

А. МИЙДЕЛ

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ ДОЛИН СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ

Геоморфология многих долин Северной Эстонии рассмотрена в ряде работ (Tamme-
kapp, 1926; Künnapuu, 1957; Arold, 1960; Miiidel, 1961; Linkrus, 1963; Hang и др.,
1964), однако обобщающей сводки об этих долинах до сих пор нет. Общая геоморфо-
логическая характеристика долин Эстонии, в том числе и Северной, дана К. Орвику
(1960а, б; Orviku, 1960). Из факторов, играющих ведущую роль при формировании
голоценовых долин, им указаны древний рельеф, коренные породы, четвертичные отло-
жения и неотектоническое поднятие территории. Разным соотношением этих факторов
в различных частях Эстонии объясняется разнообразие в строении и развитии ее долин.
С выводами К. Орвику совпадают и взгляды других исследователей (Miiidel, 1961;
Hang и др., 1964).

Новые материалы, собранные автором, позволяют более подробно охарактеризо-
вать геоморфологию долин Северной Эстонии, в частности типы долин и речных тер-
рас.

На основании степени выработанности долин (их глубины и ширины, характера склонов), различий в поперечном профиле долин и строении поймы в соответствии со взглядами В. Ламакина (1948, 1950), В. Шан-
цера (1951) и С. Лютцау (1964), в Северной Эстонии можно выделить следующие типы долин:

1. «Долина» реки, приспособленной к ранее существовавшему рельефу;
2. V-образная или русловая долина;
3. Каньоноподобная долина;
4. Пойменная долина
 - а) с нетеррасированными склонами,
 - б) с террасированными склонами.

Ниже приводится краткая характеристика выделенных типов долин.

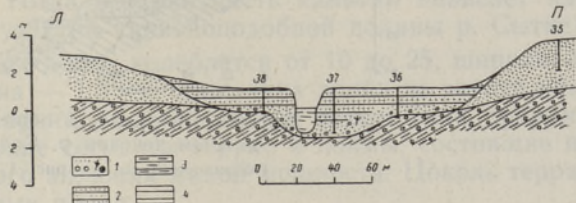
«Долина» реки, приспособленной к ранее существовавшему рельефу

К этому типу «долин» нами отнесены ложбины и долиноподобные понижения рельефа, часто мало напоминающие собственно долины. Такие формы рельефа не выработаны самой рекой, а только приспособлены ею для течения к пониженным местам рельефа. На наличие такого типа «долин» в Северной Эстонии указывал К. Орвику (1960а, б), отмечая, что некоторые из них, вероятно, очень древние и видоизменились в результате деятельности материкового льда.

«Долины» рек, приспособленных к ранее существовавшему рельефу, встречаются главным образом в верхнем и среднем течении рек, например на реках Ягала, Вальгейги и Кунда (рис. 1). Чаще всего они проявляются в связи с краевыми образованиями последнего оледенения, при переходе рек из болотных и озерных равнин, распространяющихся на дистальной стороне краевых форм, в полосу развития последних.

Рис. 1. Поперечный разрез долины приспособления в среднем течении р. Кунда:

1 — аллювиальные песчано-гравийные отложения с растительными остатками; 2 — мелкоалевритовые отложения; 3 — крупноалевритовые отложения; 4 — глины. Остальные обозначения см. на рис. 5.



В зависимости от окружающего рельефа поперечный профиль таких «долин» может быть асимметричным или симметричным. Высота и крутизна склонов тоже различны и весьма изменчивы. Продольный профиль рек в пределах «долин» слегка ступенчатый, иногда падение аномальное.

Мощность аллювиальных отложений часто наибольшая вблизи русла, уменьшаясь в обе стороны. Русловая фация обычно выклинивается в сторону склонов ложбины, где развита только пойменная фация. Это служит явным свидетельством того, что долиноподобные ложбины не выработаны самой рекой. Судя по скудным данным о фациальном составе аллювия, в пределах таких долин эрозионная деятельность реки незначительна.

Своеобразным примером приспособления рек к рельефу являются, кроме того, участки рек, протекающие по озерно-ледниковым, озерным и болотным равнинам, широко распространенным в верхнем течении рек Ягала, Селья, Пада, Лообу и др. Для этих рек характерно отсутствие морфологически выраженной долины. Здесь по равнине между невысокими берегами течет обычно сильно меандрирующая река с очень незначительным падением. Хотя во время весенних половодий заливаются обширные пространства, четкое разграничение площади распространения аллювиальных отложений затруднительно. Это связано, по-видимому, с малой мутностью вод весеннего половодья. В пределах таких участков отсутствуют признаки донной эрозии. Здесь, вероятно, происходит аккумуляция аллювия.

V-образная долина (русловая долина)

V-образные долины развиты главным образом в нижнем течении рек Селья, Ягала, Пирита, Пада и др., в меньшей степени в их среднем течении. В последнем случае они приурочены к участкам, где реки прорывают краевые формы последнего оледенения (долина р. Ягала у Воозе, р. Кунда в окрестностях Никри и др.).

Название долин этого типа само указывает на главную особенность профиля протекающих по ним рек. Их форма напоминает латинскую букву V (рис. 2). Соответственно этому склоны в общем крутые и в большинстве случаев прямые. Часто склоны V-образных долин сложены мореной (нижние течения рек Селья и Лообу). В этом случае намывные берега иногда имеют вид отвесных стен. Коренные породы обнажаются только в нижней части склонов.

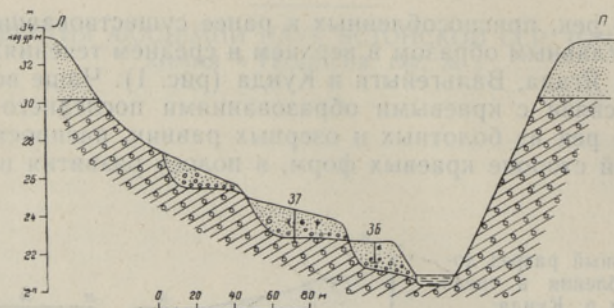


Рис. 2. Поперечный разрез V-образной долины в нижнем течении р. Селья.
Обозначения см. на рис. 1 и 5.

Глубина V-образных долин относительно велика, например в нижнем течении р. Селья — 25—28 м (рис. 2). В среднем течении рек глубина этих долин обычно не превышает 10 м.

Падение рек в пределах V-образных долин значительное и всегда аномальное.

Мощность аллювиальных отложений — 1,0—2,0 м, редко больше. При средней глубине плесов 2,0 м и высоте весенних паводков 1,0—1,5 м нормальная мощность аллювия равнялась бы 3,0—3,5 м. Таким образом, мощность аллювия ниже нормальной. Так как в составе аллювия преобладают русловые отложения с залеганием контакта их и пойменных отложений над урезом реки, можно заключить, что пойма построена по инстративному типу.

Для V-образных долин характерно почти полное отсутствие поймы, как это наблюдается, например, в долинах некоторых рек Западной Эстонии, а также в бассейне р. Пярну. Но в долинах рек Северной Эстонии часто можно наблюдать и узкую (шириной 20—60 м) пойму. В нижнем течении некоторых рек (Селья, Ягала и др.) встречаются и террасы. Они развиты, как правило, только севернее глинта, за исключением р. Вальгеййги, где террасы встречаются и в нескольких километрах южнее глинта. Нередко поверхность террас наклонена в сторону реки и вниз по течению. Благодаря этому плановые очертания долин в некоторой мере напоминают долинные меандры (нижние течения рек Селья и Вальгеййги).

Образование V-образных долин в нижнем течении рек произошло под влиянием древнего рельефа в условиях неотектонического поднятия земной коры. Преобладающую роль в процессе врезания рек играла донная эрозия с одновременно действовавшей боковой эрозией, т. е. по терминологии С. Лютца (1964) диагональное врезание.

Каньоноподобная долина

Типичные каньоноподобные долины встречаются в нижнем течении рек, где они пересекают Североэстонский глинт. Участки каньоноподобных долин здесь выработаны ниже водопадов на реках Ягала, Вальгеййги, Лообу, Нарва и других в результате отступления водопадов. Развита каньоноподобные долины еще в нижнем течении рек Пуртсе, Сйтке и Кунда.

Долины, как правило, имеют крутые, иногда почти вертикальные «склоны» с обнажениями кембрийских и ордовикских кластических и карбонатных пород. Эти породы прорезаны тектонической трещиноватостью северо-западного и северо-восточного простираний, благодаря чему верхняя вертикальная часть «склонов» имеет зубчатый вид. Так как в нижней части «склонов» обнажаются более мягкие породы, на намывных берегах здесь образовались разные углубления. Иногда каньон расширяется сверху вниз. Тогда верхняя часть каньона нависает над нижней (напр., некоторые участки каньоноподобной долины р. Сытке).

Глубина каньоноподобных долин колеблется от 10 до 25, ширина не превышает 50—70 м, а длина — 1,5 км. Дно таких долин не занято полностью водой, а по обе стороны от реки или на левом (или правом) берегу встречаются неширокие сегменты террас и поймы, состоящие из крупнообломочного руслового аллювия малой мощности. Цоколь террас и поймы состоит из коренных пород.

В пределах каньоноподобных долин эрозионная деятельность рек протекает очень интенсивно, о чем свидетельствует сильное падение рек, достигающее 10 и более метров на километр.

Каньоноподобные долины, образовавшиеся и развивавшиеся в пределах глинта под влиянием неотектонического поднятия земной коры, оказали большое влияние на ход развития эрозионно-аккумулятивных процессов как вверх, так и вниз по течению от линии глинта. Это отражается в особенностях аллювиального осадконакопления, распространения террас и т. д.

Пойменная долина

Пойменная долина является, по-видимому, самым распространенным типом долин в Северной Эстонии. Этот тип долин целесообразно подразделить на:

- а) пойменную долину с нетеррасированными склонами,
- б) пойменную долину с террасированными склонами.

Пойменные долины первого подтипа встречаются преимущественно в среднем течении рек, в меньшей мере в верхнем (р. Пирита) и нижнем течении (реки Пада, Лообу, Ягала).

Поперечный профиль такой пойменной долины похож на трапецию и симметричен (рис. 3). Крутизна склонов не превышает 25—30°.

Наиболее характерной чертой таких долин является наличие хорошо развитой поймы шириной от 100 до 300 м, редко больше. На ровной поверхности поймы нет никаких уступов, указывающих на активное диагональное врезание реки. Единственными формами рельефа поймы являются старицы, которые в среднем течении рек довольно распространены в виде влажных заболоченных полос. В нижнем течении они менее

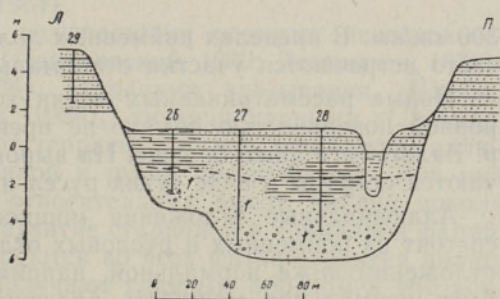


Рис. 3. Поперечный разрез пойменной долины с нетеррасированными склонами в верхнем течении р. Пирита. Обозначения см. на рис. 1.

развиты и представлены сухими руслами. На поверхности поймы нет прирусловых валов и гривистого рельефа.

Глубина долин, врезанных в большинстве случаев в озерно-ледниковые или морские отложения, не превышает 5—7 м.

Падение рек в пределах долин такого типа небольшое, обычно менее 100 см/км, а участки с аномальным падением довольно редки.

Мощность аллювиальных отложений составляет 3—5, максимально 6—7 м. Выяснено, что мощность аллювия несколько превышает нормальную. В строении поймы четко выделяются пойменные и русловые отложения. По нашим данным, эти фации представлены в почти равной мощности, возможно, что в некоторых случаях мощность пойменных отложений даже больше. Место контакта русловых и пойменных отложений расположено ниже уреза уровня рек. Старичные отложения в среднем течении довольно широко развиты, но трудно отличимы от пойменных отложений.

Таким образом можно заключить, что пойма построена по перестративному, в некоторых случаях — по констративному типу. Эти поймы характерны для долин, где происходит накопление аллювия или донная и боковая эрозии уравнивают друг друга.

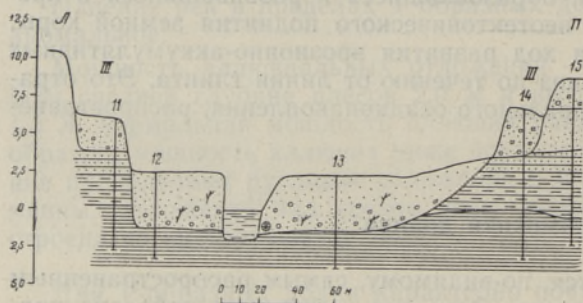


Рис. 4. Поперечный разрез пойменной долины с террасированными склонами в нижнем течении р. Вальгеййги.

Обозначения см. на рис. 1.

Пойменные долины с террасированными склонами развиты только в нижнем течении рек и обычно севернее глинта. Их поперечный профиль более или менее симметричен (рис. 4).

Глубина пойменных долин такого типа относительно велика (местами более 30 м), причем в сторону устья их глубина обычно уменьшается.

Падение реки заметное, например в нижнем течении р. Тоолсе свыше

300 см/км. В пределах пойменных долин с террасированными склонами часто встречаются участки с аномальным падением.

Пойма рассматриваемых долин хорошо развита. Ширина поймы с ровной поверхностью обычно не превышает 200—300 м, а в долине р. Вальгеййги даже больше. На выровненной поверхности поймы встречаются старицы в виде сухих русел и эрозионные останцы.

Аллювиальные отложения мощностью 1—3, максимально до 5 м состоят из пойменных и русловых отложений. Мощность аллювиальных отложений ниже нормальной, например в нижнем течении р. Вальгеййги нормальная мощность аллювия составляет 1,5—6,0 м (глубина реки 0,5 до 2,0, высота паводков 1,0—4,0 м), действительная мощность 1—5, обычно 2—3 м. В составе аллювия преобладают русловые отложения. Контакт пойменных и русловых отложений залегает над урезом воды. Нередко в обрывах поймы обнажаются разные четвертичные отложения, подстилающие аллювиальные. Приведенные данные служат доказательством того, что эти поймы построены по инстративному типу, т. е. сформированы в период преобладания в долине эрозионных процессов.

Кроме пойм, в долинах рассматриваемого типа встречаются террасы.

По сравнению с шириной пойм ширина сохранившихся сегментов террас невелика (10—30, редко до 150 м). Поверхность террас относительно ровная. Мощность аллювиального покрова, состоящего главным образом из крупнозернистых русловых отложений, составляет 2—3 м, т. е. близка к мощности аллювия пойм.

Изложенный материал свидетельствует о том, что разнообразие типов долин связано с геологическим строением и развитием Северной Эстонии. Так, преобладающее распространение долин рек, приспособленных к ранее существовавшему рельефу, и пойменных долин с нетеррасированными склонами в верхнем и среднем течениях рек является отражением равнинного характера Североэстонского плато. Образование V-образных долин здесь связано с прорывом рек сквозь краевые образования последнего оледенения. В то же время преобладание V-образных, каньоноподобных и пойменных долин с террасированными склонами в нижнем течении рек связано с характером древнего рельефа и прямым влиянием снижения уровня моря, обусловленного неотектоническим поднятием земной коры.

Некоторые вопросы изучения террас в долинах Северной Эстонии

Среди речных террас многие исследователи выделяют так называемые цикловые и нецикловые террасы.

Под первыми понимают террасы, отражающие крупные этапы (циклы) развития долин (этапы аккумуляции, выработки продольного профиля равновесия), связанные с изменением климатических или тектонических условий на больших территориях. С. Шульц (1934, 1940) и С. Лютцау (1959, 1964) связывают образование цикловых террас с циклами эрозии. Под циклом эрозии С. Лютцау понимает последовательный ряд динамических фаз, закономерно сменяющих друг друга в ходе развития долины от эрозионной фазы к аккумулятивной. Признаками цикловых террас являются хорошая выдержанность вдоль долины, постоянство относительных высот, мощность аллювия не ниже нормальной, горизонтальное положение цоколя, очень хорошее развитие фаций и т. д. (Лютцау, 1959). При эрозионной фазе развития долин эти террасы не формируются (Лютцау, 1964).

Под нецикловыми террасами, называемыми разными исследователями по-разному — локальными (Даниловский, 1932; Дементьев, 1938), полигенетическими (Соколов, 1934), террасами врезывания (Шульц, 1934, 1940), непарными (Зубаков, 1960), внутрицикловыми (Лютцау, 1964) и т. д., — обычно понимают террасы с малой мощностью аллювия (ниже нормальной) и наклонной к руслу поверхностью. Для них характерно также непостоянство относительных высот, наклон цоколя в сторону русла, незначительное развитие старичной и пойменной фаций. По С. Лютцау (1964), они формируются во всех фазах развития долин, но морфологическое выражение получают главным образом в эрозионную фазу. Считается, что использование внутрицикловых террас в целях анализа геологического развития территории затруднительно или даже немыслимо. Это связано с тем, что цикловые террасы можно рассматривать как опорные стратиграфические горизонты (Зубаков, 1960), но внутрицикловые террасы такого значения не имеют (Лютцау, 1964).

В связи с изложенным возникает вопрос: какие террасы — цикловые или внутрицикловые — встречаются в долинах Северной Эстонии. Ниже постараемся ответить на этот вопрос.

Террасы здесь развиты только в нижнем течении рек, и они обычно не прослеживаются южнее глинта. Таким образом, область развития

террас ограничивается относительно короткими участками долин длиной 3—17 км. Террасы представлены отрывочными фрагментами протяженностью 30—300 и шириной 10—100 м, редко больше. Поверхность террас имеет более или менее заметный наклон вниз по течению, а так-

Фазы Балтийского моря	Пирита	Ягала	Вальгейги	Лообу	Селья	Пуртсе	Пюхайги
A _I		IV		VII			II
A _{II}			VIII	V			
A _{III}				IV	IV		
A _{IV}			VII				
A _V			VI				
A _{VI}							
L _I							
L _{IIa}							
L _{IIb}			V		III		
L _{III}	VI	III	IV		II	IV	
L _{IV}	V			III			
Lim _I	IV	II	III				I
Lim _{II}	III				I		
Lim _{III}	II	I	II	II		III	
Lim _{IV}			I			II	
Lim _V	I			I		I	

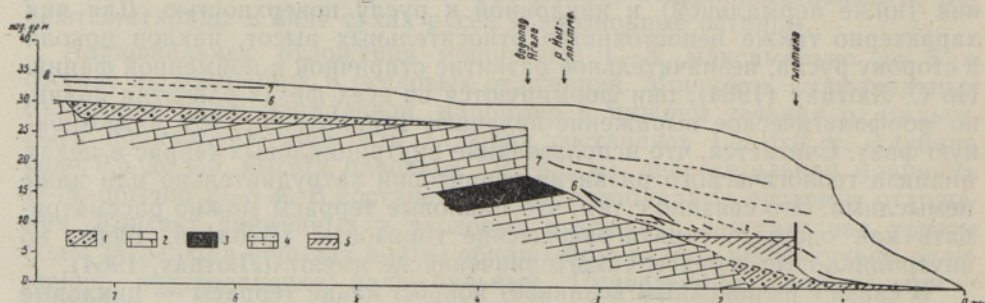


Рис. 5. Спектр речных террас в нижнем течении р. Ягала:

1 — морена; 2 — известняки и доломиты; 3 — дикийномовый сланец; 4 — песчаники; 5 — водохранилище; 6 — пойма; 7 — речные террасы; 8 — бровка склона. Римскими цифрами обозначены террасы, указанные в таблице.

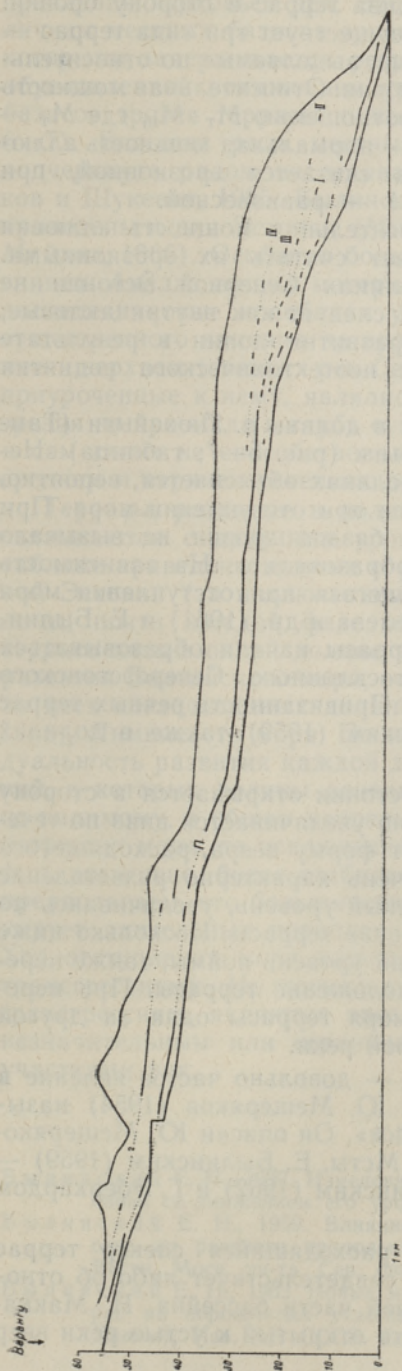


Рис. 6. Спектр речных террас в нижнем течении р. Сельва.
Пойма обозначена буквой п; значение римских цифр см. на рис. 5.

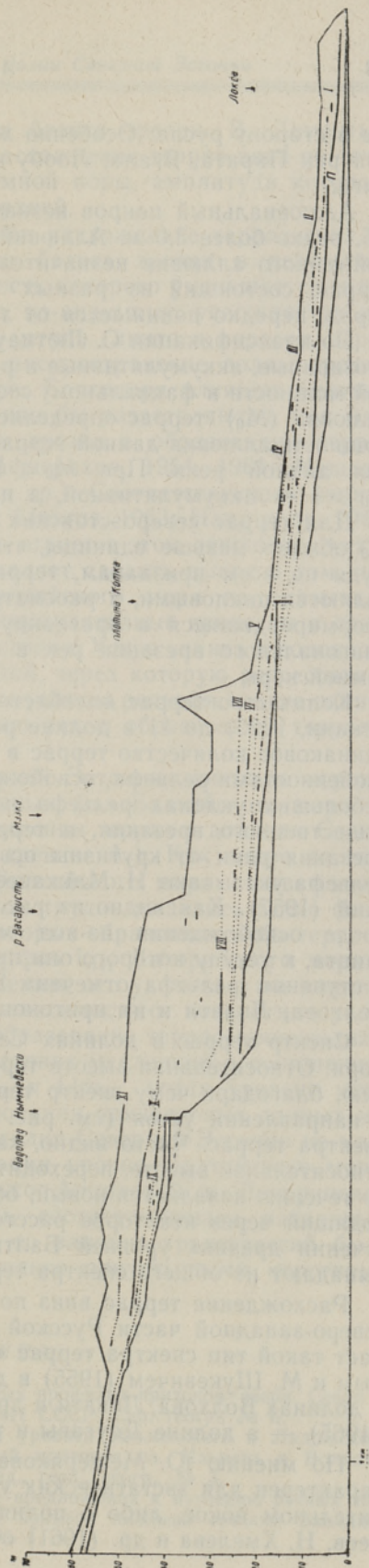


Рис. 7. Спектр речных террас в нижнем течении р. Вальгейги.
Пойма обозначена буквой п; значение римских цифр см. на рис. 5.

же в сторону русла. Особенно хорошо это проявляется в нижнем течении рек Пирита, Ягала, Лообу и Селья, в меньшей мере — р. Вальгейги.

Аллювиальный покров незначителен и колеблется в пределах 1,0—2,5, редко более 3,0 м. Аллювий состоит из русловых отложений. Роль пойменного аллювия незначительна, а старичного вообще нет. Цоколь террас, состоящий из разных четвертичных отложений и коренных пород, нередко понижается от тылового шва террас в сторону бровки.

По классификации С. Лютцау (1964), существует три типа террас — эрозионные, аккумулятивные и равновесные, выделяемые по относительной мощности и фациальному составу аллювия. Относительная мощность аллювия (M_0) террас определяется по соотношению $M_T : M_n$, где M_T — мощность аллювия данной террасы и M_n — нормальная мощность аллювия данной реки. При $M_0 < 1$ терраса считается эрозионной, при $M_0 > 1$ — аккумулятивной, а при $M_0 = 1$ — равновесной.

Для террас североэстонских рек относительная мощность аллювия M_0 обычно меньше единицы, что позволяет считать их эрозионными. Судя по всем признакам, террасы в долинах Северной Эстонии не являются цикловыми, и рассматривать их следует как внутрицикловые, сформировавшиеся в эрозионную фазу развития долин в результате диагонального врезания рек в условиях неотектонического поднятия земной коры.

Количество террас колеблется от трех в долине р. Пюхайгы (Таммеканн, 1926) до 11 в долине р. Вальгейги (рис. 5—7; таблица). Неравномерное количество террас в разных долинах объясняется, вероятно, особенностями рельефа, освобождающегося при отступлении моря. При небольших уклонах рельефа понижение базиса эрозии не вызывало существенного врезания, и террасы не образовались. На зависимость врезания реки от крутизны освобождающегося при отступлении моря рельефа указывают Н. Маккавеев, Н. Хмелева и др. (1961) и Е. Былинский (1957). Как видно из рис. 5—7, террасы начали образовываться после освобождения из-под моря крутосклонного Североэстонского глинта, к уступу которого они привязаны. Привязанность речных террас к ступеням рельефа отмечена Е. Былинским (1959) также в долинах Волхова, Ловати и их притоков.

Спектр террас в долинах Северной Эстонии открывается в сторону моря. Относительная высота террас обычно увеличивается вниз по течению, благодаря чему спектр террас имеет форму веера, расходящегося в направлении устья (см. рис. 5—7). Очень характерно разветвление спектра террас. Часто видно, как пойменный уровень, увеличиваясь по относительной высоте, переходит в положение террасы. Несколько ниже по течению появляется новый, более низкий уровень поймы, также переходящий через некоторое расстояние в положение террасы. При пересечении древних уровней Балтийского моря террасы одна за другой выпадают из общего спектра террас данной реки.

Расхождение террас вниз по течению — довольно частое явление в северо-западной части Русской равнины. Ю. Мещеряков (1954) называет такой тип спектра террас «волховским». Он описан Ю. Мещеряковым и М. Шукевичем (1955) в долине р. Мсты, Е. Былинским (1959) — в долинах Волхова, Ловати и др., Е. Былинским (1962) и Г. Эберхардом (1965) — в долине Даугавы и т. д.

По мнению Ю. Мещерякова (1965), расходящийся спектр террас характерен для эвстатических уровней и свидетельствует либо об относительном покое, либо о поднятии нижней части бассейна. Н. Маккавеев, Н. Хмелева и др. (1961) считают, что открытый к устью реки веер

террас является результатом снижения базиса эрозии. В. Дементьев (1938) и С. Шульц (1940) оценивают расхождение террас вниз по течению как результат косого поднятия земной коры, амплитуда которого в нижней части реки больше, чем в верхней.

Нам кажется, что в Северной Эстонии расхождение террас вниз по течению связано с понижением уровня базиса эрозии в результате неотектонического поднятия, интенсивность которого уменьшается в направлении верховьев рек. Этот процесс, по-видимому, усложняется наличием местных базисов эрозии в виде уступа глинта и порогов, перед которыми задерживается регрессивное распространение волны эрозии, обусловленной понижением уровня моря. Благодаря влиянию местных базисов эрозии террасы ниже порогов как бы разветвляются (см. рис. 6—7). Большая роль местных базисов эрозии в образовании террас подчеркнута рядом исследователей (Мещеряков, 1954, 1961; Мещеряков и Шукевич, 1955; Былинский, 1959 и др.). Соответствующие данные приведены и для Эстонии (Middel, 1961; Linkrus, 1963; Hang и др. 1964; Мийдел, 1966). Особенно большую роль играет в этом отношении уступ глинта. Анализ наших материалов позволяет сделать вывод о том, что последенниковые колебания уровня Балтийского моря не оказывали существенного влияния на эрозионно-аккумулятивные процессы в среднем и верхнем течениях рек Северной Эстонии. Уступ глинта и водопады, приуроченные к нему, являлись преградой, через которую регрессивная эрозия не проникла в глубь суши. Малые уклоны рельефа южнее глинта и сам глинт не способствовали врезанию рек и образованию террас в среднем и верхнем течениях рек.

Террасы, развитые в долинах Северной Эстонии, довольно хорошо связываются с древними уровнями разных фаз Балтийского моря. В таблице приведены данные о распространении террас в долинах Северной Эстонии (за исключением террас древнее A_I). Как видно из таблицы, почти каждой фазе развития Балтийского моря соответствует терраса хоть в одной долине, но при этом трудно выделить такие фазы развития Балтийского моря, во время которых образовались бы террасы во всех исследованных долинах, кроме фаз L_{III} Литоринового моря и $L_{im,III}$ Лимниевского моря. По нашему мнению, это указывает на индивидуальность развития каждой долины в зависимости от конкретных условий, в которых долины развивались. Образование террас происходило, по-видимому, в общем непрерывно в условиях медленной и постепенной регрессии моря, за исключением фаз L_{III} и $L_{im,III}$, когда уровень моря был, возможно, более стабилен. На основании приведенных данных мы предполагаем, что большинство террас долин Северной Эстонии не маркирует длительных периодов стабилизации уровня Балтийского моря. Ход отступления моря нарушался только Анциловой и Литориновой трансгрессиями. Но поскольку террасы, соответствующие названным трансгрессиям, являются эрозионными, то влияние трансгрессий было незначительным или ограничивалось только приустьевыми короткими участками рек.

ЛИТЕРАТУРА

- Былинский Е. Н., 1957. Изменение продольных профилей притоков озера Севан в связи со снижением его уровня, Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 6.
Былинский Е. Н., 1959. Влияние снижения уровней Ильменского и Ладожского озер на развитие продольных профилей притоков оз. Ильмень и Волхова, Вестн. Моск. ун-та. Сер. биол., почвовед., геол., геогр., № 3.
Былинский Е. Н., 1962. Новые методические предложения к изучению речных террас на порожистых участках рек (на примере нижнего течения Западной Двины), Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 1.

- Даниловский И. В., 1932. Основные черты морфологии, происхождения и возраста речных долин и их террас в северо-западной области РСФСР, Тр. II Международн. конф. Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, вып. 1. М.—Л.
- Дементьев В. А., 1938. Материалы по методике комплексного геоморфологического изучения речных террас (применительно к территории центральной части Западно-Сибирской низменности), Изв. Гос. геогр. о-ва, № 4—5.
- Зубаков В. А., 1960. Классификация и номенклатура речных террас, Матер. II геоморфол. совещ., М.
- Ламакин В. В., 1948. Динамические фазы речных долин и аллювиальных отложений, Сб. Землеведение. Нов. сер., т. II (XLII).
- Ламакин В. В., 1950. О динамической классификации речных отложений, Сб. Землеведение. Нов., сер., т. III (XLIII).
- Лютцау С. В., 1959. Анализ террасовых рядов и террасовых комплексов, Дисс. канд. геогр. н., М.
- Лютцау С. В., 1964. К вопросу о классификации речных террас, Сов. геология, № 5.
- Маккаев Н. И., Хмелева Н. В. и др., 1961. Экспериментальная геоморфология, М.
- Мещеряков Ю. А., 1954. Об одной закономерности в строении речных долин Европейской части СССР, Докл. АН СССР, т. 99, № 3.
- Мещеряков Ю. А., Шукевич М. М., 1955. История формирования долины р. Мсты и некоторые особенности неотектоники северо-запада Русской платформы, Матер. по геоморфол. и палеогеогр. СССР, 14.
- Мещеряков Ю. А., 1961. Молодые тектонические движения и эрозивно-аккумулятивные процессы северо-западной части Русской равнины, М.
- Мещеряков Ю. А., 1965. Структурная геоморфология равнинных стран, М.
- Мийдел А., 1966. О связи между современными движениями земной коры и эрозивно-аккумулятивной деятельностью рек Эстонии, Изв. АН ЭССР, Сер. физ.-матем. и техн. наук, т. XV, № 1.
- Орвику К. К., 1960а. Некоторые вопросы геоморфологии Эстонии, Матер. II геоморфол. совещ., М.
- Орвику К. К., 1960б. О неотектонических движениях в Эстонской ССР на основе геологических данных, Кн.: Матер. совещ. по вопр. неотект. движ. в Прибалтике, Тарту.
- Соколов Н. Н., 1934. Об изучении речных террас, Изв. Гос. геогр. о-ва, т. 66, вып. 3.
- Шанцер Е. В., 1951. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 135, Геол. сер., № 55.
- Шульц С. С., 1934. К вопросу о генезисе и морфологии речных террас, Тр. комис. по изучен. четверт. периода, т. 3, вып. 2.
- Шульц С. С., 1940. Опыт генетической классификации речных террас, Изв. Всесоюзн. геогр. о-ва, т. 72, вып. 6.
- Эберхард Г. Я., 1965. О террасах долины реки Даугавы на участке Кокнесе—Огре, Уч. зап. асп. Латв. гос. ун-та им. П. Стучки, т. 3, № 2, 1964, Рига.
- Arold J., 1960. Jägala ümbruse geomorfoloogias, Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1959, Tallinn.
- Künnapuu S., 1957. Pirita jõe alamjooksu oru genees, Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1957, Tallinn.
- Hang E., Liblik T., Linkrus E., 1964. On the relations between Estonian valley terraces and lake and sea levels in the lateglacial and holocene periods, Tartu Riikliku Ülikooli toimetised, nr. 156.
- Linkrus E., 1963. Valgejõe alamjooksu oru geomorfoloogias, Eesti Geograafia Seltsi Aastaraamat 1962, Tallinn.
- Miidel A., 1961. Holotseensete orgude geoloogilise arenemise seaduspärasusi Põhja-Eestis, Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 7.
- Orviku K., 1960. Eesti geoloogilisest arengust antropogeenis, II, Eesti Loodus, nr. 3.
- Tammekann A., 1926. Die Oberflächengestaltung des Nordestländischen Küstentaellandes, Acta Univ. Tartu, A, IX.

A. MIIDEL

ANDMEID PÕHJA-EESTI ORGUDE GEOMORFOLOOGIAST

Kirjeldatakse Põhja-Eestis esinevaid orutüüpe (joon. 1, 2, 3, 4), tuuakse andmeid nende ehituse ja leviku kohta sõltuvalt Põhja-Eesti geoloogilisest ehitusest ning arengust. Orud on paremini välja kujunenud jõgede alamjooksul, kus vana reljeefi ja maakoore tõusu tagajärjel tekkinud erosioonibaasi madaldumise tõttu on valdavad sügavad V-kujulised orud (joon. 2), kanjonitaolised orud ja lammorud terrassidega (joon. 4).

Iseloomustatakse ka Põhja-Eesti orgudes kindlakstehtud terrasside levikut, ehitust ja kujunemise tingimusi. Terrassid levivad ainult jõgede alamjooksul, suhteliselt lühikese, paekaldast põhjapoolse jääva lõigu piires. Otsustades terrasside alluviumi paksuse ja ehituse järgi, on nad erosioonilised. Terrasside spektrid on suudme suunas hargneva lehviku kujulised (joon. 5, 6, 7), mis lubab oletada nende kujunemist pideva, jõgede ülemjooksu suunas väheneva maakoore tõusu tingimustes kulgeva Balti mere regressiooni tagajärjel. Otsustades terrasside leviku ja Balti mere arenemise seose järgi (tabel), kujunesid nad enamasti pidevalt ilma pikemate seisakuteta alaneva Balti mere taseme juures. Võimalik, et ainult Balti mere faaside L_{III} ja Lim_{III} ajal, millele vastavaid terrasse on kindlaks tehtud peaaegu kõikide Põhja-Eesti orgude alamjooksul (tabel), püsis mere tase suhteliselt pikemat aega paigal. Balti mere taseme holotseenete kõikumiste mõju jõgede ülem- ja keskjooksule ei ulatunud.

A. MIIDEL

DATA ON THE GEOMORPHOLOGY OF NORTH-ESTONIAN VALLEYS

The author describes different types of North-Estonian valleys (figs 1, 2, 3, 4) and presents data on their structure and distribution in dependence on the geological structure and development of North-Estonia. The valleys are better developed in the lower courses of rivers where, owing to the lowering of the erosional base as a result of the uplift both of the ancient relief and the Earth's crust, deep V-shaped (fig. 2), canyon-shaped and flood-plain valleys with terraces (fig. 4) prevail.

The distribution, structure and formation of the terraces stated in the North-Estonian valleys are described. The terraces are distributed in the lower courses of the rivers only, within the limits of a rather short sector north of the glint. Judging by the thickness and structure of the alluvium, they are erosional terraces. The spectres of the terraces are fan-shaped, forking in the direction of the estuaries of the rivers (figs 5, 6, 7), which allows to suppose that they were formed as a result of the regression of the Baltic Sea that proceeded under the conditions of a steady uplift of the Earth's crust, decreasing towards the upper courses of the rivers. According to the distribution of the terraces and their connection with the development of the Baltic Sea (see the table), they were mostly formed without any longer interruptions, in the conditions of the steadily decreasing sea level. It is possible that but during the phases L_{III} and Lim_{III} of the Baltic Sea, when corresponding terraces were formed in almost all the estuaries of North-Estonian rivers (see the table), the sea level remained unchanged for a prolonged period of time. The fluctuations of the sea level in the Holocene did not affect the upper and middle courses of the rivers.