Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова. 1989. Т. 119

УДК 551.79 (265.3/4)

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ТЕРРАСОВЫЕ УРОВНИ СЕВЕРА СССР И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ ПРИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ

Н. Г. ЧОЧИА

В подавляющем большинстве работ, посвященных описанию и корреляции террасовых уровней Балтики, Ладоги, Онеги, Белого, Баренцева и Карского морей и прилегающих к ним территорий, обычно рассматривается какой-либо локальный участок или сравнительно небольшой регион. Подробно и обоснованно широкие межрегиональные корреляции на пространстве от Калининградской области и Литвы до бассейна Печоры выполнены в монографиях И. Д. Данилова [5] и Б. Л. Афанасьева с соавторами [13].

Разработка проблемы крупных колебаний уровня Мирового океана в позднем кайнозое, начиная с конца миоцена ([19,27] и др.), позволила по-иному оценить масштабы распространения морских террас по всему Северу нашей страны. Развитие инженерной геологии поставило вопрос о возможности длительного, исчисляемого тысячелетиями, существования огромных пресноводных подпрудных бассейнов [14], удерживаемых на отметках до 100 м и более выше уровня океана плотинами, состоящими из льда, в основании которого лежат рыхлые, преимущественно песчаные осадки. Наконец, исследование органических остатков, собранных из толщ, слагающих террасы, и использование методов абсолютной геохронологии сделало корреляции уровней наиболее убедительными.

Накопившиеся многочисленные материалы позволяют выделить несколько эталонных регионов, где террасы изучены наиболее тщательно и всесторонне, где они прослежены и нанесены на карты в результате детальных геолого-геоморфологических съемок. Такими опорными, эталонными, районами прежде всего являются север Западной Сибири, а также Печорская низменность, бассейны рек Северной Двины и Мезени. К ним относится также и Прибалтика, где, однако, палеонтологическая характеристика и абсолютное датирование толщ, слагающих высокие террасовые уровни, являются менее полными, а вопросы о генезисе и возрасте — наиболее дискуссионными.

Особенностью работ, посвященных террасовым уровням всего Европейского Севера и Северо-Запада и, отчасти, Западной Сибири, является почти полное отсутствие детального анализа характера интенсивности и знака неотектонических движений. Это делает корреляции одновысотных или близких по высоте уровней недостаточно убедительными или ошибочными.

Именно поэтому мы начнем анализ уровней, прослеживающихся от севера Западной Сибири до берегов Балтики, с краткого обобщения имеющихся материалов об интенсивности и характере проявления неотектоники. Для этого рассмотрим новейшие материалы, суммированные

в ряде изданных в последние годы карт — геоморфологических, четвертичных отложений, неотектонических ([4, 19] и др.), а также статей и монографий.

Анализ всех этих материалов показывает, что от севера Западной Сибири до Калининградской области непрерывно прослеживается зона умеренных или незначительных по интенсивности неотектонических движений, суммарная амплитуда которых изменяется от —50 до +50 м, причем доля движений в интервале от среднего плейстоцена до голоцена включительно (время формирования от V террасы до поймы) не превышает здесь 10—30 м. Эта зона протягивается от низовьев рек Енисея и Оби через Печорскую низменность, захватывая часть акватории Печорского моря и о-в Колгуев, а западнее прослеживается по обрамлению Балтийского щита, через акватории Белого моря, Онежского и Ладожского озер. Далее в направлении на юго-запад она проходит вдоль берегов Балтики до Калининградской области и границы с Польской Народной Республикой (рис. 1).

Этот огромный по протяженности пояс умеренных или слабых опусканий разорван двумя резко взброшенными по глубинным разломам узкими (от 50 до 250 км) геоблоками — Пайхойско-Уральским и Тимано-Канинским. С северо-запада рассматриваемый пояс граничит со сводообразно воздымающимся Балтийским щитом. На юге он сопрягается с широкой зоной проявления устойчивых поднятий. В Западной Сибири — это Сибирские увалы, в европейской части — Северные увалы, а западнее —

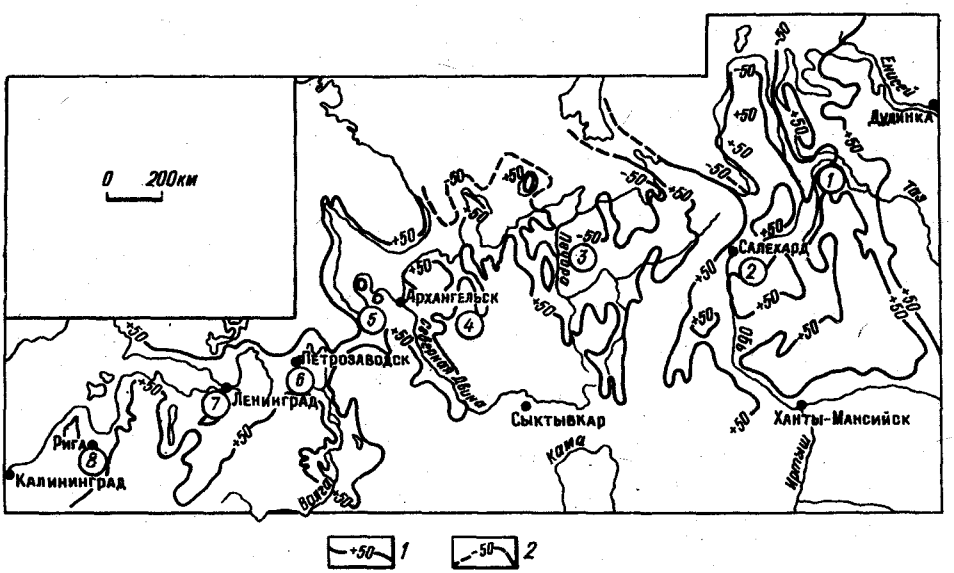


Рис. 1. Схема неотектонических деформаций Севера СССР с указанием территорий, где детально исследован комплекс террас и поверхностей выравнивания

1 и 2 — север Западной Сибири; 3 — Больше- и Малоземельские тундры; 4 — бассейны рек *Омы, Мезени, Печенги и Северной Двины; 5 — низовье р. Онеги, берега Онежской губы; 6 — берега Онежского озера, р. Свири и Ладожского озера, 7 — берега р. Невы и Финского залива (окрестности Ленинграда); 8 — Южная Прибалтика (Латвия, Литва, Калининградская область)*

1 и 2 — изолинии амплитуд неотектонических деформаций, ограничивающие зону их значений от —50 до +50 м (по [14], схематизировано)

карбоновый уступ, от р. Онеги на севере до верховьев Днепра на юге. Именно здесь, в полосе наименьших суммарных неотектонических деформаций, разброс абсолютных отметок одновозрастных террасовых уровней является минимальным. Открывается возможность наиболее точно и уверенно провести их корреляцию на основе анализа всех имеющихся данных об литологическом составе, а также материалов палеонтологических исследований и абсолютных датировок.

Перейдем к рассмотрению этих материалов, начиная с районов, принятых нами за эталонные, — севера Западной Сибири и Печорской низменности, где все террасы и уровни, кроме самых низких, являются вдоль морского побережья морскими, выраженными вполне четко и изученными наиболее всесторонне. На рис. 2 и 3 видно почти полное тождество террасовых уровней и поверхностей выравнивания. Единственным заметным отличием является отсутствие среди террас Печорской низменности террасы высотой около 160 м, которая и в Западной Сибири обособляется очень неясно, являясь, видимо, подуровнем более высокой поверхности.

Кроме того, следует сделать еще несколько замечаний:

1. Неогеновый возраст и генезис высокой (180—220 м) поверхности выравнивания как на севере Западной Сибири, так и в Печорской низменности определяется все еще условно; палеонтологических данных для уверенных выводов здесь пока недостаточно.

2. Среднеплейстоценовый (московский) возраст и ледово-морской генезис V ямальской (роговской) террасы, протягивающейся вдоль всего

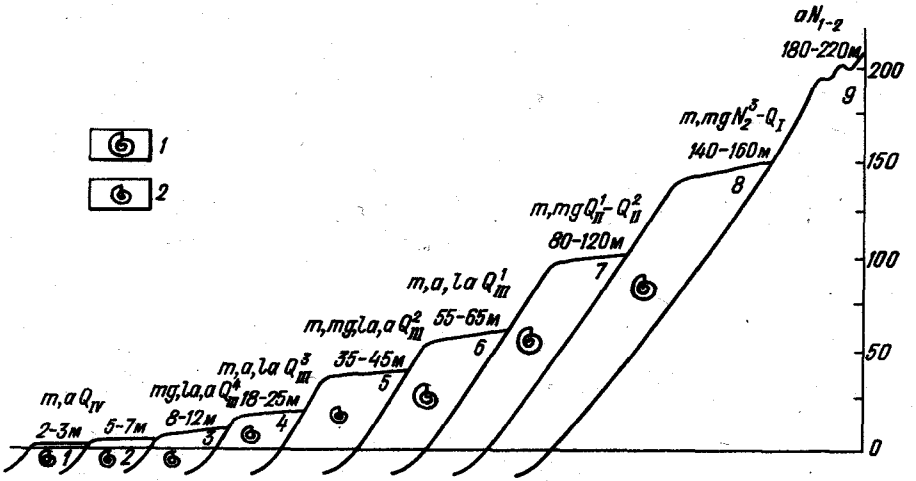


Рис. 2. Террасовые уровни и поверхность выравнивания севера Западной Сибири (по [17])

1 — низкая пойма; 2 — высокая пойма; 3 — I морская, I надпойменная терраса (сартанская); 4 — II морская, II надпойменная терраса (каргинская); 5 — III морская, III надпойменная терраса (зырянская); 6 — IV морская, IV надпойменная терраса (казанцевская); 7 — V морская терраса (салехардская, санчуговская, ямальская); 8 — VI морская терраса (устьсоленинская, варымояхинская, казымская, полуйская); 9 — поверхность выравнивания (пелымская)

1 и 2 — на рис. 2—8 соответственно многочисленные и малочисленные находки морских и солоновато-водных фауны и диатомовых водорослей

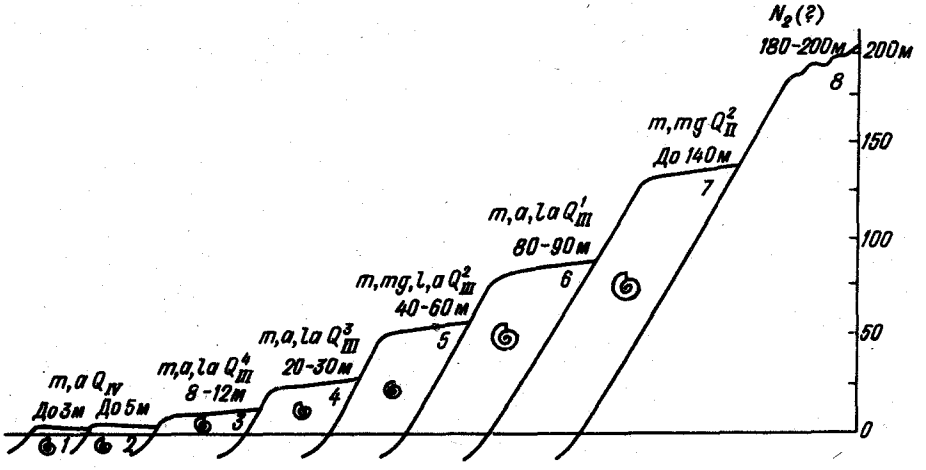


Рис. 3. Террасовые уровни и поверхность выравнивания Печорской низменности (Большеземельская и Малоземельская тундры) (по [5])

1 — низкая пойма; 2 — высокая пойма; 3 — I морская, I надпойменная терраса; 4 — II морская, II надпойменная терраса; 5 — III морская, III надпойменная терраса (аналог зырянской); 6 — IV морская, IV надпойменная терраса (мореюсская, аналог казанцевской); 7 — V морская терраса (роговская, аналог ямальской); 8 — поверхность выравнивания

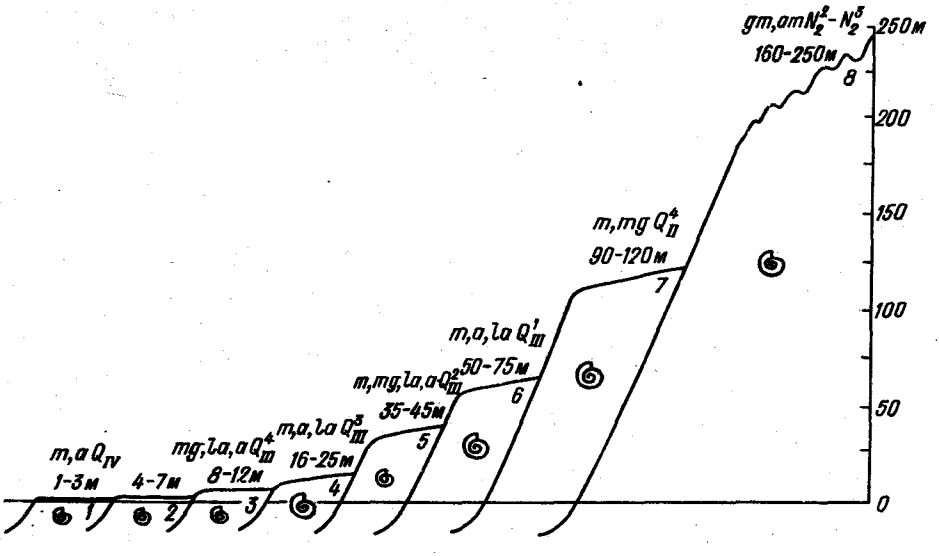


Рис. 4. Террасовые уровни и поверхность выравнивания в бассейнах рек Омы, Мезени, Пинеги, Северной Двины (по [25])

1 — низкая пойма; 2 — высокая пойма; 3 — I морская, I надпойменная терраса (позднечевалдайская); 4 — II морская, II надпойменная терраса (средневалдайская); 5 — III морская, III надпойменная терраса (ранневалдайская); 6 — IV морская, IV надпойменная терраса (мореюсская, казанцевская, аналог микулинской); 7 — V морская терраса (лофтурская, аналог роговской); 8 — поверхность выравнивания (пинежская)

побережья морей западного сектора Арктики на отметках от 110 до 140 м, строго документирован многочисленными определениями диатомей, фораминифер, остракод и моллюсков. Терраса отчетливо читается на аэрофотоснимках и фиксируется на всех новейших геоморфологических картах.

3. Самым четким из уровней является позднеплейстоценовая казанцевская морская терраса с отметками от +55 до +80 м, представляющая собой общепризнанный репер, используемый при межрегиональных корреляциях.

4. Колебания высотных отметок указанных террас даже в пределах наиболее крупных положительных неотектонических структур, по сравнению с сопредельными отрицательными, не превышает 20—25 м для казанцевской и 30—35 м для ямальской (роговской).

5. Голоценовый возраст пойм (лайд) и позднеплейстоценовый возраст I—III надпойменных террас помимо палеонтологических данных подтвержден и датировками по ^{14}C. Их морской генезис на побережье, озерный и аллювиальный — в более южных районах, принят в настоящее время большинством исследователей.

Рассмотрим морские террасовые уровни Архангельского Севера (рис. 4) и зоны, протягивающейся между устьем р. Онеги и Онежским озером (рис. 5). При сравнении материалов рис. 5 со всеми приведенными выше можно наблюдать полное совпадение числа и высотных отметок уровней всех террас этого региона с террасовыми уровнями ранее рассмотренных территорий. Для этого необходимо лишь принять I террасу за высокую пойму (лайду). Это утверждение справедливо, так как устье р. Онеги характеризуется исключительно высоким уровнем приливов. Что касается датировки возраста террас, то она представляется нам существенно заниженной. Проведенное сопоставление [6—8] их с террасами Мурманского побережья (Тривиа, Тапес, Фолас и др.) является неубеди-

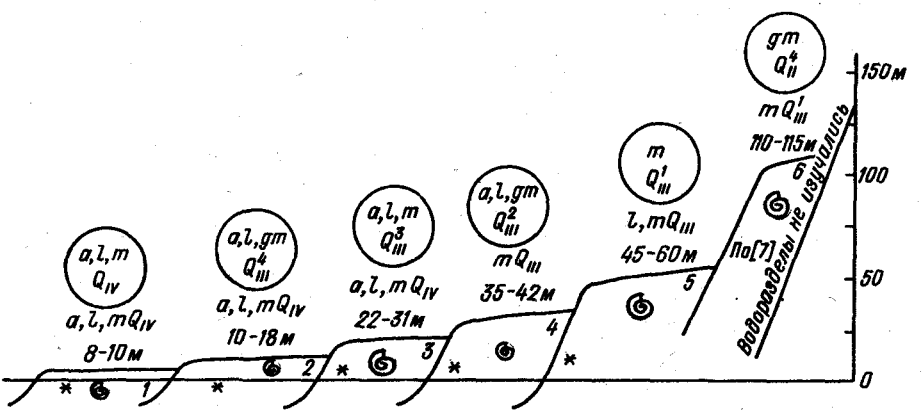


Рис. 5. Террасовые уровни в бассейне р. Онеги (по [6]), по берегам Онежской губы и по южному берегу Белого моря (по [7])

1 — I терраса (море Тривиа, субатлантический период); 2 — II терраса (море Тапес, ^{14}C=6500 лет); 3 — III терраса (море Фолас, ^{14}C=9000 лет); 4 — IV терраса (Пребореал, ^{14}C=10300 лет); 5 — V терраса (Готигляциал, ^{14}C=11—14 тыс. лет); 6 — микулинская терраса

На рис. 5—7 в кружках — индекс и генезис в интерпретации автора

Звездочкой отмечены корреляции с террасами Мурманского побережья, оттуда же взяты датировки по ^{14}C

тельным и ошибочным. Видимо, авторы сделали это из-за отсутствия в рассматриваемой части разреза моренных горизонтов — поздне- и ранневаддайского, которые в соответствии с классической схемой должны были бы здесь присутствовать, но встречены не были.

Для пространства, охватывающего Онежское озеро, долину р. Свири и Ладожское озеро (рис. 6), материалов о строении разреза плейстоцена и о террасовых уровнях значительно больше [1,5,6,11,13—15,29].

Анализ террасовых уровней, развитых в районе Ленинграда и в его ближайших окрестностях (рис. 7), проведен С. П. Шевченко и Т. В. Усиковой, осуществлявших в конце 60-х годов крупномасштабную инженерно-геологическую съемку указанной территории. Предлагаемая нами трактовка возраста террас, основанная на дополнительных данных, совпадает с индексировками авторов достаточно близко. К этим материалам следует сделать всего два примечания:

1. Как и для побережий Онежского озера и Ладоги, здесь также отчетлива тенденция омоложения возраста террасовых уровней, начиная с отметок 10—16 м, что объясняется отсутствием морен валдайских ледников. То же относится и к наиболее высокому (VIII) уровню, который в районе Ленинграда имеет высоты, показанные на рис. 7, а севернее города достигает 100—110 м (Токсово, Юкки и др.).

2. В составе террасового ряда, изображенного на рис. 7, отсутствует терраса микулинского морского бассейна. Действительно, в районе Ленинграда и вокруг него ее нет; размытая кровля морских микулинских отложений встречена здесь в скважинах и обнажениях (например, по р. Мге) на отметках от —10 до +10—12 м, максимально до +32 м в Саблино [9]. Однако при детальных исследованиях к северу от Ленинграда, у Выборга и Приозерска, и на Лужской возвышенности морские микулинские отложения, образующие расчлененную денудацией поверхность, были встречены на отметках от +35 до +45 м [17].

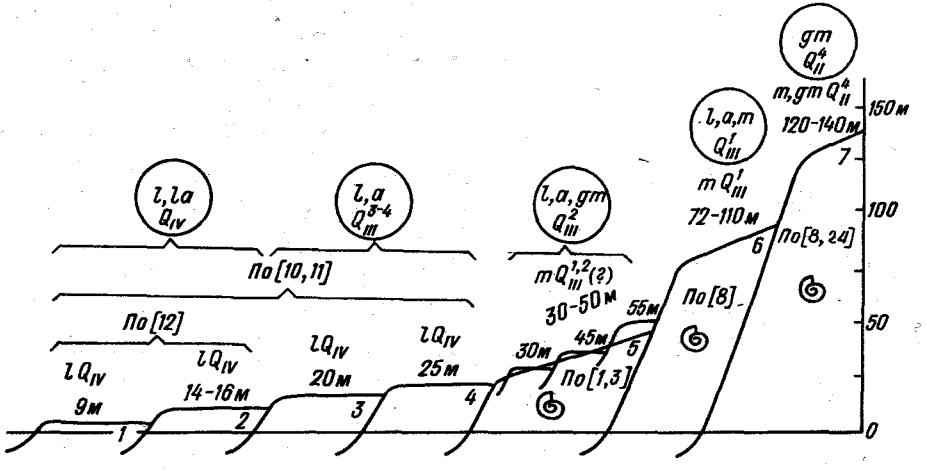


Рис. 6. Террасовые уровни берегов Онежского и Ладожского озер и р. Свири (по [1,3,8,10—12,24,29] и др.)

1 — I терраса, $^{14}C>6000$ лет; 2 — II терраса, $^{14}C=6380$ лет — максимум ладожской трансгрессии; 3 — III терраса; 4 — IV терраса; 5 — V терраса с тремя подуровнями; 6 — VI терраса; 7 — VII терраса

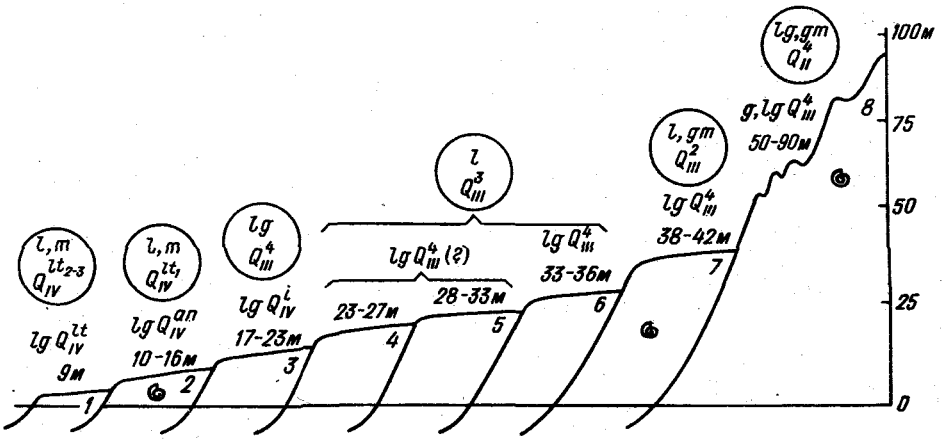


Рис. 7. Террасовые уровни берегов р. Невы и Финского залива в окрестностях Ленинграда (по материалам С. П. Шевченко и Т. В. Усиковой, 1968, с небольшими дополнениями: датировки по ^{14}C [21] и находки диатомовых и моллюсков, сделанные в конце 80-х годов Д. Б. Малаховским и автором)

1 — I терраса (литториновая), ^{14}C=5000 лет); 2 — II терраса (анциловая), ^{14}C= =6000 лет, солоновато-водные диатомовые; 3 — III терраса (иольдиевая); 4 — IV терраса, ^{14}C=39 — 47500 лет; 5 — V терраса; 6 — VI терраса; 7 — VII терраса; 8 — VIII терраса, обломки раковин моллюсков

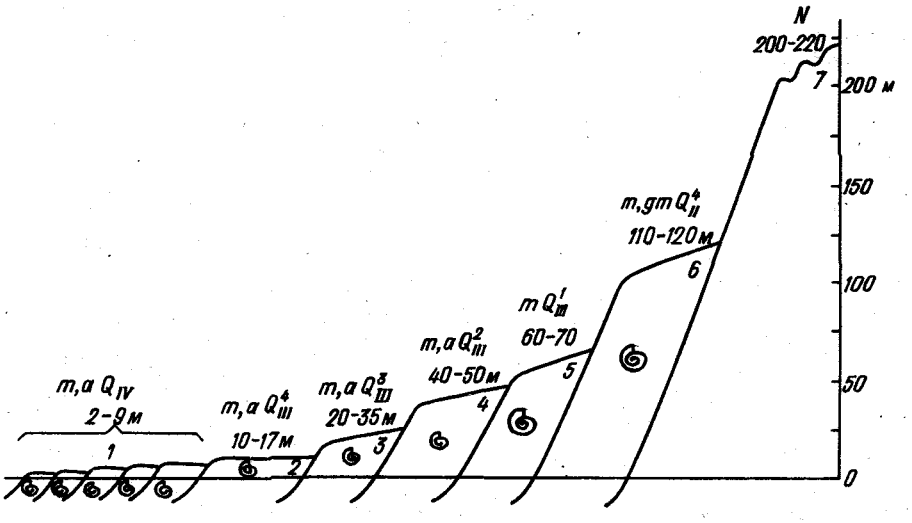


Рис. 8. Террасовые уровни Южной Прибалтики (по [2,13])

1 — комплекс низких (I—V) морских и аллювиальных голоценовых террас, ^{14}C—9 тыс. лет; 2 — VI терраса (земгальская, аналог сартанской), ^{14}C=16—18 тыс. лет; 3 — VII терраса (курземская, аналог каргинской, ^{14}C=30—50 тыс. лет, моллюски Littorina littorea; *4 — VIII терраса (аналог зырянской); 5 — IX терраса (аналог казанцевской; 6 — X терраса (личупская, портляндиевая, аналог роговской), богатый комплекс фораминифер, морских диатомовых, моллюски* Portlandia (Yoldia) arctica; *7 — поверхность выравнивания*

Террасовые уровни Прибалтики показаны на рис. 8 по материалам Б. Л. Афанасьева с соавторами [3,4]. Работами И. А. Одесского [26] подтверждено наличие всех этих террас и бассейновый генезис слагающих их толщ.

Выводы

1. Почти всюду в границах зоны минимальных неотектонических деформаций, очерченной нами, выделяется наиболее древняя, олигоцен-позднемиоценовая [22] сильно расчлененная эрозионными процессами поверхность выравнивания, располагающаяся на абсолютных высотах от +180—220 до +250—280 м (последнее — в зоне поднятий Сибирских и Северных увалов). Заметим, что за пределами этой зоны в районах еще более интенсивных неотектонических воздыманий (Кольский п-ов, Новая Земля, Пай-Хой, Полярный и Северный Урал, Таймыр, Путорана) она располагается значительно выше, на отметках 600—800 м и более (до 1000 м). Поверхность образована лежащей на коренных породах маломощной толщей косо- и горизонтально-слоистых песков с линзами и включениями галек, иногда единичных валунов; крупнообломочный материал сильно разрушен, некоторые валуны режутся лопатой. В ряде районов, и это бывает чаще, на этой поверхности лежат лишь отдельные гальки и валуны, состоящие из наиболее устойчивых пород (кварц, кварциты, кварцитовидные песчаники); находок фауны и микрофауны в составе толщи восточнее Урала в них пока не встречено. Они найдены только в бассейнах рек Пинеги, Мезени и Северной Двины (см. рис. 4).

Наличие достаточно многочисленного крупнообломочного материала связывается с переносом его плавающим льдом, а отсутствие или редкое нахождение фауны и микрофауны объясняется глубоким и весьма длительным приповерхностным выветриванием заключающей их толщи в условиях сурового континентального климата.

Существование огромного холодного Полярного бассейна, достигавшего в фазу максимума трансгрессии, в конце миоцена или начале плиоцена, отметок 180—220 м, вновь привлекает внимание к этой проблеме, уже развивавшейся ранее в работах В. Л. Яхимович [30], А. В. Сиднева [23], о вероятном соединении Понто-Каспийского позднемиоцен-раннеплейстоценового бассейна с холодноводным Полярным бассейном.

Если высказанная идея получит подтверждение, возникнет необходимость пересмотра многих из существующих ныне палеогеографических представлений, особенно для регионов Северо-Запада нашей страны; в частности, это будет касаться возраста и генезиса валуносодержащих толщ центральных областей России, Белоруссии, севера Украины, считаемых отложениями днепровского или раннеплейстоценового ледников. Они могут оказаться более древними и генезис их иным, чем это принято ныне.

2. Следующий 100—120-метровый террасовый уровень изучен в большинстве из рассмотренных регионов достаточно детально. Он является одним из двух четких реперов, возраст которого и ледово- и ледниково-морской генезис слагающих его осадков ныне у большинства исследователей Севера сомнения не вызывает. Он соответствует максимуму среднеплейстоценовой трансгрессии, распространявшейся в Западной Сибири до Сибирских увалов, на Европейском Севере — до Северных увалов, а к северо-западу от них, по крайней мере, до карбонового уступа. Эта

трансгрессия соответствует времени московского похолодания и возникновения ледников на Скандинавских горах, Новой Земле, Пай-Хое, на Полярном, Приполярном и Северном Урале, Таймыре, на плато Путорана. Не исключено, что воды этого бассейна и связанных с ним, как с базисом эрозии, обширных солоновато-водных и озерных бассейнов, близких к отметкам 100—120 м, проникали по понижениям рельефа до территории Белоруссии, Рыбинского водохранилища (+80 м),озер Лаче, Воже, Белого, Кубенского (+100—110 м), верховьев р. Волги (+90—100 м), бассейна оз. Ильмень. Именно в этих районах следует ждать нахождения в составе так называемой московской морены (или отложений, параллелизуемых с ней) комплекса солоновато-водных и, может быть, морских диатомовых и даже фораминифер, а также эвригалинных моллюсков.

3. Расположенный еще ниже 50—60-метровый микулинский (казанцевский) уровень (IV терраса Севера) является главным, маркирующим. Сформировавший его морской бассейн протягивается от Енисей-Хатангской впадины и низовьев Енисея вдоль всей прибрежной зоны севера Западной Сибири и Печорской низменности до Белого моря. Далее он прослеживается на отметках от +40 до +80 м на всем Беломорско-Балтийском водоразделе и по берегам Балтики вплоть до Северного моря (эемский, гольштинский бассейны). Повсюду в осадках этой террасы сохраняются достаточно близкие комплексы фауны и микрофауны. Это было время значительного потепления, распространения древесной растительности вплоть до побережий северных морей.

4. Следующие три уровня (III—I) — надпойменные террасы Севера и их аналоги в Карелии и Прибалтике соответствуют времени раннего и поздневалдайского похолодания (оледенения) и разделяющего их мологошекснинского (каргинского, ленинградского) потепления. Их детальное изучение, проведенное за последние 15—20 лет, свидетельствует о том, что все эти террасы в широкой зоне, непосредственно окружающей Скандинавский щит, являются на Севере и в Прибалтике морскими *и лагунно-морскими (бассейновыми)*.

Отсюда следует, что находящийся в них крупный обломочный материал, вплоть до глыб, достигающих в нескольких случаях 8—9 м в поперечнике: Новгородская плита, Лахтинская глыба — пьедестал памятника Петру Великому (масса до 1500 т), — перенесены и отложены айсбергами и главным образом паковым льдом. Вместе с тем количество этого материала и размер валунов, а также характер спорово-пыльцевых спектров и фауны моллюсков свидетельствуют для начала и конца этой эпохи о значительной суровости климата и о наличии на отдельных участках Скандинавского о-ва, равнявшегося по площади современной Гренландии, но расположенного в целом на 10° (1100 км) южнее, ряда локальных, малоактивных ледников и ледничков, выводные языки которых на некоторых участках вдоль долинных понижений достигали северного и западного берегов Белого моря, северных берегов Финского и Ботнического заливов, рождая айсберги и насыщая крупнообломочным материалом паковый лед.

Этот вывод согласуется с новейшими данными о непрерывном обитании в пределах Скандинавии на протяжении позднего плейстоцена животных мамонтового комплекса ([20,28], ряд работ норвежских, шведских, финских, датских авторов), костные остатки которых строго датированы по ^{14}C от 50 до 10 тыс. лет, без существенного разрыва в датах.

На локальное развитие ледников (ледничков) и их весьма малую

активность указывает и широкое площадное распространение здесь рыхлых кор выветривания позднемелового-палеоген-ранненеогенового возраста ([2,16] и др.).

5. Характеризуя низкие террасы Севера, а также Балтийского моря (начиная с террасы Балтийского ледникового озера), необходимо отметить, что наиболее высокие из них (от 12—17 до 20—25 м), ранее в Прибалтике всеми исследователями отнесенные к голоцену, ныне, начиная с 80-х годов, многими (например, [15]) сопоставляются с уровнями позднеплейстоценовых бассейнов, считаемых ими впрочем не морскими, а озерными, связанными с ледяными плотинами — стадиями отступления поздневалдайского ледника.

6. Наиболее важным следствием проведенного анализа является принципиальное изменение в содержании геологической карты четвертичных (плиоцен-четвертичных) отложений огромного региона, покрытого водами трансгрессировавших позднекайнозойских бассейнов, а также в самой методике проведения геологической съемки. Контуры распространения террасовых уровней, получивших дробную возрастную датировку и генетический индекс, обоснованные комплексом методов, читаются на аэро- и космоснимках, на топографических картах. Полевое геологическое картирование уточняет и детализирует эти данные, позволяет оконтурить участки неотектонических поднятий и опусканий и пояса распространения различных, в том числе и мелководных, фаций, наиболее перспективных для поисков россыпей и месторождений галечниково-гравийно-песчаных смесей.

Опыт проведения средне- и крупномасштабного картирования, основанного на анализе террасовых уровней и поверхностей, получен в последние годы геологами Западной Сибири и Европейского Севера и показал свою эффективность.

В заключение отметим, что назрела насущная необходимость решительного пересмотра прежних постулатов с привлечением всех новейших аналитических методов и данных. Это касается и возраста ряда горизонтов позднекайнозойской толщи, и представлений об их генезисе. При этом время начала крупных похолоданий и обширнейших трансгрессий, несомненно, сместится на конец миоцена — начало плиоцена, а сам масштаб этих процессов будет существенно иным, чем представляется нам ныне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Абрукина Р. Е., Красильникова Г. Н.* Фораминиферы морских межледниковых отложений Кольско-Карельского региона, их стратиграфическое значение и история развития. // Четвертичная геол. и геоморфол. восточной части Балтийского щита. Л.: Наука, 1972. С. 39—58.

2. *Афанасьев А. П.* Основные этапы континентального развития восточной части Балтийского щита в фанерозое // Природа и хозяйство Севера / Всесоюз. геогр. о-во. Л., 1976. С. 31—40.

3. *Бискэ Г. С., Лак Г. Ц., Лукашов А. Л.* Береговые образования Онежского озера и связь их с неотектоникой // Развитие морских берегов в условиях колебательных движений земной коры. Таллинн: Валгус, 1965. С. 60—85.

4. Геоморфологическая карта Западно-Сибирской равнины. М-б 1:1500000 / Под ред. И. П. Варламова. / Сиб. н.-и. ин-т геол., геофиз. и минерал. сырья. Новосибирск, 1969.

5. *Данилов И. Д.* Плейстоцен морских субарктических равнин. М.: Изд-во МГУ, 1978, 198 с.

6. *Девятова Э. И.* Стратиграфия четвертичных отложений и палеогеография четвер-

тичного периода бассейна р. Онеги. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1971, 90 с.

7. *Девятова Э. И., Лийва А. А.* К поздне- и послеледниковой истории Белого моря // Природа берегов. образований и история развития внутр. водоемов и морей Вост. Прибалтики и Карелии / Кольский филиал АН СССР. Петрозаводск, 1971. С. 60—70.

8. *Девятова Э. И., Старова Н. Н.* Верхнечетвертичная история Онежской и Ладожской котловины по данным спорово-пыльцевого и диатомового анализа // История озер / Ин-т геологии АН ЛитССР. Вильнюс, 1970. С. 82—100.

9. *Знаменская О. М., Черемисинова Е. А.* Распространение мгинского межледникового моря и основные черты его палеогеографии. // Вопр. стратигр. четверт. отлож. Сев.-Зап. европ. части СССР. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 24—36.

10. *Знаменская О. М., Соколова В. Б., Хомутова В. И.* Сравнительный анализ палеогеографических условий развития южных и западных берегов Ладожского озера // История озер / Ин-т геологии АН ЛитССР. Вильнюс, 1970. С. 319—331.

11. *Знаменская О. М., Черемисинова Е. А.* Развитие бассейнов восточной части Финского залива в поздне- и послеледниковое время // Baltica. 1974. Вып. 5. С. 95—103.

12. *Иностранцев А. А.* Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. Спб., 1882, 244 с. (Тр. Геолкома; Т. 18).

13. История геологического развития Прибалтики в плиоцен-четвертичное время / Б. Л. Афанасьев, И. Д. Данилов, Г. Н. Недешева, М. С. Смирнова. Рига: Зинатне, 1979, 68 с.

14. Карта новейшей тектоники СССР и сопредельных областей. М-б 1:5000000 / Под ред. Н. И. Николаева / Мингео СССР. М., 1979.

15. *Квасов Д. Д.* Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука, 1975, 278 с.

16. *Киселев И. И.* Палеогеографические особенности формирования рыхлого покрова южных предгорий Хибин // Изв. Всесоюз. географ. о-ва. 1982. Вып. 3. С. 221—230.

17. *Киселев И. И., Лоцманов А. С.* Геологические предпосылки локализации песчано-гравийных материалов и легкоплавких глин на северо-западе Русской плиты в плейстоцене // Палеогеогр. и полезн. ископ. позднего кайнозоя севера европ. части СССР и Зап. Сибири / Всесоюз. географ. о-во. Л., 1986. С. 19—30.

18. *Кузин И. Л.* Неотектоника // Геолог. строение и прогноз нефтегазоносности севера Зап. Сибири. Л.: Недра, 1968. С. 122—184.

19. *Линдберг Г. У.* Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. Л.: Наука, 1972, 548 с.

20. *Никонов А. А, Никонова К. И.* Об остатках мамонта в Фенноскандии и их палеогеографическом значении // Изв. Всесоюз. географ. о-ва. 1965. Т. 97. Вып. 3. С. 276—279.

21. Ранне- и средневалдайские межстадиальные отложения в окрестностях Ленинграда и их геохронология / Х. А. Арсланов, О. М. Знаменская, М. П. Баканова и др. // Бюлл. Ком. по изуч. четвертичного периода. 1975. № 43. С. 152—158.

22. *Рейнин И. В., Ким Б. И.* Анализ ритмичности осадконакопления и рельефообразования в позднем кайнозое Севера Азии // Стратигр. и палеогеогр. позднего кайнозоя Арктики / Севморгео. Л., 1982. С. 124—131.

23. *Сиднев А. В.* История развития гидрографической сети плиоцена в Предуральском прогибе. М.: Наука, 1985, 220 с.

24. Строение и история котловины Онежского озера / Г. С. Бискэ, Г. Ц. Лак, И. М. Экман и др.; Кольский филиал АН СССР. Петрозаводск, 1971, 75 с.

25. *Филиппов В. В.* Вопросы стратиграфии и картирования позднего кайнозоя низовьев р. Сев. Двины // Палеогеогр. и полезн. ископ. позднего кайнозоя севера европ. части СССР и Зап. Сибири / Всесоюз. географ. о-во. Л., 1986. С. 90—99.

26. Циклостратиграфический метод расчленения четвертичных отложений в областях оледенения // Палеогеогр. и полезн. ископ. плейстоцена севера Евразии / И. А. Одесский, Г. И. Гуревич, Н. А. Афанасьев и др.; Всесоюз. географ. о-во. Л., 1986. С. 62—70.

27. *Чочиа Н. Г.* Крупные колебания уровня океана как отражение новейшего этапа тектогенеза // Колебания уровня Мирового океана в плейстоцене / Всесоюз. географ. о-во. Л., 1975. С. 24—33.

28. *Чувардинский В. Г.* О чем свидетельствуют радиокарбоновые датировки органических остатков из верхнеантропогеновых отложений Северной Америки и Фенноскандии? // Природн. обстановка и фауны прошлого. Киев: Наукова думка, 1970. С. 121—140.

29. *Экман И. М.* О существовании позднеледникового Балтийско-Беломорского морского соединения по данным новых исследований на Онежско-Ладожском водоразделе // История озер / Ин-т геологии АН ЛитССР. Вильнюс, 1970. С. 236—257.

30. *Яхимович В. Л.* Антропогеновые отложения Южного Предуралья // Антропоген Южного Урала. М.: Наука, 1965. С. 62—90.