нельзя объяснить ничем иным как деформациями.

Стратиграфическое положение и общий облик этой почвы в районе Брянска хорошо видны в обнажении в верховьях оврага кирпичного завода на южной окраине г. Брянска, где плато имеет высоту около 40 м над уровнем Десны (фиг. 3; фото 3). Здесь под современным почвенным покровом мощностью 1 м, залегает толща однородных карбонатных коричневато-серых лессовидных супесей мощностью 4,5 м. Далее следует уровень среднегумусированного суглинка без четковыраженных контактов, в котором не удается выделить генетических почвенных горизонтов. Его мощность 0,8 м. Ниже располагаются палевосерая лёссовидная супесь с зеленоватым оттенком в нижней части общей мощностью 0,9 м. В основании этой толщи залегает погребенная почва, состоящая из хорошо-выраженных генетических горизонтов.

В этой почве, хорошо выделяется гумусовый горизонт «А», верхняя часть которого была, вероятно, частично размыта. К низу количество гумусовых частиц становится меньше и гумусовый горизонт сменяется горизонтом выщелачивания «А₁», представленным светлосерой тонкой пылевой супесью («присыпка»). Наконец, ниже его всюду прослеживается мощный (до 2,5 м) горизонт вымывания «В», окрашенный за счет солей железа в красноватый цвет и имеющий характерную ореховатую структуру.

Большинство авторов, в согласии с Б. М. Д а н ь ш и н ы м (1) склонно считать эту почву серой лесной. Однако, нахождение в ней следов древних кротовин, а местами белоглазки, мало согласуется с этим определением. Окончательно их генезис станет ясным после лабораторных исследований, которые в настоящее время проводятся.

Вместе с тем межледниковая погребенная почва не всегда имеет столь «простое» строение. В районе Брянска местами в ней отмечаются деформации мерзлотного типа, которые, например, хорошо видны в десятиметровой зачистке в верховьях оврага кирпичного завода. Эти нарушения имеют следующий характер. Если верхний контакт гумусового горизонта слабоволнист и в целом не нарушен, то его нижний контакт местами резко волнист (фиг. 3), иногда от него отходят вниз неправильно измятые прожилки, языки длиной до 0,3 м и изменчивой (от 1 до 5—6 см) мощности. Но самые резкие нарушения отмечаются в слое светлосерой супеси (горизонт «А₁»). Так из этого слоя в вышележащий гумусовый горизонт (фиг. 3; фото 4) заходят длинные, иногда наклоненные под углом 45° слабоволнистые языки, длина которых достигает 0,5 м, а мощность у основания 7—8 см. Обычно внешний контакт их (обращенный вверх) резкий, а внутренний постепенный. Внутри языков, иногда видна тонкая слоистость, согласная их контактом. Обычно, особенно «чистая» светлосерая, супесь концентрируется по контактам языка или в концевой утолщающейся части.

В другой части расчищенной стенки, в горизонте «А₁» наблюдались резко волнистые измятые, перемешанные, невыдержанные по мощности прослойки светлосерой супеси и слабогумусированной супеси, образующие целые резко-волнистые пачки, мощностью до 0,3—0,5 м, внутри которых отмечаются неправильные линзы того же материала, как бы выжатые из прослоек (фото 5).

Наконец, в этой же почве была встречена еще одна весьма примечательная текстурная особенность. Здесь, под гумусовым горизонтом, нижний контакт которого резко неправильно волнист, залегает спедне и слабогумусированная

супесь, перемешанная с волнистыми, измятыми, нередко перевернутыми прослойками и линзами светлосерой супеси, контакты между которыми обычно нерезко выражены. От нижнего контакта этого измененного горизонта «А₁», отходит карман клиновидной формы, заполненный слабогумусированной супесью (фиг. 4). Его ширина в верхней части 0,55 м, а глубина 0,7 м. Стенки кармана слегка волнистые, с четким, но нерезким контактом. Этот карман вторгшийся в красновато-коричневый горизонт «В» имеет слегка притупленную вершину, шириной в 8—10 см. По своей форме он, следовательно, напоминает мерзлотный клин.

Описанные нарушения в межледниковой погребенной почве представляются весьма интересными и столь же загадочными, как по своим особенностям, так и по возрасту. Обращает на себя внимание тот факт, что верхняя часть гумусового горизонта почвы не нарушена. Также не несет никаких следов нарушений и вышележащий слой лессовидных супесей и уровень гумусированности. Не отмечается никаких деформаций и в горизонте «В» почвы. Таким образом, деформации охватывают в целом горизонт «А₁» почвы и прилегающие к нему части слоев. Причем, вполне очевидно, что процесс этих деформаций имел мерзлотный характер, был весьма интенсивным, вплоть до образования форм, напоминающих клинья. Возникает вопрос — почему же этим процессом подвергся только слой почвы, залегающий на глубине от 0,5 до 1—1,3 м от поверхности? Вероятнее всего, в таком случае, предположить, что такой своеобразный процесс мог происходить в условиях глубокого промерзания грунта (почвы), когда в некоторые отрезки времени, возможно сезонного характера, верхние 0,8—1 м оттаяв, начинали вновь промерзать. Тогда на глубине 0,5—1 м возникал деятельный слой с большими напряжениями между двумя мерзлыми горизонтами. В этот период здесь и происходили деформации.

Имеются трудности и с установлением возраста этих деформаций. Поскольку они носят яркий мерзлотный характер, то следует предположить, что здесь в это время были суровые перигляциальные условия. Вряд ли это можно связать с временем начала валдайского оледенения, за время которого накопилась вышележащая лессовая толща, когда ледник отстоял от этих районов на 800—1000 км к северу, и, следовательно, климатические условия не могли быть столь суровыми. Остается предположить, что такие мерзлотные процессы могли возникнуть, когда достигла своего максимума развития московская стадия днепровского ледника. В этот период край ледника отстоял от района Брянска в 300—350 км, и перигляциальные условия здесь создавали возможность для возникновения таких деформаций. Однако окончательное решение указанных вопросов требует дальнейших детальных исследований, которые могут быть продолжены и в камеральный период, так как взято 2 плечных монолита погребенной почвы размером 1,5 × 0,6 м.

Выше горизонта погребенной почвы, как уже говорилось, залегает самый молодой комплекс четвертичных отложений — лессовидные супеси. На основании изучения их строения и по соотношению с другими возрастными комплексами их формирование происходило в течение всего валдайского времени, когда территория бассейна средней Десны входила в перигляциальный пояс валдайского ледника. Детальное изучение этой толщи, вмещающей культурные горизонты стоянок позднелепестчатого времени, позволило подразделить её на два комплекса. Первый из них — нижний основной, представленный однородными, почти неслоистыми карбонатными супесями. В этих отложениях, согласно опре-

делениям Р. В. Федоровой, встречена пыльца растений холодно-степного типа (*Gramineae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*), кроме того в одном из образцов была встречена обильная пыльца *Betula nana* определенно свидетельствующая о суровых тундровых условиях. Таким образом, тонкозернистость, однородность, карбонатность этого комплекса свидетельствует о том, что его образование происходило в засушливых условиях, когда процессы плоскостного смыва и аккумуляции были резко ослаблены, а пыльцевые данные говорят о холодной тундростепной климатической обстановке формирования нижнего комплекса. Такова была обстановка времени первой половины оледенения, когда ледник, постепенно наступая, максимально приблизился к этому участку перигляциальной зоны.

Верхний, более молодой комплекс лессовидных отложений располагается на склоновых участках к долине, где нередко смыт горизонт днепровской погребенной почвы, а также перекрывает толщу нижнего комплекса на плато, постепенно уменьшаясь в мощности. Отложения этого комплекса обычно некарбонатны, более грубозернисты, чем отложения нижнего комплекса и нередко с хорошо выраженной слоистостью. Для верхнего комплекса, характерно появление древесной пыльцы умеренного типа — ели, ясеня, дуба, липы и т. д. (определения Р. В. Федоровой).

Условия залегания верхнего комплекса, его состав, характер пыльцы говорит, что в период их формирования территория была уже более увлажнена, чем в первую половину оледенения; в это время усиливаются эрозионно-аккумулятивные процессы, появляется пыльца умеренного типа. Этот период соответствует стадии отступления ледника.

Весьма характерно, что по контакту между этими комплексами были встречены мерзлотные структуры, говорящие о максимально суровых климатических условиях. Особенно показательны в этом отношении деформации, обнаруженные в стенках котлована под магазин, размером 17 м × 11 м на улице Красноармейский большак в г. Брянске (фиг. 5). Здесь, под горизонтально залегающей современной почвой, представленной темносерой супесью (М 0,3—0,4 м) с четким, хотя и нерезким нижним контактом, залегает слой сильногумусированного суглинка черного цвета, нижний контакт которого в ряде мест опускается, где мощность его достигает 0,4—0,5 м. Различие в составе этих обоих слоев, степени гумусированности и характера контактов указывает, что здесь слой современной почвы смыкается со слоем молодой погребенной почвы, которая фиксирует слегка волнистую поверхность.

Ниже следует слой лессовидных супесей (верхний комплекс) со средней мощностью 1,2—1,4 м. Супеси этого слоя имеют ясно выраженную слоистость. В ней хорошо прослеживаются более темные суглинистые прослойки, а также прослойки и линзочки тонкозернистого песка. Средняя мощность прослоек 1—2 см. Характерно, что четкость, выраженность слоистости ухудшается к низу. Песчаные прослойки отмечаются, главным образом, в верхней части слоя. Эти две особенности ясно говорят о том, что интенсивность аккумуляции материала слоя была слаба в начале и постепенно увеличивалась в последующее время.

Слой верхних, слоистых лессовидных супесей второй половины оледенения четким контактом сменяется слоем однородных, тонких, пылеватых пористых лессовидных отложений первой половины оледенения, в которых отмечаются лишь слабовыраженные пятна ожелезнения и окрашенного в зеленоватый отте-

нок суглинка. По верхнему контакту прослеживается общая невыразительная окрашенность слоя в зеленоватый цвет на глубину 10—12 см, что, по видимому, связано с процессами оглеения. В целом же этот слой вскрывает однородную, более тонкую по составу, с хорошо выраженной лёссовой структурой, толщу, которая имеет аналогичный характер с лёссовидной толщей, вскрытой в верхних оврага кирпичного завода. Таким образом, здесь хорошо прослеживается смена одного комплекса другим. Весьма интересными представляются условия залегания слоев.

В средних частях западной и восточной, а отчасти и в южных стенках котлована контакт между толщами слоистых и неслоистых лёссовидных супесей в целом горизонтальный. Однако в юго-западном и юго-восточном углах котлована, а также в средней части южной и в правой части северной стены этот контакт опускается, образуя четкие клиновидные понижения (фиг. 6). Средняя глубина их 1—1,2 м, ширина сверху 1,5—2 м. Таким образом, слоистые супеси в некоторых местах опускаются в нижележащий слой в виде крупных карманов, внизу сходящих на конус. Характерным является залегание отложений в этих клиновидных карманах. В нижних частях слоистость следует согласно наклону стенок (30—60°), вверх она постепенно выполаживается, имея очень слабый наклон. Ближе к центральной части кармана слоистость теряет свою четкость, становится волнистой со следами перемешенности. В ядре таких карманов залегает сужающееся сверху вниз включение инородного неслоистого суглинка. Особенно хорошо это видно в клиновидном кармане северной стены (фиг. 6). Там в ядре кармана, внутри слоистых лёссовидных супесей залегает вертикально направленное включение, состоящее из очень плотного суглинка зеленоватого оттенка. Мощность его 1 м, ширина в верхней и средней части 0,6 м.

Строение указанных клиновидных карманов убедительно говорит за их мерзлотное происхождение. Об этом свидетельствует их клиновидная форма, волнистая слоистость в периферийной части и вертикально направленное включение плотного однородного зеленоватого суглинка в ядре. Являясь в древности морозобойными трещинами, внутри обычно заполненными влажным илом, растительными остатками и льдом (зеленоватый суглинок в ядре), они постепенно расширялись в условиях нивации в холодное время года и периодически затопляемой водой поверхности (слоистое заполнение на периферии). Этот процесс хорошо описан в работе А. И. Попова (7).

Наконец, еще более убедительным свидетельством существования мерзлотных процессов в период, когда верхний контакт однородных лёссовидных супесей представлял собою дневную поверхность, — является нахождение в стенках котлована хорошо выраженных мерзлотных клиньев. Такой клин имеется в восточной стене котлована (фиг. 7). Этот клин отходит от контакта между слоистыми и однородными лёссовидными супесями и имеет следующее строение. Глубина его около 1 м, ширина в верхней части 0,5—0,6 м, сверху в ядре клина залегает, постепенно сужаясь книзу, плотный палевый суглинок, внизу более грубый и светлый. Ширина этого включения сверху 0,3 м, глубина 0,45 м. Ниже располагается светлозеленая с коричневым оттенком супесь, в виде сужающегося вниз включения мощностью 0,4 м. Это ядро клина размещается в зеленом суглинке, залегающем по стенкам клина. От стенок клина, пронизывая его внешнюю оболочку зеленого суглинка, отходят яркие резко извилистые прожилки, утоньшаясь на концах, насыщенные бурыми окислами железа. Характерно, что ядро этого клина прожилки не затрагивают. Все это — и форма

и заполнение, и текстурные особенности говорят за то, что здесь встречен ледниковый клин. Характерно, что против этого клина, в западной стенке встречен такой же (несколько хуже выраженный) ледниковый клин. Несомненно, что такое расположение обоих клиньев определяет местоположение морозобойной трещины, проходившей с востока на запад. Вначале эта трещина была заполнена по стенкам и внизу отложениями с поверхности (зеленоватый суглинок), повидимому насыщенными органическими остатками, а затем заполнена водой, превратившейся в лед. Давление льда на стенки клина вызвало деформации в окружающей его породе, в виде растрескивания. Трещины (кливаж) в разрезе представлены резкими волнистыми ожелезненными прожилками, направленными почти перпендикулярно к стенкам клина.

Таким образом, в разрезе, по контакту между слоистым и однородным слоями лессовидных отложений имеется хорошо выраженные следы мерзлотных процессов в виде морозобойных трещин. Одни из них являются более зрелыми, разработанными (такие как, например, в северной и западной стенах). Другие, повидимому, были более свежими — в стадии образования (ледниковые клинья в западной и восточных стенках) и погребенные в процессе нараставшей водной аккумуляции. Котлован удачно вскрыл часть одного из трещинных полигонов, когда поверхность земли была разбита рядом трещин на отдельные блоки (см. А. И. Попов, 7).

О существовании мерзлотных клиньев в верхней части однородных лессовидных отложений на месте верхне-палеолитической стоянки Бугорок, пишет также В. И. Громов (4).

Описанные мерзлотные формы могли образовываться только в условиях максимально холодного, сурового климата, имевших место в данном районе в период образования валдайских лессов. Такие условия здесь могут соответствовать только времени максимального продвижения к югу льдов Валдайского ледника, перигляциальный пояс которого охватывал и эти районы.

Перигляциальные структуры валдайского времени отмечаются в бассейне средней Десны не только на плато, но и в аллювиальных отложениях. Одним из таких интересных мест, где мерзлотные нарушения отмечаются в очень своеобразных стратиграфических и геоморфологических условиях, — является обнажение, описанное в древнем останце на пойме р. Судости, правом притоке р. Десны. Здесь у с. Сапычи, на пойме, высота которой 2—2,5 м, приблизительно в 2 км от правого берега и в 1 км от левого, возвышается останец (фото 6). Ширина его основания 25 м, длина 35 м, крутизна склонов 35—40°. Вверху останец заканчивается плоской площадкой размером 20 × 15 м. Высота останца над поймой 8 м, то-есть 10—11 м над урезом реки. Характерно, что на левом борту долины против останца четко прослеживаются уровень II надпойменной террасы, сложенной сверху донизу однородными серо-желтыми и серо-палевыми песками и супесями. Высота террасы 12—15 м над урезом реки.

Однако строение останца резко отличается от однородного строения аллювия II надпойменной террасы (фиг. 8, фото 7). Здесь сверху вниз залегают:

1. современная почва, мощность 0,3 м;
2. супесь серо-палевая, грубая, серо-желтого средне- и крупнозернистого песка. Количество песчаных прослоек книзу увеличивается, нижний контакт четкий резкий, горизонтальный. Мощность 1,6 м;
3. переслаивание темного, серо-зеленого суглинка средней плотности, песчанистого с мелко-зернистым, светлосерым кварцевым песком. Средняя мощность

прослойка 1—2 реже 4 см. В глинистых прослойках местами отмечаются следы гумусированности и обуглившиеся растительные остатки. Обращает внимание текстура этого слоя — слоистость, в целом сильно волнистая, носит очевидные следы криотурбационной измятости. Местами перемешиваются, превращаясь во взаимопереплетающиеся линзы. Нижний контакт волнистый. Прослойки заходят в нижележащий слой. Мощность 0,45 м;

4. пески светлосерые, кварцевые, разномерные, косо- и горизонтально слоистые с прослоями светлозеленой мергелистой глины, насыщенные, особенно в верхней части, гравием и галькой кристаллических пород. Видимая мощность 6,45 м.

Как можно видеть, останец слагают две совершенно различных между собой аллювиальных толщ. Верхняя из них — однородная серо-палевая горизонтально-слоистая супесчаная и песчаная толща (слой 2). Эта толща резким контактом размыва ложится на нижнюю основную толщу, (слои 3—8), представленную светлосерыми кварцевыми песками с прослоями серозеленой мергелистой глины и галькой кристаллических пород. Видимая мощность толщ в останце около 6,5 м, то-есть высота кровли этой толщ над урезом реки около 9 м.

На основании данных других обнажений, скважин и профилей удалось установить, что нижняя толща представляет собой особый аллювиальный комплекс древней террасы высотой 9—12 м над уровнем Судости и Десны, которая впоследствии была погребена и частично размыва в процессе формирования более молодой и высокой II надпойменной террасы. Как показали пылецевые анализы, произведенные Э. А з ы к о в о й, из озерно-аллювиальной толщ у с. Посудичи, помещающейся в нижней части погребенного аллювиального комплекса, — его формирование началось после ухода днепровского ледника и продолжалось в течение всего днепровско-валдайского времени. На межледниковое время указывают и анализы фауны моллюсков, произведенные Я. С т а р о б о г а т о в ы м. Однако, когда закончилось формирование этого комплекса, — точно не было ясно.

Между тем, в описанном разрезе останца верхняя часть этого погребенного комплекса (слой 3) представляет собой, повидимому, низы пойменной фации, поскольку здесь заметно увеличивается количество глинистого материала, появляются гумусовые прослои и растительные остатки. В описании, а также на фото 8, хорошо видно, что он подвергся большим мерзлотным деформациям, которые по своему характеру следует считать криотурбационными. Учитывая, что формирование комплекса продолжалось в течение всего днепровско-валдайского межледниковья, и что пойменные отложения его нарушены криотурбацией, — мы пришли к выводу, что формирование погребенного комплекса закончилось в середине валдайского времени, когда ледник, максимально приблизившись к данной территории, создал благоприятные условия для возникновения бурных мерзлотных деформаций. Верхняя же толща горизонтально слоистых серопалевых супесей и песков (слой 2) по своему облику и геоморфологическому положению относится к аллювию II надпойменной террасы. Она частично срезаала пойменную фацию погребенного комплекса и отложилась здесь, повидимому, во время периодических разливов реки в период формирования II надпойменной террасы. Залегание этой толщ на отложениях, подвергшихся криотурбации, времени максимума валдайского оледенения, подтверждает вывод, сделанный на основании других данных, о том, что формирование этой террасы происходило во вторую половину валдайского времени.

На примере этого разреза хорошо видно какое стратиграфическое значение могут иметь перигляциальные структуры.

Приведенные описания показывают, что мерзлотные нарушения в перигляциальной зоне валдайского ледника были распространены как на водоразделе, так и в долинах. Однако на плато, повидимому, преобладали деформации типа полигональных трещин, а в долинах — типа криотурбации, что надо поставить в связь с различной степенью увлажненности грунтов, в зависимости от их геоморфологического положения.

В небольшой статье мы смогли лишь кратко коснуться тех перигляциальных структур, которые были нами встречены в бассейне средней Десны. Из описания видно, что эти структуры встречаются в виде нескольких ярусов, соответствующих различным оледенениям.

Наиболее полно удастся проследить развитие перигляциальной зоны валдайского ледника, когда в данном районе происходило формирование толщи лессовидных отложений. На основании стратиграфического, литологического, палеоботанического методов и метода изучения перигляциальных структур удалось подразделить толщу на два комплекса, нижний из которых формировался в холодно-степных условиях нарастающей сухости, суровости климата и замедления эрозионно-аккумулятивных процессов. В период максимального продвижения ледника к югу здесь особенно интенсивно образовывались мерзлотные структуры. Верхний комплекс соответствует периоду постепенного отступления ледника, усиления эрозионно-аккумулятивных процессов и появления элементов умеренной растительности.

Стратиграфическое подразделение указанной толщи позволяет судить об относительном возрасте и палеогеографической обстановке позднепалеолитических стоянок, которые погребены в валдайских лессовидных отложениях.

Таким образом, на примере бассейна средней десны видно, что перигляциальная зона на протяжении всего периода оледенения переживает определенную эволюцию. В общем случае, учитывая имеющиеся в литературе данные, можно сделать вывод о двух главных этапах эволюции перигляциальной зоны. Первый этап охватывает период от начала до максимума развития покровного оледенения. В это время нарастают сухие, холодные климатические условия, господствуют мерзлотные условия, главную роль играют процессы нивации, отчасти солифлюкции. В момент максимального продвижения ледника к югу в перигляциальной зоне особенно интенсивно возникает рельеф, свойственный областям с суровым, малоснежным, резко континентальным климатом — образуются разнообразные формы морозных трещин полигональных почв, бугров пучения и т. д.

Второй этап относится ко второй половине и к концу оледенения, когда ледниковый покров постепенно отмирает. Тогда в перигляциальной зоне начинает исчезать мерзлота и ведущую роль, помимо процессов солифлюкции, приобретают водно-аккумулятивные процессы. В этот период под влиянием упомянутых процессов происходит значительная перестройка рельефа и отложений. Создаются ландшафты, которые в той или иной степени выражены в современном рельефе.

По характеру процессов два указанных этапа заметно различаются между собой.

Институт географии АН СССР

Список иллюстраций

Рисунки

	Стр.
1. Местоположение района работ	94
1. граница валдайского ледникового покрова; 2. граница днепровского ледникового покрова	
2. Мерзлотные нарушения подморенных отложений в балке Мосолов Ров	97
1. морена; 2. прослойки светлосизой супеси в светлосером мелкозернистом песке; 3. мел	
3. Верховья оврага кирпичного завода у г. Брянска (схема строения четвертичной толщи)	99
1. почва; 2. песок светлосерый; 3. супесь коричнево-серая, ожелезненная; 4. супесь лёссовидная, палево-серая; 5. суглинок, сильно гумусированный; 6. суглинок, слабо гумусированный; 7. суглинок палево-зелёный; 8. суглинок серокоричневый; 9. песок палево-серый; 10. суглинок, серокоричневый, с обломками мергеля	
4. Масштабная зарисовка погребенной почвы в верховьях оврага кирпичного завода г. Брянск	100
1. супесь, палево-серая, с зеленоватым оттенком, лёссовидная; 2. суглинок, сильно гумусированный; 3. суглинок, слабо гумусированный; 4. супесь белёсая; 5. суглинок, красно-коричневый; 6. супесь палево-серая; 7. суглинок, светло-зелёный, мергелистый; 8. суглинок, тёмно-зелёный, мергелистый; 9. суглинок серокоричневый; 10. мергель зелёный. 11. кротовина	
5. Схематическая блок-диаграмма котловина на ул. Красноармейский большак. Г. Брянск	101
1. почва; 2. суглинок, сильно гумусированный; 3. супесь лёссовидная, палево-серая; 4. супесь лёссовидная, серокоричневая, слоистая; 5. суглинок, светлозелёный, с палевым оттенком; 6. суглинок зелёный	
6. Схема западной (1) и восточной (2) стены котлована	102
1. почва; 2. суглинок, сильно гумусированный; 3. супесь, лёссовидная, палево-серая; 4. супесь, лёссовидная серокоричневая, слоистая; 5. суглинок, светлозелёный, с палевым оттенком; 6. суглинок зелёный	
7. Ледяной клин. Восточная стена котлована г. Брянск	104
1. почва; 2. суглинок, сильно гумусированный; 3. супесь, лёссовидная, серокоричневая, слоистая с включениями светлосерой супеси; 4. супесь, лёссовидная, палево-серая; 5. суглинок светлозелёный, с коричневыми оттенками; 6. суглинок зелёный; 7. суглинок светлозелёный, с коричневым оттенком; 8. тёмнобурые прожилки ожелезнения	
8. Разрез в пойме р. Судости против с. Сапычи	106
1. почва; 2. супесь, палево-серая, грубозернистая; 3. песок, светлосерый, кварцевый, с галькой мергеля и кристаллических пород; 4. суглинок серозелёный; 5. глина, светлая, зелёная, мергелистая; 6. обуглившиеся растительные остатки	

Фотографии

1. Общий вид обнажения стенки оврага к югу от села Пушкари	104
2. Мерзлотные смятия подморенных слоев в стенке оврага к югу от села Пушкари	104
3. Общий вид обнажений в верховьях оврага кирпичного завода в городе Брянске	104

4. Мерзлотные смятия слоев в горизонте «А ₁ » погребенной почвы в верховьях оврага кирпичного завода. Г. Брянск	104
5. Мерзлотные слияния в горизонте «А ₁ » погребенной почвы в верховьях оврага кирпичного завода. Г. Брянск	105
6. Общий вид останца в пойме р. Судости	105
7. Останцев в пойме р. Судости против с. Сапычи	105
8. Криотурбационные смятия слоев в верхней части останца в пойме р. Судости	105

О ИЗМЕНЕНИИ НЕКОТОРЫХ ТЕРМИНОВ В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Резюме

В результате продолжавшейся в СССР уже несколько лет дискуссии относительно научной терминологии в мерзотоведении был составлен терминологической Комиссией Института Мерзотоведения перечень основных научных терминов в учении о мёрзлых зонах земной коры, даны определения понятий, обозначаемые этими терминами и выдвинуты новые термины.

Предложено изменить следующие термины: *мерзлота, сухая мерзлота, вечная мерзлота, сезонная мерзлота, деградация мерзлоты, деятельный слой, нулевая завеса, мерзотоведение*. В статье рассмотрены термины, которые в 1—3 номерах «Перигляциального Бюллетеня» были опубликованы, как общепринятые в русской литературе, однако в настоящее время подлежат изменению.

Литература, стр. 114

Стефан Александрович
Краков

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ ТРИАСОВЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ТАРНОВСКИХ ГОР И МЕЖЕНЦИЦ

Резюме

Содержание

В окрестностях Тарновских Гор и Меженциц (северная часть Верхнесилезского каменно-угольного района) известняки и триасовые мергели характеризуются следами процессов морозного выветривания. Здесь появляются также мерзлотные клинья и другие криогенные деформационные явления. Не исключена возможность, что эти структуры возникли в этой местности во время балтийского оледенения.

В окрестностях Тарновских Гор и Меженциц (северная часть Верхнесилезского каменноугольного района) в известняково-мергелевых сериях гоголинских напластований (нижняя часть раковинных известняков) появляются мерзлотные клинья и другие криогенные деформации. На стенах каменных карьеров, в их верхних частях можно заметить слои обломочного материала, образовавшиеся в перигляциальных условиях в результате выветриванием известняков и триасовых мергелей. В тех местах, где выветриванию подверглись плотные, крупно-слоистые известняки (горизонт с *Pecten* и *Dadocrinus*) обломочный слой состоит исключительно из острогранных известняковых клиток и пластинок, величина которых к верху уменьшается.

В мергелевых сериях (верхние гоголинские слои) процессы морозного выветривания вызвали исчезновение горизонтальной слоированности и дезинтеграцию тонких известняковых включений. Мергели, находящиеся в пределах обломочного слоя характеризуются малой связностью и легко поддаются гашению.

В восточной части Жиглинского каменного карьера над серией горизонтально напластованных мергелей и триасовых известняков залегает слой, характеризующийся криогенными деформациями. Мощность этого слоя составляет 1,20 м. Плиточные и пластиновые фрагменты известняков, торчащие в гашенных мергелях, сложены в форме складки с амплитудой около 0,5 м. Эта структура напоминает складчатые инволюции, описанные А. Яном (6). В северной части этого каменного карьера заметны деформации известнякового щебня, также складчатой формы, типа обломочных фестонов (6).

В западной части Жиглинского каменного карьера мощность деформированной серии превышает 1,5 м. Среди гашенных мергелей залегает 8 сант. нанос трохитового известняка, разорванный на части величиной от 5 до 30 сант. В одном месте нанос был разорван. Снизу внедрилась диапирно мергелевая масса, вызвавшая наклонное и вертикальное положение известняковых плиток и пластинок на краях структуры. Такие формы криогеновых деформаций А. Ян (6) назвал колонными инволюциями.

В Жиглине в самой верхней части обломочного слоя находятся формы, похожие с виду на инволюционные котелки (6). Один из таких котелков в виде буквы U был наполнен бурой песчаной глиной и желтым пылистым песком. Сплошной характер известнякового обломочного слоя подстилающего упомянутую форму не был нарушен.

В Целинском и Жиглинском каменном карьере видны многочисленные мерзлотные клинья, которые находятся в пределах обломочных напластований развитых на крупных наносах известнякового горизонта с *Pecten* и *Dadocrinus* (Целины, фот. 3), на мергелистых известняках горизонта «складчатого известняка 1» (Целины) и на известняково-мергелевых сериях верхних гоголинских напластований (Жиглин, фот. 4, 5).

Отдельные клинья отличаются величиной и формой. Они наполнены бурой немного песчаной глиной и желтым мелкозернистым пылистым песком (фиг. 1).

В северной части Жиглинского каменного карьера виден мерзлотный клин, подвергшийся вторичной деформации. Верхняя часть обломочного слоя значительно переместилась по направлению падения склона, что вызвало флексурный изгиб клина (фот. 5). Не исключена возможность, что здесь мы столкнулись со слабым проявлением конгelifлюкционных процессов, действие которых наступило в то время, когда обломочный слой в своей нижней части был замёрзшим (ниже 60 см.).

Перигляциальные структуры, обнаруженные в Целинах и Жиглине, очень похожи на описанные Яном (6) структуры из окрестностей Люблина, Холма и Замостя, что говорит об их общем генезисе. Их происхождение связано с деятельной мерзлотной зоной, которая в окрестностях Тарновских Гор и Меженец развивалась в пределах известняково-мергелевых серий гоголинских напластований.

Определение возраста описанных структур является довольно затруднительным, так как не удалось установить их отношения к четвертичным отложениям. На территории, лежащей вблизи Гродеца, Ст. Докторович-Гребницки (2) обоособили два уровня моренной глины, разделенных серий флювиогляциальных песков. Также и в других местах северной части Верхне-Силезского угольного района польские и немецкие исследователи нашли доказательства, подтверждающие двукратное оледенение этих местностей (оледенение Срасовиен и средне-польское оледенение). По мнению А. Яна (7) южная граница средне-польского оледенения проходила около Гливиц «...и вполне возможно, что даже южнее». На территории средне-польского оледенения А. Ян (7) обнаружил на более древних четвертичных образованиях следы гляциотектонических деформаций.

В окрестностях Тарновских Гор и Меженец следов таких деформаций не было. Находящиеся здесь перигляциальные структуры характеризуются хорошим состоянием и не прикрыты никакими ледниковыми образованиями. Эти факты являются для нас указанием, что здесь мы имеем дело с молодыми формами. Если бы удалось доказать, что они появились в перигляциальной зоне балтийского оледенения, тогда следовало бы принять, что отложения двух более древних оледенений были размыты и удалены эрозионными процессами во время последнего межледникового (Masovien II).

Наличие перигляциальных структур в северной части Верхнесилезского угольного района говорит о том, что морфология поверхностей современных возвышенностей, сложенных триасовыми известняками в некоторых местах имеет перигляциальный характер. Со времени появления описываемых структур

ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ ИЗВЕСТНЯКОВ

(возможно с периода балтийского оледенения) денудационные и эрозионные факторы действовали здесь очень слабо и поэтому не успели удалить даже тонкого 1—2-метрового и рыхлого обломочного слоя, образовавшегося в деятельной мерзлотной зоне.

Литература, стр. 125

Список иллюстраций

Рисунки

	Стр.
1. Гранулометрическая кривая материала мерзлотного клина в Жиглинском свмг тжбш цлк НАБИ	123
а. бурая песчаная глина из внешнего клина; б. яркожелтый пыlistый песок из внутреннего клина	

Фотографии

1. Зона перигляциальных деформаций в Жиглине. Складчатая инволюция	120
2. Жиглин. Колонная инволюция	120
3. Мерзлотный клин в Целинах	121
4. Мерзлотный клин в Жиглине	121
5. Флексурный мерзлотный клин в Жиглине	121

Перевод М. Олехновича

СТЕПЕНЬ СОХРАННОСТИ КОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ В ОТЛОЖЕНИЯХ НЕТОПЕЖОВОЙ ПЕЩЕРЫ В ЕЖМАНОВИЦАХ

Резюме

Содержание

Как показали исследования, пещерные отложения в Польше обыкновенно содержат большое количество костных остатков. Известно, что эти отложения частично образовались в перигляциальных климатических условиях. На примере костных остатков животных в Нетопежовой¹ пещере в Ежмановицах была исследована степень сохранности этих костей в межледниковых напластованиях и в отложениях, возникших в перигляциальном окружении. Фрагменты костей, обнаруженные в перигляциальных слоях, характеризуются значительной трещиноватостью и острогранностью в отличие от костей межледниковых отложений сильно сглаженных и припоминающих изделия из костей. Особенно отчетливо эти различия отмечаются лишь на костном материале, найденном в осадках у пещерного входа; в партиях, залегающих дальше от входного отверстия, степень сохранности костного материала становится почти однородной (кости преимущественно сильно сглажены, отложения же теряют слоистость. В напластованиях деформированных перигляциальными структурами фрагменты костей очень схожи с формами, обнаруженными на Земле Торелля и описанными Ружицким.

В пятом номере *Перигляциального Бюллетеня* появилась заметка С. З. Ружицкого (9) о деформации, какой подверглась кость полярного медведя, залегавшая на поверхности в арктических условиях. Эту кость автор обнаружил во время своего пребывания на Земле Торелля (Шпицберген). Как показали наблюдения, климатические условия перигляциального окружения вызвали характерную трещиноватость и деформацию рассматриваемого объекта. В заключении автор утверждает, что «наличие в плейстоценовых отложениях такого рода костных осколков в ископаемом состоянии является достаточным критерием существования перигляциальных условий, даже если другие их признаки уже исчезли» (9).

Известно, что пещерные отложения в Польше располагают большим количеством остатков костей животных. Вместе с тем в этих отложениях были обнаружены в последнее время перигляциальные структуры, свидетельствующие о влиянии перигляциального климатического окружения на формирование большинства пещерных отложений в Польше (3, 11). Интересным является вопрос, можно ли на основании степени сохранности костей животных в отдельных слоях сделать заключение о климатических условиях, а также возможны ли деформации, какие описал Ружицкий в упомянутой нами заметке ископаемого костного материала, обнаруживаемого в пещерных отложениях.

¹ Летучих мышей.

Кости животных, являющиеся предметом наших исследований и сравнений, были найдены в 1956 г. во время археологических раскопок в Нетопежевой пещере в Ежмановицах Олькушского уезда.

Эта пещера является одной из самых больших на Краковско-Велюнской возвышенности. Длина ее корридоров превышает 370 м. Корридоры пространные и, расширяясь, часто образуют большие залы. Солнечный свет хорошо освещает только партии, близ лежащие у входного отверстия. Дальше в пещере господствует мрак, на расстоянии же 25 м от входа дневной свет вообще не доходит. Пещера имеет только одно отверстие на юго-восток. Пещера внедряется в скалу с SWW на NEE. Она расположена на высоте 440 м н. у. м. и имеет всегда одинаковую температуру около $+7,5^{\circ}\text{C}$. Нагроможденный крупный обломочный горный материал у входа в пещеру свидетельствует, что раньше она была значительно больших размеров у отверстия (5).

Исследования в Нетопежевой пещере производились уже в конце прошлого столетия. В 1872—1879 годах из пещерных отложений добывался помёт летучих мышей, что было причиной значительного уничтожения отложения. В 1878 году Ф. Ромер произвел в пещере раскопки, главным образом, в поисках фаунистических остатков. Этот исследователь открыл следы двух верхнепалеолитических культурных слоев, залегающих в пещерных отложениях (8). Более значительные археологические исследования в этой пещере произвел в 1918 г. Л. Козловски (6). Подробное морфологическое описание пещеры дал Центак (2).

Археологический и частично фаунистический материал Нетопежевой пещеры был предметом неоднократного анализа (6, 7, 8, 10), который показал, что в ее отложениях находятся ценные комплексы солутрейских, а может быть и магдаленских памятников. Среди костных остатков преобладали кости пещерного медведя. Однако стратиграфия пещерных отложений и характер археологических находок остались почти совсем не выясненными.

В 1956 г. исследования велись в передней части пещеры. Одно из обнажений. величиной в 4×2 м, находилось у современного входа в пещеру, в пределах упомянутого обломочного материала, второе же — длиной в 10 м, занимало восточную половину пещерных отложений от входа до первого корридорного расширения, образующего небольшой зал.

Пещерное отложение у входа было прокопано до 5 м в глубину, однако не обнаружено в нем кровли материнской породы (фиг. 1).

Из костей животных, залегающих во всех слоях вышеупомянутых отложений, только часть костей из культурных слоев попала в пещеру в связи с охотничьей деятельностью человека. Больше всего костей животных обнаружено в пятом слое, где они составляли целые скопления и являлись примесью в слоях.

Не вдаваясь в подробный анализ, а также динамическую и историческую интерпретацию описываемого профиля, можно в общем сказать, что он является значительной частью плейстоцена. Дальнейшие изучения дадут дополнительный материал по этому вопросу. Факт появления в отдельных слоях пещерных отложений лёсса, а в его пределах характерных структур в виде пликаций и следов пучений грунта (фиг. 2, 3), а также следов интенсивного морозного выветривания, вызвавшего образование острогранного щебня, дает нам основание предполагать, что появление пещерных отложений было связано с сильно действующими процессами перигляциальной среды. Так как упомянутые образования были разделены серней, не обнаруживающей следов таких деформаций, следует

заключить, что этот профиль представляет два перигляциальных климатических периода. Образования, находящиеся в спонге описываемого профиля, возникли в межледниковой среде, на что указывают следы интенсивного химического выветривания, которое вызвало специфическую сохранность обломочного материала в трёх нижних слоях обнажения.

Интересным является то, что по мере продвижения в глубь пещеры по продольной линии профиля количество материала и структур, позволяющих определить климатическую среду, вызывающую их появление — постепенно уменьшается и по всей вероятности почти современно исчезает в более глубоких партиях пещеры. Это относится не только к лёссу, но также к горным породам, которые в глубинных пещерных партиях становятся во всех слоях более монолитными и потому трудными для их обособления.

Как мы уже упомянули, во время исследований, произведенных в 1956 г., были найдены в большом количестве кости животных. Обзор этого материала и анализ степени его сохранности дают возможность установить следующие факты.

Фрагменты костей, найденные в трех нижних слоях и в четвертом слое, имеют сильно сглаженные края (фот. 1). В археологической литературе такого рода объекты считались предметами, употребляемыми человеком (1). Однако в действительности ни в одном из местонахождений, где такие изделия были обнаружены, мы не нашли орудий их обработки. Предположение, что эти формы образовались в процессе работы ими, также не выдерживает критики, так как часто сглаженными и округлыми являются не только внешние их части, которыми возможно могли работать, но и их внутренние партии. Наконец во многих случаях, которых можно привести большое количество, отсутствуют следы пребывания в пещерах человека (напр. четвертый слой в Нетопежовой пещере, пещера под Копой Магуры в Татрах (4) и другие). Все известные нам этого рода формы бывают только пещерного происхождения и в открытых местах мы их не обнаружили.

Совершенно иную степень сохранности имеют фрагменты костей, обнаруженные в слоях, которые посредственно или непосредственно указывают на свое перигляциальное происхождение. Кости эти, хотя во многих случаях сохранили свою видимую целостность, не поддаются извлечению в этом состоянии. Они растресканы и раздроблены на ряд мелких осколков. Среди трубчатых костей особенно часто встречаются фрагменты, имеющие форму продолговатых треугольников. Их края, как правило, остры и неотшлифованы (фот. 2.) Как своей формой, так и степенью сохранности, они припоминают загнутые костяные стружки, представленные на рисунке в вышеупомянутой публикации Ружикова (9, фиг. 1). До настоящего времени на найденных остатках трубчатых костей не удалось обнаружить описанных этим автором характерных изгибов кости, а также следов растрескивания и изгибов.

Разницы в степени сохранности вышеупомянутых костей являются довольно резкими и легко отличимыми. В профиле двукратно повторяется совместное залегание сглаженных костей со сглаженным щебнем и острогранных костей с острогранным обломочным материалом. Характерным является также повторение этих фрагментарных костных форм в других пещерных отложениях. Это указывает на то, что наряду с иными критериями, также степень сохранности костных фрагментов в отдельных напластованиях может служить вспомогательным фактором при установлении климатической среды.

Следует обратить внимание еще на то, могут ли описанные Ружицким деформации появляться в плейстоценовых отложениях. Кажется, что это могло бы произойти лишь в исключительных случаях. Описанная Ружицким деформация по всей вероятности является одним из моментов процесса, способствующего растресканию и расщеплению на мелкие осколки целых костей. И только особые обстоятельства аккумуляции окружающего материала могли сохранить кости в том состоянии, в каком их описал Ружицкий.

Такую же степень сохранности костных остатков животных, какая отличалась в Нетопежовой пещере, и их аналогичное замечание в профиле мы видим в пещере Дядовой Скале около Скаржиц (3). Здесь также в межледниковых напластованиях находятся фрагменты костей с оглаженными краями, а в отложениях, деформированных перигляциальными структурами, кости, растресканные и острогранные. Также во многих пещерах Швейцарии, Австрии и Германии найденные в межледниковых слоях фрагменты костей животных характеризовались сильной сглаженностью граней. По всему видно, что процесс сглаживания костей и обломков горных пород не был связан с проточной водой пещеры, но с её сильным просачиванием со сводов.

Степень сохранности костей животных в пещерных отложениях может служить наряду с другими лишь одним из критериев для определения климатической среды, в которой возникали отдельные осадочные горизонты. По мере продвижения в глубь пещеры степень сохранности костей животных в различных слоях становится более однородной, так же, как это имеет место при выветривании и сглаживании обломков горных пород. На териконах обломочного материала, добытого из глубинных пещерных партий во время эксплуатации помёта летучих мышей, находятся исключительно сглаженные обломки горных пород вместе с отшлифованными костями животных.

Эти явления дают нам интересный материал для исследования степени влияния перигляциальной среды на микроклимат пещер на территории перигляциальной плейстоценовой зоны.

Литература, стр. 134

Список иллюстраций

Рисунки

1. Поперечный разрез отложений в Нетопежовой пещере в Ежмановицах, вблизи входного отверстия

Стр.

129

1. почва (уничтоженная во время эксплуатации гуана (помёт) летучих мышей, сохранённая в профиле 3); 2. у входа в пещеру острогранный известняковый обломочный материал с примесью светло-жёлтого лесса; внутри лёсс постепенно переходит в глинистое отложение, но сохраняет цвет; 2а. остатки культурного слоя с тёмножёлтым лёссом и кусками древесного угля; 3. солотрейский культурный слой, чёрный, 4. сглаженный известняковый щебень со светло-коричневым глинистым материалом; 5. бурый глинистый материал с линзами мелкого, острогранного щебня с костями животных; 6. серо-голубой пылеватый материал, с острогранным известняковым щебнем; 7. сглаженный и острогранный известняковый щебень со светлокрасным глинистым отложением; 8. сглаженный и выветренный известняковый щебень, скреплённый

красноватой глиной; 9. тёмно-коричневая глина с известняковым щебнем сильно выветренным; в слоях от 7 до 9 выступают куски древесного угля и ранепалеолитические кремневые изделия

2. Деформации культурного слоя (2а) в продольном профиле перед пещерой 130
обозначения, как выше
3. Поперечный разрез на свалке материала перед пещерой 133
обозначения, как выше

Фотографии

1. Фрагменты костей животных, главным образом, длинных костей медведя, с округленными гранями, вынуты со слоя 8 (№ 1—4) и слоя 4 (№ 5—7) 132
2. Фрагменты костей животных, вынутых со слоя 5 (№ 1—4) и слоя 2 (№ 5—11) 132

Перевод М. Олехновича

СЛОИРОВАННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СКЛОНОВ В ОКРЕСТНОСТИ ХОДЕЖИ

Резюме

Содержание

В окрестностях Ходежи (Велькопольска) установлено три места выступления слоированных склоновых отложений. Слои и хорошая сортировка материала говорят о решающей роли воды в образовании этих отложений, которые были потом переотложены перигляциальными процессами. Встречается тут очень мелкий дезинтегрированный материал и структуры типа иликаций. Эти факты указывают на то, что переотложение произошло в перигляциальной среде во время рецессии балтийского оледенения.

Во время подробных геоморфологических исследований в окрестности Ходежи (северная Великая Польша) обнаружено, между прочим, три интересные обнажения.

Находятся они у основания холмов конечной морены, располагающейся дугообразно на юг от города. Отложения этих местоположений отличаются в основном от гляциотектонических деформированных флювиогляциальных образований и фрагментов более древнего материнского основания, которым сложены эти холмы.

Отличительными признаками этих отложений являются: очень мелкая и отчетливая слоированность, поверхности среза между слоями с внутренней ламинацией, несогласность залегания на образованиях материнского основания, согласность уклона слоев с покатостью склона, деформации слоев морозного происхождения, пылистость (механический анализ показывает, что преимущество материала относится к фракциям 0,2—0,1 мм и <0,01 мм) и асимметрия положения (все склоны, у основания которых обнаружены склоновые отложения эспонированы на NNW и NW).

Упомянутые выше признаки и геоморфологическая ситуация отложений указывают на их денудационный и склоновый характер.

Генезис слоированных склоновых отложений окрестности Ходеж тесно связан с прогрессом споласкивания. Участие воды являлось действенным фактором; указывает на это слоированность, поверхности среза между слоями и главным образом очень хорошая сегрегация материала. Кроме процесса смыва, известную роль сыграли, несомненно, конгelifлюкционные стоки, отмеченные в виде красиво оформленных пликаций (фиг. 4, фот. 2, 3).

На основании наличия пликаций, в слоированных склоновых отложениях и пылистости материала следует заключить, что образовались они в условиях перигляциального климата, а следовательно во время рецессии материкового ледника последнего оледенения (Varsovien II).

Литература, стр. 143

Список иллюстраций

Рисунки

	Стр.
1. Ходеж — Кирпичный завод — «Пяскова». Механический состав слоированных склоновых отложений	138
а. более мелкий материал; б. более крупный материал	
2. Ходеж — водопровод. Механический состав слоированных склоновых отложений	140
а. более мелкий материал; б. более крупный материал	
3. Ратае около Ходежи. Механический состав слоированных склоновых осадков	141
а. более мелкий материал; б. более крупный материал	
4. Ратае около Ходежи. Слоированные склоновые отложения	142
1. бесструктурный крупнозернистый песок с камешками; 2. бесструктурный крупнозернистый песок, окрашенный железистыми соединениями в темно-коричневый цвет; 3. слоированный илесто-пылистый осадок; 4. зона попеременно лежащих илесто-пылистых слоев; 5. слоированный пылистый осадок	

Фотографии

1. Ходеж — водопровод. Слоированные склоновые отложения с разрушенной, частично корневой системой деревьев	140
2. Ратае около Ходежи. Деформации типа пликаций в слоированных склоновых отложениях	140
3. Ратае около Ходежи. Структура слоированных склоновых отложений. С правой стороны видны пликации	140

Перевод М. Олехновича

Юзеф Эдвард Мойски
Варшава

КРИОТУРБАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ В ТЕРРАСАХ ВИСЛЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ВЛОЦЛАВКА

Резюме

Содержание

В долине реки Вислы в окрестностях Влоцлавка находятся четыре террасы. В кровельных частях двух старших террас развиты мелкие инволюционные деформации. Аналитические исследования рельефообразовательных процессов показали, что эти деформации возникли во время последней холодной стадии балтийского оледенения, т. е. в молодом дриасе.

В долине реки Вислы в окрестностях Влоцлавка находятся четыре террасы. Две более молодые террасы, высотой от 2 до 4 и от 4 до 8 м сложены молодыми нарастающими речными осадками.

Третья терраса относительной высоты от 12 до 20 м сложена спокойно слоированными песками, прикрытыми малой мощности щебневым покровом. На этом покрове еще кое-где залегают неслоированные пески мощностью до 1 м, слагающие дюны.

Четвертая терраса высотой от 27 до 30 м сложена мощными спокойно слоированными песками. Кверху величина их зерен уменьшается и там появляются илистые включения. Выше видны дюнные пески, образующие большие параболитические дюны. Четвертая терраса с южной стороны граничит с возвышенностью основной морены и отделена от нее уступом прадолины.

Криотурбационные структуры находятся лишь в третьей и четвертой террасе в кровельных частях осадков, складывающих эти террасы. На третьей террасе около Добегнева обнаружены регулярные складчатые инволюции, деформирующие линию контакта песчаной серии с выше залегающим щебнем и крупнозернистым песком (фиг. 1). В щебне наблюдается много камней со следами золотой обработки. Следующие местоположения криотурбационных структур были найдены на четвертой террасе.

В искусственном обнажении на восток от Горенского озера обнаружен следующий профиль (фиг. 2):

1. до глубины 1,3 м залегают неслоированные, мелкозернистые, пылистые пески;
2. ниже чередуются слоированные пески с серым суглинком. В кровле появляются мелкие инволюционные деформации с амплитудой около 20 см. Мощность всей криотурбационной зоны равняется 60 см;
3. Это образование постепенно переходит в залегающие ниже слоированные пески.

Весь профиль является аккумуляционной серией, которая образует четвертую террасу. Пески из первого слоя являются золотым образованием.

В раскопке, рассекающей вдоль дюну в южном направлении от Горенского озера, обнаружено еще одно местоположение перигляциальных структур. Их геологический профиль следующий (фиг. 3):

1. до глубины 3,9 м залегают дюнные пески;
2. от 3,9 до 5,0 м залегают разнозернистые слоированные пески. Приблизительно на глубине 0,5 м от верха разделяет их суглинистый слой. Весь этот суглинок деформирован и образует ряд аморфных или колонных инволюций, изображенных на рисунках (фиг. 4 и 5). Амплитуда деформаций доходит до 40 см.
3. На глубине от 5,0 до 6,8 м лежит мелкозернистый песок с регулярной тонкой слоированностью.

Слои 2 и 3 являются кровлей водной аккумуляционной серии. Между 1 и 2 слоями существует несогласованность дефляционного происхождения.

Следующее местоположение криотурбационных деформаций обнаружено у подошвенной линии моренной возвышенности. Этот профиль (фиг. 6) обнажает слой черной гумусной почвы в 0,6 м частично намытой и развившейся на темном бесструктурном суглинке мощностью в 0,6 м. Снизу суглинок граничит с илистым песком, линия контакта инволюционно деформирована. Зона деформаций имеет 0,8 м мощности.

Пески в этом обнажении составляют кровлю аккумуляционной серии четвертой террасы. Однако, генезис суглинка еще не выяснен. По мнению Я. Дылика (1), он может быть покровным образованием, хотя по составу отличается от образований, слагающих склоны возвышенности.

Проблема возраста морозных деформаций тесно связана с возрастом террас и посредственно с возрастом морены, слагающей возвышенность. Эта морена является отложением бранденбургской стадии балтийского оледенения (по терминологии В. Шафера, 9). Следовательно, это нижняя граница возраста террас. Верхнюю границу определяет время эрозионной деятельности на поверхности третьей террасы. Принимая во внимание голоценовый возраст двух самых низких террас, эта деятельность должна была произойти на рубеже плейстоцена и голоцена.

Из этого следует, что в периоде между бранденбургской стадией и концом гляциала произошли следующие морфогенетические процессы: аккумуляция по крайней мере кровельной части четвертой террасы эрозионная деятельность на ней, образование эрозионной поверхности, третьей террасы и эрозия на ней.

Поэтому происхождение криотурбационного уровня, находящегося в кровле третьей и четвертой террасы, можно отнести к наступлению одной из более холодных климатических стадий позднего гляциала. Точно определить его возраст является невозможным, так как нельзя установить возраст самых террас. Небольшая мощность криотурбационного уровня и отсутствие в нем клиньев трещин свидетельствует о мягких климатических условиях в этой стадии перигляциала. Образовались лишь мелкие инволюционные формы, а на стоках действовала солифлюкция.

Принимая во внимание все эти факты, можно предположить, что криотурбационный уровень образовался в молодом дриасе. О существовании в это время в Польше мерзлоты говорит расположение растительных зон (8) и появление в других местах страны криотурбационных структур в отложениях, стратиграфически соответствующих позднему дриасу (4, 5, 7).

Список иллюстраций

Рисунки	Стр.
1. Инволюционные структуры на юг от Добегнева	146
1. крупнозернистый ржавый песок с гравием; 2. светложелтый средне-зернистый песок	
2. Инволюционные структуры на NE от Горенского озера	148
1. пылистые пески; 2. мелкий песок и суглинок, попеременно слоированные; 3. крупнозернистый песок, горизонтально слоированный	
3. Схематический разрез дюны в южном направлении от Горенского озера	148
1. дюнные пески; 2. аллювиальный песок и суглинок; крупной волнистой линией обозначена критоурбационная зона; I, II, III — турфы и земные выработки	
4. Инволюционные структуры во II земной выработке (фиг. 3)	149
1. дюнные пески; 2. слой глинистого суглинка; 3. разнозернистые пески, горизонтально слоированные	
5. Инволюционные структуры в III земной выработке (фиг. 3)	149
объяснение, как для фиг. 4	
6. Инволюционные структуры у подошвы моренной возвышенности	150
1. оливковоржавый ил; 2. горизонтально слоированные пески	

Перевод М. Олехновича