

го характера, но и при интерпретации материалов и при последующих исследованиях. Предполагается, что обе карты послужат основой для дальнейших построений и прогнозирования территории на полезные ископаемые.

5. Морфоструктурная карта центральной части трассы БАМа дает принципиально новый материал для решения научных и практических задач. Это позволяет предполагать, что космоморфоструктурному направлению предстоит большое будущее.

ЛИТЕРАТУРА

- Васютина Л. Г., Кусков А. П. Базальтовый вулканизм на новейшем этапе активизации Становой области. В кн. «Глобальные палеовулканические реконструкции». Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1977.
- Герасимов И. П., Мецзяков Ю. А. Общие закономерности в развитии рельефа Земли. В кн. «Рельеф Земли». М., «Наука», 1967.
- Коген В. С., Белобородов М. А., Васютина Л. Г., Шпак Н. С. Геологические и металлогенические особенности юго-восточного обрамления Сибирской платформы. «Экспресс-информация, общая и региональная геология: геологическое картирование». М., ВИЭМС, № 11, 1977.
- Николаев В. В., Солоненко В. Н., Хилько С. Д. Эволюция рифтового процесса на северо-востоке Байкальской зоны. В кн. «Байкальский рифт». Новосибирск, «Наука», 1975.

Всесоюзное аэрогеологическое
научно-производственное объединение
«Аэрогеология»

Поступила в редакцию
8.II.1978

MORPHOSTRUCTURAL MAP OF THE CENTRAL BAIKAL-AMUR RAILWAY REGION BASED ON SPACE IMAGES INTERPRETATION

S. P. KUSKOV, L. G. VASYUTINA

Summary

For the first time a morphostructural map has been compiled for the central part of the Baikal-Amur line area using space photos interpretation. The map shows only the elements indentified at the space images of various scale and spectral zones; geomorphological, neotectonic, geological and geophysical data were taken into consideration and confirmed by surface observations. The studies reveal that the Baikalian rift is continued eastward till the upper reaches of the Zeia River; recent topography is greatly influenced by ring and arcuate structures, both inherited and newly formed; the Stanovaya morphostructural area is an independent one, coinciding with deep-seated fault zone; large zones of deep faults have been identified; neotectonic structures proved to be connected with geophysical anomalies etc.

УДК 551.4.07 : 551.435.8

Л. М. ПОТАПЕНКО

РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИТИМАНЬЯ

Рельефу поверхности дочетвертичных отложений юго-западного Притиманья уделено достаточное внимание только в одной работе (Башилов, 1974). Имеющаяся в ней схема рельефа коренных пород охватывает бассейн Мезенской петли и нижнего течения р. Вычегды. Проис-

хождение рельефа поверхности коренных пород В. И. Башилов объясняет эрозией древних рек, сосредоточенной преимущественно в зонах тектонических нарушений, и процессами карстообразования. Он полностью отрицает роль ледниковой экзарации, что, по нашему мнению, является ошибочным.

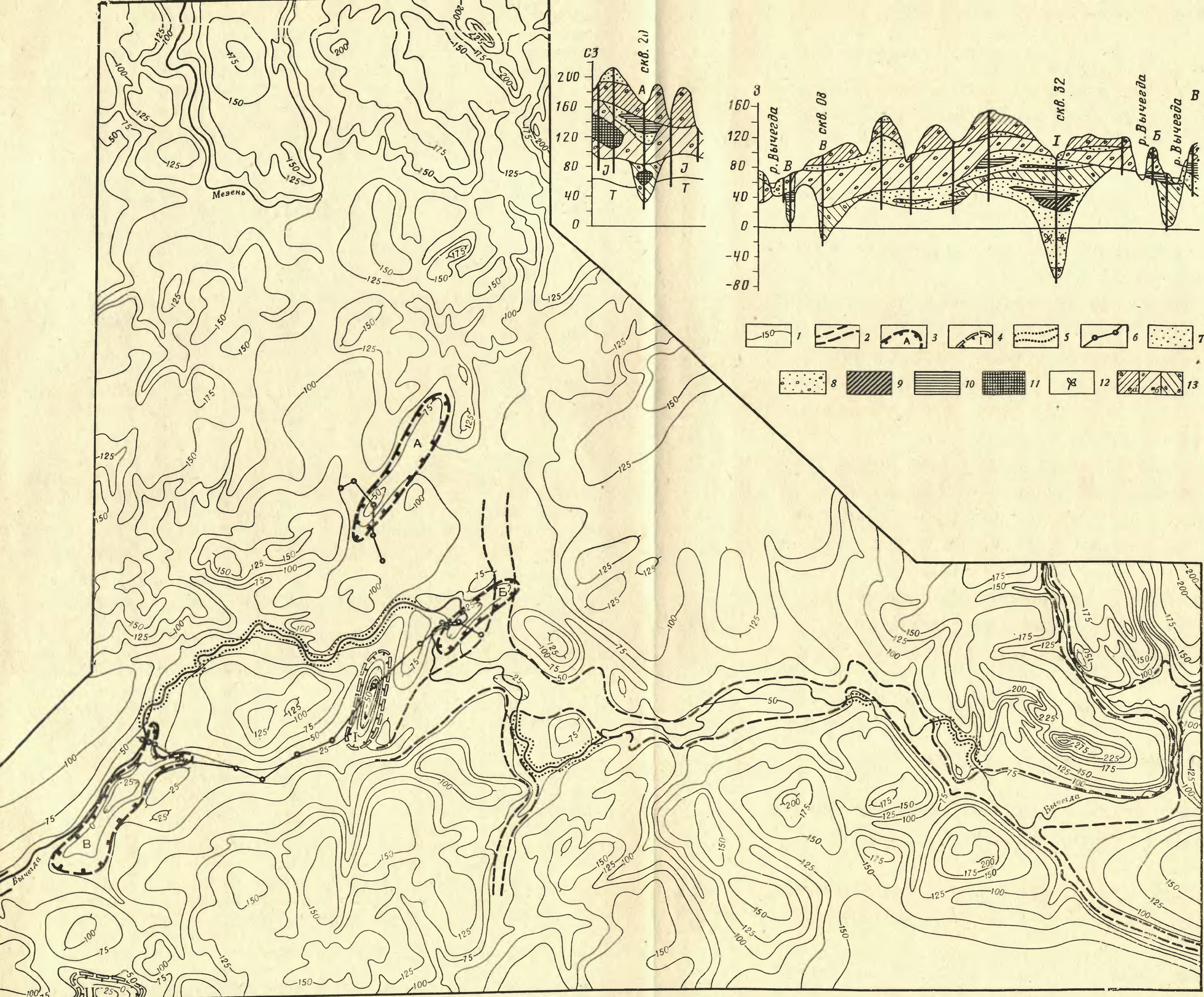
Автором настоящей статьи собрана подавляющая часть имеющихся разрезов буровых скважин и естественных обнажений, использованы материалы детальных электроразведочных работ, увязанных с геологическими данными. Составленная в результате обобщения карта (рисунок) дает возможность получить как общее представление, так и выявить целый комплекс важных и существенных особенностей рельефа поверхности дочетвертичных отложений.

Четвертичные отложения мощностью от 0—5 до 165 м покрывают всю территорию бассейна Вычегды и верхнего течения Мезени, нивелируя неровности кровли дочетвертичных пород. В целом поверхность дочетвертичных пород представляет собой довольно плоскую равнину со средними абс. высотами 150—160 м. Наиболее низкие отметки (0—25 м) зафиксированы на юго-западе территории. В направлении к северо-востоку поверхность плавно повышается до 175—200 м, достигая в пределах возвышенности Джемжим-Парма (юго-восточное окончание Тимана) 300—330 м.

Монотонность рельефа дочетвертичных пород нарушается крупными отрицательными формами, которые по их положению, очертаниям в плане, размерам и генезису заполняющих осадков можно разделить на два основных типа — долины, образование которых связано с эрозионной деятельностью древних рек, и ложбины, обязанные своим происхождением деятельности ледника.

Самой крупной формой первого типа является узкое, вытянутое понижение — долина пра-Вычегды. Оно в значительной степени унаследовано и современной Вычегдой, хотя в ряде участков отмечается несоответствие в положении погребенного понижения и современной долины (рисунок). Абсолютные высоты днища долины пра-Вычегды закономерно снижаются от 112 м в верховьях до 20—25 м в ее нижнем течении. Величина уклонов соответствует уклонам русла современной Вычегды. Наиболее глубокая, осевая часть понижения заполнена аллювиальными отложениями с характерной для них сменой фаций. В основании разреза аллювия неизменно присутствует базальный горизонт, представленный песками разнозернистыми с гравием и галькой кварца, известняков, кремней, песчаников. Вверх по разрезу базальный горизонт сменяется русловой фацией аллювия — песками мелкозернистыми с прослоями мощностью до 10 см средне- и крупнозернистых песков. Мощность аллювия увеличивается вниз по течению реки (от 5—7 до 12—15 м), что наряду с плавным падением ложа весьма характерно для равнинных рек (Шанцер, 1951; Горецкий, 1964). Анализ бурового материала, данные палинологического анализа позволили выделить в пределах долины Вычегды кроме нижнечетвертичного аллювия погребенные аллювиальные отложения лихвинской, одинцовской и верхнечетвертичной (Потапенко, 1971) гидросети, унаследованно развивавшейся в межледниковые периоды плейстоцена. Все это и позволяет автору считать понижение результатом деятельности древней реки (пра-Вычегды).

Отрицательные формы второго типа предстают собой замкнутые понижения — ложбины на поверхности дочетвертичных отложений, сгруппированные в полосе, вытянутой в центральной части территории с северо-востока на юго-запад. Отметки днищ понижений второго типа колеблются от 35 до — 69 м, а разделяющие их повышения поверхности дочетвертичных пород имеют абс. высоты 100—120 м. Отложения, заполняющие понижения, представлены в одних случаях валунными суглинками (моренами) в других — переслаиванием песков, алевроитов и



Карта рельефа поверхности дочетвертичных отложений юго-западного Притиманья



Карта рельефа поверхности дочетвертичных отложений юго-западного Притиманья

1 — изогипсы поверхности дочетвертичных пород; 2 — погребенные речные долины;
 3 — ложбины ледникового выпахивания: А — Яренская, Б — Вымская, В — Нижне-
 выгеддская; 4 — ложбины ледникового размыва: I — Кочмасская, II — Виледская;
 5 — Участки несоответствия современной долины р. Выгеды древней долине; 6 — ли-
 нии геологических разрезов (кружками обозначены места расположения скважин);
 7 — пески; 8 — пески с гравием и галькой; 9 — суглинки; 10 — глины; 11 — отторженцы
 дочетвертичных пород; 12 — растительный детрит; 13 — морены: а) московская, б)
 днепровская, в) окская

глин (рисунок). Форма понижений, их замкнутость и разобщенность, сходная ориентировка и изолированность от древней эрозионной сети, а также характер выполняющих осадков указывают на генетическую связь этих форм с деятельностью ледников и позволяют выделить, в соответствии с классификацией Г. И. Горещкого (1973), ложбины ледникового выпавивания и ложбины ледникового размыва.

Наиболее хорошо сформированными и крупными ложбинами ледникового выпавивания являются Яренская, Усть-Вымская и Нижневычегодская ложбины (рисунок). Для них характерен V-образный профиль. Ширина их составляет в среднем 3—5 км, протяженность 20—25 км. Глубина относительно поверхности коренных пород достигает 50—70 м. Днища ложбин находятся на абс. отметках от 35 м (Яренская), 5 м (Вымская) до 3—25 м (Нижневычегодская), располагаясь значительно ниже постели аллювия древних речных долин.

Все ложбины заполнены валунными суглинками окского ледникового горизонта. Нередко в толщу валунных суглинков как в днищах ложбин, так и по их бортам включены крупные отторженцы коренных пород мощностью свыше 10—20 м. Примером может служить разрез морены, выполняющей Яренскую ложбину ледникового выпавивания (рисунок), пройденный скважиной № 20, которая в интервале абс. высот 89,4—48,0 м вскрыла (сверху вниз) следующие отложения.

1. Морена — суглинки серые, плотные, сильно опесчаненные с редкими обломками песчаников и кремней 8,2 м.
2. Отторженец (J_3). Глины серовато-зеленые, слюдистые с редкими обломками хорошо окатанной гальки; на глубине 103,6 м (абс. отметка 61,2 м) встречены обломки раковин моллюсков 10,2 м
3. Отторженец (J_3). Пески тонко-, мелкозернистые, темно-зеленые, плотные с единичной галькой песчаника. Отмечаются обломки белемнитов и разрушенные раковины пелеципод 6,2 м
4. Морена — суглинки буровато- и темно-серые, плотные, опесчаненные с включением плохоокатанной гальки размером 1—7 см. Состав гальки: известняки, песчаники, кремни, кварциты, кварц, мергели, алевролиты 16,8 м

Отторженец юрских пород (слои 2, 3) указывает на значительную роль ледниковой экзарации, являвшейся основной причиной образования ложбин ледникового выпавивания. Экзарация проявилась также и в том, что вокруг ложбины четвертичные отложения подстилаются юрскими глинами и песками, в то время как сама Яренская ложбина углублена до отложений нижнего триаса, а юрские осадки в ее пределах уничтожены полностью (рисунок).

Энергичная экзарация ложа подтверждается и другими данными. Так, в керне окской морены, вскрытой нижней частью скважины № 08 в Нижневычегодской ложбине, наблюдалась хорошо заметная, очень грубая, неясная слоистость, обусловленная чередованием простоев темно-серых и серо-бурых суглинков. Бурые прослои насыщены материалом подстилающих глин нижнего триаса. Подобная слоистость морены является, на наш взгляд, результатом наследования текстур мореносодержащего льда при послойно-пластичном его движении (Шанцер, 1966, 1968; Лаврушин, 1969, 1970, 1976). Текстуры окской морены в скважине № 08 свидетельствуют о незавершившейся ассимиляции захваченного неподалеку материала подстилающих пород. Это явление характерно для контактовой гляциодинамической зоны ближнего переотложения пород ложа (Лаврушин, 1976), образующейся в динамически активную фазу развития ледникового покрова.

С. А. Яковлев (1956) по составу руководящих валунов в окской морене считает ее мореной новоземельного ледника. Построения С. А. Яковлева подтверждаются простираем ложбин ледникового выпавивания. Все без исключения ложбины, выполненные окской мореной, т. е. соз-

данные окским ледником, ориентированы с северо-востока на юго-запад. Подобная ориентированность ложбин объясняется несомненно линейной локализацией экзарации, совпадающей с направлением движения ледника

Не исключено также, что положение ложбин ледникового выпakhивания в значительной степени предопределялось положением разломов фундамента (наиболее тектонически ослабленных зон), которые в бассейне нижнего течения р. Вычегды, по данным В. И. Башилова (1974), протягиваются преимущественно с северо-востока на юго-запад. Не случайна и приуроченность ложбин выпakhивания к району нижнего течения Вычегды, где широко развиты мощные (десятки метров) толщи слабо-литифицированных отложений нижнего триаса и рыхлых пород юрского возраста, легко поддающихся разрушению (экзарации). Кроме того, бассейн Нижней Вычегды с общим юго-западным уклоном поверхности дочетвертичных пород весьма благоприятен для возникновения высоких скоростей движения ледника, при которых экзарация проявляется особенно сильно.

Таким образом, форма, размеры, ориентировка ложбин, генезис заполняющих их отложений — все это позволяет относить рассмотренные ложбины к формам ледникового выпakhивания (Горецкий, 1967, 1971, 1972а, 1972б), широко развитым в ледниковых областях Русской равнины.

Еще более значительную глубину и также замкнутую форму имеют ложбины ледникового размыва (рисунок). Отметки днища Кочмасской ложбины — 69 м, Виледской — 48 м. Кочмасская ложбина протягивается с северо-востока на юго-запад; ее длина более 30 км; ширина днища не превышает 2 км. Виледская ложбина имеет сходные параметры. В отличие от ложбин ледникового выпakhивания обе они заполнены песками и глинами большой (свыше 120 м) мощности. Отложения, заполняющие ложбины ледникового размыва, являются наиболее древними слоями разреза плейстоцена бассейнов Вычегды и верхней Мезени. Они пройдены двумя скважинами: № 32 в Кочмасской и № 06 в Виледской ложбинах.

Мощность отложений Кочмасской ложбины 123 м. Нижняя часть сложнопостроенного комплекса осадков представлена 12-метровой толщей песков коричневатого-серых, полимиктовых, тонкозернистых и среднезернистых, залегающих на пермских глинах (рисунок). В основании песков отмечается скопление гравия и мелкой гальки кварца, кремня, а также местных пород — голубовато-зеленых песчаников триаса и обломков красных глин перми, указывающих на интенсивный размыв подстилающих пород. Условия залегания, мощность и особенности строения песчаной толщи позволяют рассматривать ее как гляциоаллювий (по терминологии Г. И. Горецкого, 1973). Вверх по разрезу литологический состав осадков меняется, они становятся более тонкими (рисунок). Непосредственно на гляциоаллювий ложатся (снизу вверх):

- 1) глины темно-серые тонкослоистые (типа ленточных) . . . 1,0 м
- 2) пески серые, мелкозернистые, полимиктовые, слюдястые. Слоистость подчеркивается прослоями мощностью 1—2 мм, обогащенными железистомарганцевыми минералами . . . 4,5 м
- 3) пески серо-коричневые, среднезернистые, полимиктовые. В верхней части слоя отмечен гравийно-галечный горизонт (кварц, кремень, песчаники, обломки триасовых глин) мощностью в 1 м . . . 5,5 м
- 4) пески серые, коричневатого-серые, средние- и мелкозернистые, полимиктовые с отчетливо выраженной слоистостью, обусловленной пропластками глин и чередованием прослоев песков различной зернистости. В глинистых песках в интервале 15—25 м от кровли слоя содержатся остатки обугленной древесины и мха, концентрирующиеся в многочисленных прослоях мощностью до 2 см . . . 34,0 м

5) пески коричневато-серые, тонкозернистые, глинистые, переслаивающиеся с алевритами и алевритистыми глинами. Слоистость тонкая. В интервале 27—28 м от кровли слоя в песках содержатся остатки древесины и мха 39,0 м

6) супеси светло-коричневые, переслаивающиеся с алевритами, слоистость тонкая (0,5—1,0 мм), отмечаются прослой алевритистых глин мощностью 0,5—3,0 м 18,0 м

7) глины коричневые, алевритистые, плотные, тонкослоистые (ленточного типа) 9,0 м

Выше залегает окская морена.

Таким образом, общая мощность осадков, перекрывающих гляциоаллювий и выполняющих Кочмасскую ложбину, составляет 111,0 м. Закономерное изменение литологии вверх по разрезу от мелкозернистых песков до глин и алевритов, имеющих тонкую (типа ленточной) слоистость, может свидетельствовать об отложении их в условиях водоема озерного типа.

По данным палинологического анализа, проведенного З. П. Губониной и Е. А. Мальгиной (Гричук и др., 1968), накопление осадков в Кочмасской ложбине происходило в межледниковую эпоху раннего плейстоцена. Для озерных отложений характерны спорово-пыльцевые спектры лесного типа. В составе пыльцы древесных пород преобладает пыльца березы (28—66%), сосна и ель близки по содержанию пыльцы и составляют 20—25%. Постоянно по всему разрезу в небольшом количестве (2—7%) присутствует пыльца ольхи и ольховника. В основании и в средней части толщи отмечается пыльца *Betula nana* (до 18%). В верхней части толщи обнаружена пыльца *Picea sect. Omorica*. В группе трав доминируют злаки, сменяющиеся в верхней части полынью. Среди споровых преобладают зеленые мхи (до 80%), папоротники (20—65%) и сфагновые мхи (15%). В верхней части отмечены споры *Osmunda claytoniana* и *Selaginella selaginoides* (единично).

З. П. Губонина и Е. А. Мальгина сопоставляют озерную толщу Кочмасской ложбины с соликамской, а возможно, и с венедской(?) свитами нижнего плейстоцена, выделенными Г. И. Горецким (1964) в верховьях Камы. В основании озерной толщи, заполняющей Кочмасскую ложбину, содержатся элементы перигляциальной флоры, возможно, свидетельствующие о том, что накопление нижней части озерных отложений происходило в период деградации ледникового покрова. Спорово-пыльцевые анализы показывают, что образование Кочмасской ложбины произошло, вероятнее всего, в предсоликамское время, которое условно сопоставляется нами с древнейшим на Русской равнине камским оледенением (Горецкий, 1964), или первым древнеледниковьем (Яковлев, 1956). Морена этого времени в бассейне средней и нижней Вычегды до настоящего времени не обнаружена, но отмечается в верховьях Вычегды и на средней Печоре (Лавров, 1970), а также на Печоро-Камском водоразделе (Степанов, 1974).

Виледская ложбина заполнена 83-метровой толщиной тонких песчано-глинистых осадков, сходных с отложениями Кочмасской ложбины. Данные спорово-пыльцевого анализа этих отложений, проведенного Л. Д. Никифоровой и Л. А. Старостиной, позволили Л. Д. Никифоровой сопоставить их со спорово-пыльцевой диаграммой отложений Кочмасской ложбины, а осадки, заполнившие эти ложбины, считать одновозрастными.

Аномально-глубокие врезы и характер заполняющих осадков позволяют относить Кочмасское и Виледское переуглубления к ложбинам ледникового размыва, выделенным Г. И. Горецким (1973). Подобные понижения рассматриваются А. И. Спиридоновым (Спиридонов, Мысливец, 1977) как формы размыва коренного ложа талыми ледниковыми чодами. Формирование переуглублений, по мнению А. И. Спиридонова,

могло происходить в условиях деградации ледникового покрова при значительном гидростатическом напоре подледниковых вод, создающих на поверхности ложа глубокие эрозионные и эвразийные понижения.

Проведенный анализ рельефа поверхности дочетвертичных отложений юго-западного Притиманья показывает, что наряду с четко выраженными погребенными речными долинами, характеризующимися наличием в осевой части аллювия, закономерным падением ложа аллювиальных отложений и изменением их мощности, в этом регионе развиты значительные переуглубления, которые не могут быть фрагментами единой речной системы, как это предполагалось ранее (Башилов, 1974). По своим морфологическим и геологическим особенностям такие переуглубления есть не что иное, как ложбины ледникового выпавивания и ложбины ледникового размыва.

ЛИТЕРАТУРА

- Башилов В. И. Рельеф коренных пород и его связь с разломами фундамента юго-восточной части Мезенской впадины и Западного Тимана. «Геоморфология», № 4, 1974.
- Горецкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. М., «Наука», 1964.
- Горецкий Г. И. О происхождении и возрасте глубоких долинообразных понижений в рельефе постели антропогенных отложений ледниковых областей. В сб. «Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины». М., «Наука», 1967.
- Горецкий Г. И. О соотношениях ледниковой и мариногляциальной формации севера Евразии. В сб. «Проблемы корреляции новейших отложений севера Евразии». Л., Геогр. о-во СССР, 1971.
- Горецкий Г. И. Об изучении генетических связей краевых ледниковых образований, ложбин ледникового выпавивания и размыва, гляциодислокаций и отторженцев. В сб. «Краевые образования материковых оледенений». М., «Наука», 1972а.
- Горецкий Г. И. Ложбины ледникового выпавивания и размыва в их связи с краевыми ледниковыми образованиями. В сб. «Ледниковый морфогенез». Рига, «Зинатне», 1972б.
- Горецкий Г. И. Типы антропогенных переуглублений (на примере некоторых переуглублений Неманского бассейна). В сб. «Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии». Минск, «Наука и техника», 1973.
- Гричук В. П., Головачева Е. О., Губонина З. П., Моносзон М. Х. Генезис и возраст подморенных отложений переуглубленной части долины р. Кочмас (бассейн нижней Вычегды). «Тез. докл. рабочего совещ. по вопросам стратиграфии и генезиса кайнозойских отложений северо-востока Европейской части СССР». М., Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР, 1968.
- Лавров А. С. Четвертичные отложения бассейнов рек Средней Печоры и Вычегды. В сб. «Северный ледовитый океан и его побережье в кайнозое». Л., Гидрометиздат, 1970.
- Лаврушин Ю. А. Четвертичные отложения Шпицбергена. М., «Наука», 1969.
- Лаврушин Ю. А. Отражение динамики движения ледника в строении донной морены. «Литол. и полезн. ископаемые», № 1, 1970.
- Лаврушин Ю. А. Строение и формирование основных морен материковых оледенений. М., «Наука», 1976.
- Потапенко Л. М. Строение и условия формирования террас бассейна Вычегды. «Вестн. Моск. ун-та». География, № 3, 1971.
- Потапенко Л. М. Эволюция лихвинского озера бассейна р. Вычегды. В сб. «История озер в плейстоцене». Л., 1975.
- Спиридонов А. И., Мысливец В. И. О происхождении переуглубления ложа четвертичного покрова в областях древнего материкового оледенения. В сб. «Рельеф и ландшафты». М., Изд-во МГУ, 1977.
- Степанов А. Н. Стратиграфия и условия осадконакопления верхнекайнозойских отложений междуручья Печоры и Камы. Автореф. канд. дис. М., МГУ, 1974.
- Шанцер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит «Тр. геол. ин-та АН СССР. Сер. геол.», вып. 135, № 55, 1951.
- Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. «Тр. геол. ин-та АН СССР», вып. 161, 1966.
- Шанцер Е. В. О динамике накопления и характерных свойствах основных морен материковых оледенений. Тез. докл. Всесоюз. межведомственного совещ. по изучению краевых образований материковых оледенений. Смоленск. Бюл. Комис. по изуч.

BEDROCK TOPOGRAPHY OF SOUTH-WEST TIMAN REGION

L. M. POTAPENKO

Summary

Bedrock topography at the South-West Timan region reveals together with distinct buried valleys (characterised by presence of fluvial deposits at the axial parts, regular slope of fluvial bed and regular changes of alluvium thickness) significant over-deepened depressions which cannot be fragments of a single drainage system, as it had been previously assumed (Bashilov, 1974). Morphology and geological features provide evidence that the overdeepenings are troughs of glacial exaration and of erosion of melt water.

551.462 : 527

И. А. ПРАВОТОРОВ

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ДОННЫХ АККУМУЛЯТИВНЫХ ФОРМ ПО НАВИГАЦИОННЫМ ПОСОБИЯМ И ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Одной из наиболее актуальных задач навигационной геоморфологии является изучение изменчивости рельефа дна (в основном донных аккумулятивных форм), представляющей опасность для мореплавания. Практические задачи судоходства на акватории внутреннего шельфа послужили начальным мотивом для производимой нами работы по сопоставлению карт различных лет изданий. Анализ батиметрии показал значительные изменения в положении изобат 5, 10 и 20 м. Выясняется, что примерно за 10-летний срок глубины над дном, сложенным илом с примесью ракуши, при уклонах в тысячных долях могут изменяться в пределах до 2 м. Там же, где имеются те или иные неровности дна, играющие роль «ядер аккумуляции», или где грунт менее вязкий, изменение значительно больше. При этом, как показывает анализ гидрометеорологического режима, подобные изменения не всегда обусловлены энергией волнений, а нередко могут быть объяснены действием течений и внутренних волн.

Вопрос о навигационных глубинах Северного моря, обеспечивающих плавание сверхкрупнотоннажных судов (осадка более 20 м), подвергался всестороннему обсуждению (Cloet, 1970; Winstenley, 1970). Основное внимание было уделено песчаным волнам и в связи с обусловленными ими неровностями рельефа дна — недостаткам при производстве гидрографических промеров и относительно быстрому старению навигационных карт; наряду с этим высказывалась тревога, связанная с недоуче-