

1. *Маккавеев Н. И.* Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 246 с.
2. *Чалов Р. С.* Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во МГУ, 1979. 231 с.
3. *Чалов Р. С.* Факторы русловых процессов и иерархия русловых форм // Геоморфология. 1983. № 2. С. 16—26.
4. *Турыкин Л. А., Чалов Р. С.* Об оценке сезонных деформаций перекаатов на реках с паводочным режимом // Метеорология и гидрология. 1985. № 8. С. 77—82.
5. *Сидорчук А. Ю.* Морфология и динамика рельефа русла нижнего Нигера // Проблемы морфодинамики. М.: Изд-во АН СССР, 1983. С. 21—38.
6. *Зайцев А. А., Савцова Т. М.* Вторичная разветвленность многорукавного русла и механизм ее формирования // Геоморфология. 1984. № 4. С. 53—60.
7. *Зайцев А. А., Савцова Т. М.* Формирование разветвленного русла как отражение процесса выравнивания транспортирующей способности потока // Геоморфология. 1986. № 4. С. 63—69.
8. *Савцова Т. М.* Условия формирования и морфология русел рек, разветвленных на рукава: Автореф. дис... канд. географ. наук. 11.00.04. М., МГУ, 1985. 28 с.
9. *Матвеев Б. В., Иванов В. В.* Особенности формирования извилистых русел в глинистых грунтах (на примере нижнего Днестра) // Исследование русловых процессов для практики народного хозяйства. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 219—220.

Московский государственный университет  
Географический факультет  
Брянский пединститут

Поступила в редакцию  
27.V.1987

## RIVER CHANNEL FORMATION UNDER CONDITIONS OF VARIOUS PHASES OF HYDROLOGICAL REGIME

ZAITSEV A. A., SAVTSOVA T. M.

### Summary

The paper considers changes in areal ratio between the hydraulic component of the river flow (expressed in terms of the mean stream velocity in vertical) and the size of lag deposits («channel pavement»); the latter can be numerically presented through values of velocity required to set the bottom deposits in motion, depending on the phase of the hydrological regime. A change in phases of the stream regime results in the reversal of the channel process, which also causes changes in the channel morphology.

УДК 551.435

КРИВЦОВ В. А.

## МОЩНОСТЬ ЧЕХЛА РЫХЛЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА СКЛОНАХ МАССОВОГО СМЕЩЕНИЯ МАТЕРИАЛА И ДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СКЛОНОВ

Склоны низких гор Нижнего Приамурья, выработанные в скальных породах, независимо от их морфологии практически на всей площади (> 99%) несут сплошной чехол рыхлых образований. Это определяет повсеместное развитие процессов массового медленного смещения материала по их поверхности, которое играет ведущую роль в преобразовании самих склонов.

Обобщение и анализ опубликованных данных, а также специально проведенные исследования показывают, что динамическое состояние склонов массового смещения достаточно четко проявляется в мощности коллювиальных образований по их профилю.

Мощность чехла коллювиальных образований на выпуклых склонах

Район	Характер склона			
	расстояние от вершины, м	наклон поверхности, град	мощность чехла коллювия, м	прочие особенности
Долина ручья Ягодный (бассейн р. Дуки)	140	40	0,8	
	220	41	0,9	
	530	42	0,7	
Мыс Мофета (залив Лонгари)	250	32	0,8	В основании скальный уступ
	540	37	0,5	
	120	28	0,7	
Долина р. Первая Речка (бассейн оз. Чля)	230	30	0,9	
	420	30	0,8	
	75	8	0,9	В основании скальный уступ
200	13	0,9		
480	15	1,2		
Долина р. Усолгин	90	15	1,0	То же
	200	18	1,0	
	440	27	0,7	
Долина р. Правая Лонгари (левый борт)	50	22	1,3	»
	130	28	0,9	
	200	35	0,4	
	150	31	1,4	
(правый борт)	300	37	0,8	
	30	13	1,0	В основании скальный уступ
	240	25	1,4	
	210	17	0,8	
420	29	0,6		
Долина р. Грибной (бассейн р. Дуки)	90	28	0,9	
	180	30	1,1	
	270	28	1,1	

Мощность коллювиальных образований (в данном случае склоновых образований любого генезиса) определялась на характерных для региона склонах с выпуклым и выпукло-вогнутым поперечными профилями. Было пройдено (или подновлено) 97 горных выработок, полностью вскрывших чехол коллювиальных образований. Из них 26 расположено на нижних пологих участках выпукло-вогнутых склонов, 61 — на их верхних более крутых выпуклых участках и на выпуклых склонах. Таким образом, получено 24 шурфовочных профиля — 10 на выпуклых и 14 на выпукло-вогнутых склонах (вкрест их простирания). Длина профилей 0,2—1,5 км.

Все данные по мощностям склоновых образований, крутизне склонов в местах заложения шурфов и местоположению самих шурфов сведены в табл. 1 и 2.

На выпуклых склонах независимо от их крутизны мощность чехла коллювия во всех случаях оказывается близкой по величине (около 0,9 м) и относительно постоянной по всему их профилю (табл. 1). Если выпуклые склоны имеют в своем основании подрезаемые водотоками эрозионно-денудационные уступы, мощность чехла коллювия вблизи вершин таких уступов оказывается меньше, чем в вышележащих точках склонов. Коэффициент корреляции между крутизной выпуклых склонов и мощностью чехла коллювиальных образований на них 0,17, т. е. какая-либо связь между ними отсутствует. На имеющих различную крутизну выпуклых участках выпукло-вогнутых склонов мощность чехла коллювия остается либо относительно постоянной, примерно такой же, как и на выпуклых склонах (в среднем 0,9 м), либо слабо увеличивается от вершины к вогнутому перегибу от 0,3—0,5 до 1,2—1,7 м (табл. 2).

На нижних пологих участках выпукло-вогнутых склонов мощность чехла коллювия в среднем больше (1,8 м), чем на вышележащих крутых. Однако, как видно из табл. 2, рост мощности чехла рыхлых склоновых образований

## Мощность чехла коллювиальных образований на выпукло-вогнутых склонах

Район	Характер склона			
	расстояние от вершины, м	наклон поверхности, град	мощность чехла коллювия, м	прочие особенности
Долина ручья Заветный (бассейн р. Дуки)	30	8	0,3	Коллювиальный шлейф наложен на пойму
	75	27	0,5	
	170	8	0,8	
Долина р. Колчанки	280	4	2,0	В основании скальный уступ
	70	22	0,75	
	200	14	0,8	
	400	5	0,9	
	550	7	0,85	
Белая Гора (склон северной экспозиции)	800	6	0,9	То же
	70	18	0,8	
	270	20	1,2	
	670	7	2,1	
Белая Гора (склон южной экспозиции)	1400	3	2,5	То же
	50	15	0,8	
	200	20	1,1	
	300	18	1,1	
Долина р. Грибной (бассейн р. Дуки)	400	8	1,2	Коллювиальный шлейф наложен на пойму
	20	10	0,7	
	100	28	0,75	
	280	26	0,85	
Долина ручья Мелкий (бассейн р. Дуки)	700	2	4,0	То же
	20	14	0,5	
	70	18	0,7	
	160	7	1,6	
Долина ручья Абрамовский Ключ	240	5	1,7	В основании скальный уступ
	40	10	1,0	
	120	22	1,0	
	210	20	1,3	
Долина ручья Заветный в 0,5 км от устья	320	8	1,2	Коллювиальный шлейф наложен на пойму
	30	9	0,6	
	60	10	0,8	
	180	17	1,5	
Долина ручья Заячий (бассейн р. Мырчан)	500	2	1,9	В основании скальный уступ
	40	10	1,4	
	100	24	0,7	
	220	20	1,0	
Долина р. Колчанки в 1,0 км от ручья Теплый	360	8	1,0	То же
	440	6	0,9	
	100	20	1,0	
	350	4	0,8	
Долина ручья Трудный (бассейн р. Дуки, склон южной экспозиции)	480	3	1,1	Коллювиальный шлейф наложен на пойму
	750	2	1,0	
	10	10	0,5	
	100	17	0,7	
Долина ручья Трудный (бассейн р. Дуки, склон северной экспозиции)	10	30	1,0	То же
	430	8	1,3	
	550	5	3,5	
	50	8	0,3	
	110	16	0,8	
Долина р. Монн (бассейн р. Дуки, верховья)	220	20	1,0	»
	300	17	1,0	
	500	4	4,0	
	25	9	1,5	
Долина р. Монн (бассейн р. Дуки, в среднем течении)	90	11	2,0	В основании скальный уступ
	200	7	2,4	
	400	3	2,6	
	60	13	1,5	
	130	17	1,7	
	210	8	2,0	
320	6	2,1		
410	3	2,1		

в направлении базисов их денудации отнюдь не является общей закономерностью, а именно такого мнения обычно придерживаются специалисты, касаясь проблем развития склонов [1, 2]. Очевидно, можно говорить лишь о соответствующей тенденции, что подтверждает и статистическая оценка меры связи между крутизной выпукло-вогнутых склонов и мощностью чехла коллювия на них. Коэффициент корреляции оказался равным 0,40. Как свидетельствуют приводимые нами данные, примерно в половине случаев мощность чехла коллювия на выпукло-вогнутых склонах остается относительно постоянной на всем их протяжении.

На части выпукло-вогнутых склонов мощность чехла коллювия возрастает лишь от вершины до вогнутого перегиба. Ниже, на пологих увалах, она остается относительно постоянной. При этом важно подчеркнуть, что все эти склоны ограничены внизу эрозионно-денудационными уступами (уступы надпойменных террас, подмываемые берега).

На выпукло-вогнутых склонах, в нижней своей половине плавно сочленяющихся с поверхностью поймы (террасы), мощность коллювия постепенно увеличивается от вершины склона до некоторой точки, расположенной в тыловой или средней части увала. Ниже, по направлению к основанию увала, она уменьшается. Таким образом, мощность коллювиальных образований от крутизны склонов не зависит. Все выпуклые и около половины выпукло-вогнутых склонов несут относительно постоянный по мощности чехол коллювия. Это отмечено не только в Нижнем Приамурье, но и в других районах, в частности в горах Северо-Востока СССР [3, 4], на юге Сибири и на Урале [5].

Известно, что в процессе выветривания коренных пород на склонах крутизной менее угла естественного откоса постоянно возникает чехол рыхлых образований, мощность которого лимитируется, с одной стороны, ослаблением интенсивности выветривания при увеличении толщины чехла рыхлого материала, с другой — начинающимся при определенных мощности и степени подготовки рыхлого материала его выносе вниз по склону. В конечном счете между выветриванием и сносом возникает и непрерывно поддерживается динамическое равновесие, выражающееся в существовании в каждой точке склона чехла рыхлых образований вполне определенной мощности — «нормальной» [1, 4, 5], или «установившейся» [6].

«Нормальная» («установившаяся») мощность рыхлых образований предполагает равновесный баланс материала на склоне. Количество материала, поступающего в данную точку сверху в ходе его перемещения по склону и снизу, в результате выветривания подстилающих чехол коренных пород, должно быть равно количеству материала, выносимому из этой точки.

Уравнение баланса рыхлого материала на склоне приводится в той или иной форме многими авторами [5, 7, 8]. В общем виде его, по Ф. Анерту, можно записать следующим образом:

$$C^1 = C + A + W - R_p,$$

где  $C$  — начальная,  $C^1$  — конечная мощность чехла рыхлых образований;  $A$  — количество материала, поступающего в данную точку склона с вышележащей его части;  $W$  — количество материала, поставляемого в данную точку выветриванием подстилающих пород;  $R_p$  — количество материала, выносимого вниз по склону. Устанавливая, что выпуклые склоны и часть выпукло-вогнутых склонов несут почти на всем своем протяжении относительно постоянный по мощности (около 1 м) чехол рыхлых образований, мы, очевидно, имеем дело именно с таким состоянием этих участков склонов, когда поступление и вынос материала сбалансированы в каждой их точке, «мощность» потока коллювия установилась и сами склоны находятся в состоянии денудационного равновесия. Ясно, что поверхность их при этом должна постоянно сижаться, поскольку при непрерывном выносе рыхлого материала со склона единственным условием сохранения «нормальной» мощности чехла коллювия служит такое же непре-

рывное поступление материала со стороны подстилающих пород (атмосферные осадки и органический материал, попадающий на поверхность склона, при этом можно не учитывать).

Каким образом может поддерживаться денудационное равновесие на выпуклых и выпукло-вогнутых склонах, наклон поверхности которых от вершины к подножию изменяется столь различно?

Существование склонов с относительно постоянным по мощности (установившимся) чехлом рыхлых образований предполагает, во-первых, что в каждой их точке (под чехлом) за определенное время появляется примерно одинаковое количество материала, готового к смещению, во-вторых, что во всех этих точках материал переходит в движение по мере того, как он появляется в процессе выветривания подстилающих пород. Количество материала, проходящего в единицу времени через каждый нижележащий элементарный отрезок склона, при этом должно прогрессивно увеличиваться, включая, кроме того, материал, что поступает сверху, материал, образовавшийся (подготовленный к движению) на данном отрезке. Для того чтобы чехол рыхлых образований на склоне в этих условиях сохранял свою мощность, средняя скорость движения материала вниз по склону, очевидно, должна увеличиваться.

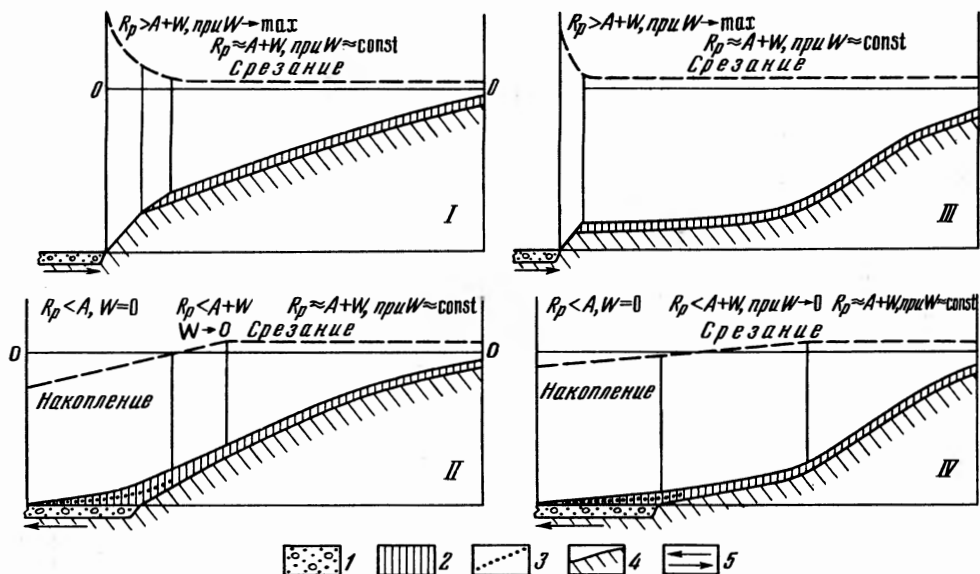
Как свидетельствуют данные разных авторов [5, 9, 10], в том числе и полученные нами материалы [11, 12], предпосылки для роста скоростей массового смещения вниз по склонам существуют. Установлено, в частности, что в направлении базисов денудации увеличивается содержание глинистых частиц, растет влажность материала. За счет соответствующего уменьшения угла сдвига при этом обеспечивается рост скоростей массового смещения материала даже при постепенном уменьшении наклона поверхности нижних участков выпукло-вогнутых склонов [2, 3, 8]. Количественные изменения физико-механических свойств грунтов находят свое отражение в смене вниз по склонам типов массового движения материала — процессы десерпции-дефлюкции сменяются медленной солифлюкцией.

Судя по данным о скоростях движения материала, приводимых разными авторами [5, 9, 10], на пологих увалах материал может смещаться в десятки раз быстрее, чем на вышележащих участках склонов. И поскольку разрыва сплошности «потока» коллювия при этом не происходит, то изменение скорости движения материала и в зоне вогнутого перегиба, и в целом на склоне, очевидно, осуществляется не скачкообразно, а постепенно. Отмечая наличие выпуклых и выпукло-вогнутых склонов с относительно постоянным по мощности чехлом рыхлых образований, следует особо выделить то обстоятельство, что вблизи подножий таких склонов мощность коллювиальных образований каждый раз существенным образом изменяется.

При образовании у подножий склонов коллювиальных шлейфов мощность чехла коллювия в нижних их частях оказывается повышенной (рисунок II, IV). На подрезаемых водотоками выпуклых склонах вблизи бровок эрозионно-денудационных уступов мощность чехла коллювия, напротив, понижена (рисунок I, III), а процессы массового смещения материала уступают место его осыпанию. На самих же уступах, имеющих крутизну больше угла естественного откоса, идет обваливание материала.

Выпукло-вогнутые склоны с относительно постоянным по мощности чехлом коллювия также имеют в своем основании эрозионно-денудационные уступы. Очевидно, что именно периодическое подрезание водотоками нижних пологих участков выпукло-вогнутых склонов (террасоуvalов) и обеспечивает возможность денудации, в том числе и относительно равномерной на всем их протяжении. При подрезании водотоками подножий склонов и образовании эрозионно-денудационных уступов баланс материала на уступе и непосредственно примыкающем к нему вышележащем отрезке склона становится отрицательным.

Подрезание водотоками склонов ведет к усилению денудации в их нижних частях. На возникающих при этом скальных эрозионно-денудационных уступах



Динамическое состояние выпуклых и выпукло-вогнутых склонов при различной направленности эрозионных процессов в их основании I, III — при подрезании склонов водотоками; II, IV — при отступании водотоков

I — аллювий, 2 — коллювий, 3 — подошва слоя смещения в пределах коллювиального шлейфа, 4 — коренные породы, 5 — направление смещения водотоков

интенсивность денудации много больше, чем на вышележащих более пологих, со сплошным чехлом коллювия, участках склонов. Очевидно, что до тех пор, пока существует эрозионно-денудационный уступ, наклон вышележащей поверхности будет расти снизу вверх, а ее ширина сокращаться.

При аккумуляции рыхлого материала у подножия склона баланс коллювия, по крайней мере в нижней части склона, примыкающей к коллювиальному шлейфу, оказывается положительным:  $R_p < A$  (при  $W = 0$ ).

При появлении в системе денудационный склон — водоток промежуточного звена — поймы сносимый со склона материал поступает не в русло, а на пойму. Обломки, лежащие на ее поверхность (базис денудации), до тех пор, пока она (пойма) существует на данном участке долины, не могут быть смещены ни вниз, ни в сторону от склона. Подвижны лишь обломки, находящиеся в данный момент выше базиса денудации.

В результате вынос материала ( $R_p$ ) оказывается меньше его поступления сверху ( $A$ ). Поступление материала снизу, от поверхности поймы, равно нулю. Баланс материала в основании денудационного склона становится положительным, формируется коллювиальный шлейф, который по мере поступления материала сверху растет как в горизонтальном направлении, в сторону водотока, так и в высоту. Наклон поверхности «растущего» шлейфа при этом определяется физико-механическими свойствами формирующего его материала. На изученной территории наклон поверхности коллювиальных шлейфов (как и угол внутреннего трения слагающих их грунтов) не превышает  $8^\circ$ , что определяется высоким содержанием глины (15—30%) в составе слагающего их материала и его избыточным увлажнением.

Аккумуляция материала в основании денудационных склонов изменяет их динамическое состояние. Баланс коллювия на денудационном участке склона становится положительным. Из каждой нижележащей точки материала выносится меньше, чем в нее поступает. Мощность чехла коллювия на денудационном участке склона постепенно увеличивается сверху вниз (рисунок II, IV), а интенсивность «срезания» подстилающих пород в том же направлении сни-

жается. Полностью «срезание» подстилающих пород прекращается в той точке склона, где мощность «потока» коллювия оказывается меньше мощности всей толщи коллювиальных образований. По мере роста аккумулятивного шлейфа эта точка постепенно смещается вверх по склону.

В целом результатом развития денудационно-аккумулятивных склонов является их выполаживание за счет роста в ширину и в высоту коллювиального шлейфа, а также в результате сокращения снизу зоны денудации и ослабления денудации сверху вниз по склону (рисунки II, IV).

Подрезание склонов водотоками и накопление коллювия на пойме у подножий склонов не может продолжаться геологически длительное время. Меандрируя в пределах поймы, русло реки в каждом конкретном поперечнике долины подрезает то один, то другой склон. В результате этого в нижней части каждого из склонов денудация периодически сменяется аккумуляцией. Мощность коллювиальных образований на склонах в направлении базисов денудации то сокращается (при подрезании склонов водотоками), то, наоборот, возрастает (при формировании аккумулятивных коллювиальных шлейфов), интенсивность денудации вниз по склонам соответственно то увеличивается, то уменьшается.

Таким образом, именно периодическое изменение направленности рельефообразующих процессов в нижних частях склонов ведет к тому, что и на выпуклых, и на выпукло-вогнутых склонах мощность чехла коллювия остается относительно постоянной и склоны практически на всем своем протяжении находятся в состоянии, близком к денудационному равновесию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пенк В. Морфологический анализ. М.: Географгиз, 1961. 360 с.
2. Поздняков А. В. Развитие склонов и некоторые закономерности формирования рельефа. М.: Наука, 1976. 112 с.
3. Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 492 с.
4. Титов Э. Э. Основные черты современного коллювиального морфогенеза в горах Северо-Востока СССР // Геоморфология. 1976. № 2. С. 11—25.
5. Воскресенский С. С. Динамическая геоморфология. Формирование склонов. М.: Изд-во МГУ, 1971. 230 с.
6. Клюкин А. А., Толстых Е. А. Изучение скорости современной денудации склонов гор // Геоморфология. 1977. № 2. С. 62—70.
7. Поликарпочкин В. В. Вторичные ореолы и потоки рассеяния. Новосибирск: Наука, 1976. 407 с.
8. Соколов Н. Н., Дедков А. П., Трофимов А. М. Вопросы эволюции склонов в зарубежной литературе последних лет // Вопросы географии. № 85. М.: Мысль, 1971. С. 198—207.
9. Дорошев А. Е. Оценка скорости движения почвенно-грунтовых масс задернованных склонов // Вестн. МГУ. Сер. V, География. 1972. № 6. С. 89—96.
10. Суходровский В. А., Гравис Г. Ф. Мерзлота и рельеф // Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976. Кн. 1. С. 189—258.
11. Кривоцов В. А. Особенности строения и формирования склонов в низкогорьях Нижнего Приамурья // Вестн. МГУ. Сер. V, География. 1980. № 3. С. 80—84.
12. Воскресенский С. С., Кривоцов В. А. Особенности формирования четвертичных склоновых отложений // Географические исследования четвертичного периода. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 192—202.

Усть-Каменогорский  
строительно-дорожный институт

Поступила в редакцию  
27.IV.1987

#### LOOSE MATERIAL THICKNESS ON SLOPES SUBJECTED TO MASS MOVEMENT AND DYNAMIC STATE OF THE SLOPES

KRIVTISOV V. A.

Summary

Variations in the loose mantle thickness have been traced along 24 test pit profiles across convex and convex-concave slopes in the Lower Amur drainage basin. The analysis revealed that the loose mantle thickness on the slopes of mass movement depended on dynamic state of the slopes and not

on their steepness. Most typical of the slopes in the region is the state close to erosional equilibrium, the state being achieved by the way of periodical changes in the direction of slope processes and deposits budget at the base of the slope.

УЦК 551.4:551.24(476)

ПАВЛОВЕЦ Р. Р.

## ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ГОЛОЦЕНОВОЙ ТЕКТОНИКИ БЕЛОРУССИИ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ПРОДОЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ РЕК

При исследовании голоценовой тектоники территории Белоруссии наиболее информативным оказался метод составления карт относительной деформированности продольных профилей рек (ППР). Были выбраны 53 реки, протяженность которых превышает 100 км. Они более или менее равномерно распределены по всей территории. Согласно методике И. Л. Соколовского и Н. Г. Волкова [1], для каждой реки рассчитана теоретическая кривая равновесия с учетом поправок на передвижение береговой линии Балтийского и Черноморского бассейнов за голоцен.

Для характеристики голоценовых движений использовалась относительная деформированность продольного профиля, под которой понималась величина отклонения линии современного профиля реки от теоретической кривой равновесия. Размах деформаций определялся графически как разность абсолютных отметок уровней современного продольного профиля реки и теоретической кривой. При этом относительная деформация считалась положительной, если современный продольный профиль оказывался на графике выше теоретической кривой, и отрицательной — при обратном соотношении. Точки с одинаковой деформированностью соединялись изодефами, которые в первом приближении могут рассматриваться как изобазы голоценовых тектонических движений. Правда, численное выражение относительных деформаций нельзя принимать за абсолютное значение суммарной амплитуды тектонических движений за голоцен, так как необходимо внести поправку на ту часть деформации, которая возникла под воздействием нетектонических факторов. Однако с определенной долей условности допустимо использовать эту величину для оценки относительной интенсивности таких движений на разных участках.

Анализ карты относительной деформированности ППР (рис. 1) показал, что голоценовые движения при общей тенденции к воздыманию территории имеют дифференцированный характер. Весь регион по величине деформаций ППР разделился на три области: Юго-Восточную (с преобладанием расчетных положительных деформаций около 30—50 м), Северо-Западную (с положительными деформациями до 15 м) и Центральную (с отрицательными деформациями до 10 м). Графический анализ продольных профилей позволил выделить ряд локальных структур: более крупных (с разностью в положении вышеупомянутых кривых 50—80 м) в Юго-Восточной области и относительно небольших (10—25 м) в Северо-Западной и Центральной областях. Часть из этих структур приуроченна к известным разломам: Северо-Припятскому, Южно-Припятскому, Налибокскому, Ошмянскому, Выжевско-Минскому, остальные связаны с другими линеаментными зонами и узлами их пересечения.

По карте относительной деформированности ППР построен профиль по линии городов Сморгонь — Минск — Бобруйск — Жлобин — Добруш с продолжением на соседнюю территорию Литовской ССР до Балтийского моря. Этот профиль сопоставлялся с геоморфологическим аналогичного направления [2, 3], а также с профилем современных вертикальных движений [4], с релье-