

ПРОЯВЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА Р. БЕЛОЙ

Михайлова Н.М.¹

¹ – *Московский государственный университет им М.В. Ломоносова, Москва, Россия, ntmikhailova@yandex.ru*

Аннотация. Выявлено, что при горизонтальных деформациях (размывы оголовков островов и пойменных берегов), в русла рек поступает большое количество наносов, основная часть, которых является руслообразующими, задерживаются на перекатах. В работе дана количественная оценка поступающих в русло наносов при размыве берегов.

Ключевые слова: русловые процессы, размывы берегов, плановые деформации, река, русло.

Работа выполнена при поддержке РФФИ проект № 18-05-00487 (исследования на меандрирующих участках) и РНФ проект № 18-17-00086 (исследования на разветвленных участках реки).

Одной из форм проявления динамики речных русел является боковая эрозия (размывы берегов). В населенных районах этот процесс часто приводит к потере сельскохозяйственных земель, разрушению зданий, инженерных объектов; подмыву опор ЛЭП, трубопроводов, мостовых переходов, дорожного полотна и других коммуникаций. Обычно размыв одного берега сопровождается аккумуляцией наносов у противоположного, что способствует общему смещению русла в плане.

Для определения горизонтальных русловых деформаций на р. Белой были использованы разновременные космические снимки (с 1984 по 2018 гг.). Из всего периода использованы снимки за 1984, 1988, 1995, 2002, 2010, 2018 годы. Все снимки сделаны в меженный период (в июле-августе) и подобраны таким образом, чтобы отражать состояние реки при одинаковой водности.

Горизонтальные и вертикальные деформации русла, темпы и периодичность сезонных и многолетних деформаций неодинаковы по длине рек и зависят от условия формирования морфологически однородных участков. Они определяют устойчивость русел к размыву. В свою очередь скорость развития горизонтальных русловых деформаций зависит от устойчивости русла и подверженности берегов размыву. На скорость развития плановых деформаций русла влияют также многолетние и сезонные колебания водности реки и развитость излучин (на участках извилистого русла).

В результате проведенного анализа на р. Белой выделены несколько участков относительно стабильного русла, где не было выявлено горизонтальных русловых деформаций или они были незначительны, а также участки слабоустойчивого русла, где за период с 1984 по 2018 гг. были отмечены активные плановые деформации русла.

Наиболее подвержены горизонтальным деформациям участки нижнего течения, где берега высокой поймы и надпойменных террас сложены легко размываемыми супесчаными и суглинистыми отложениями. В среднем течении (до г. Уфы) такие берега встречаются реже.

Наибольшие изменения русла в плане характерны для участков с двухсторонней поймой, расположенных в нижнем течении реки, где берега активно размываются со средней скоростью 3-7 м/год, и за период с 1984 по 2018 гг. величина отступания берега на разных отрезках этого участка составила от 90 до 250 м. На извилистых участках русла это привело к изменению радиуса кривизны излучин. Отмечено поперечное и продольное плановое смещение, а также заваливание некоторых излучин

за счет размывов берегов верхних и нижних крыльях.

Скорости размыва берегов в период с 1984 по 2018 гг. на всех участках были не одинаковы, что определялось чередованием периодов повышенной и пониженной водности, а также развитостью излучин на участках извилистого русла. Наибольшие размывы на многих излучинах наблюдались в период с 1988 по 2002 гг. и особенно интенсивно в период с 1988 по 1995 гг. после прохождения высокого половодья в 1987 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Средние скорости размыва берегов за разные периоды

Расстояние по судовому ходу, км	Скорость размыва в разные периоды, м/год				
	1984-1988	1988-1995	1995-2002	2002-2010	2010-2018
1826-1827	6,3	8,7	4,9	4,8	2,9
1833-1834	5,8	10,9	13,3	1,3	3,6
1842-1840	0,0	3,4	4,6	4,5	1,9
1853-1857	4,3	3,1	4,7	1,3	1,4
1863-1868	6,8	7,7	6,1	2,5	3,1
1870-1874	2,0	8,7	9,6	4,8	6,5
1874-1876	2,0	10,7	8,9	1,9	4,0

К 2014 году, когда наблюдалось некоторое уменьшение водности реки на многих слабоустойчивых участках русла скорости размывом берегов замедлились или прекратились.

Наиболее характерные деформации руслового рельефа состоят в направленном размыве побочной и осередков, или, наоборот, их зарастании, причленении к берегам островов, что вызывает увеличение пойменных массивов и искривление динамической оси потока. В тоже время эти процессы вызывают размывы противоположных берегов со средней интенсивностью более 5 м/год. Поступление в русло продуктов размыва обуславливает изменение морфологии и динамики форм руслового рельефа. Основная часть наносов аккумулируется в узлах разветвлений.

В целом, русло р. Белой является нестабильным в плане. Размывам подвержены участки с двухсторонней поймой, сложенной супесчаными и суглинистыми отложениями, а также надпойменные террасы, сложенные легкоразмываемыми аллювиальными отложениями. Общая протяженность фронта размыва берегов составляет более 40% их длины. Наибольшие размывы отмечены в вершинах и крыльях излучин (до 6,9 м/год), а также в узлах разветвлений, где в процессе их развития происходило увеличение пойменных массивов в результате причленения осередков и островов. За более чем тридцатилетний период в русло поступило от 3 до 32 тыс.м³ наносов с каждого размываемого участка. К относительно стабильным участкам русла относится участок в районе г. Уфы, где вогнутые берега излучин либо слабо подвержены размыву, либо укреплены.

EVENTS OF LATERAL CHANNEL DEFORMATIONS AT THE BELAYA RIVER

Mikhailova N.M.¹

¹ – *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, nmmikhailova@yandex.ru*

Abstract. Large sediment loads were found to enter river channels due to lateral deformations. The major part of the load constitutes the channel-forming sediments, and immobilizes at riffles. The study focuses at quantitative estimation of the amount of sediments which enter the channel due to bank erosion.

Key words: channel processes, bank erosion, lateral deformations, river, channel

The research was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project no. 18-05-00487 (research at meandering river sites) and by Russian Science Foundation project no. 18-17-00086 (research at sites of braided channel).