

А. И. Смирнов

ПЛОЩАДНАЯ ЭРОЗИЯ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Общеизвестно, что речная эрозия представлена двумя видами экзогенных геологических процессов (ЭГП): глубинной (донной) и боковой.

Глубинная эрозия рек представляет собой совокупность процессов, приводящих к углублению русла реки в результате воздействия потока на отложения, слагающие его ложе, проявляется в изменении высотного положения дна реки и сопровождается понижением отметок водной поверхности. Боковая речная эрозия проявляется в подмыве и разрушении берегов рек, развивается на отрезках рек, у которых выработан профиль равновесия [Маккавеев, Чалов, 1986].

Глубинная эрозия рек непосредственного прямого отрицательного воздействия на населенные пункты и инженерные сооружения Республики Башкортостан (РБ) не оказывает, в то время как отрицательное воздействие (или возможное отрицательное воздействие) на них речной боковой эрозии достоверно зафиксировано не менее чем в 530 населенных пунктах Башкирского Предуралья, в около 90 населенных пунктах горной части Башкортостана и в около 60 населенных пунктах равнинного Башкирского Зауралья. При этом установлено, что общим для боковой эрозии рек является [Смирнов и др., 2001]:

— увеличение интенсивности развития от истоков к устью, от «малых» рек к «большим» (более полноводным);

— обратная зависимость интенсивности развития от уклонов русел рек, которые в свою очередь, как известно, теснейшим образом взаимосвязаны с неотектоническими и современными движениями земной коры;

— зависимость скорости размыва берегов от их литологии;

— зависимость интенсивности и активности развития от строения днищ долин рек и характера прохождения по ним максимальных руслоформирующих расходов.

Совокупность этих условий и факторов развития боковой эрозии рек определяет наибольшее развитие речной боковой эрозии (по каждой отдельно взятой реке) в средних течениях рек. Действительно, на этих отрезках наблюдаются более высокие расходы рек и меньшие уклоны их русел в сравнении с верховьями, а также более узкие, чем в нижних течениях рек поймы и затопляемые в половодье речные террасы долин-дрен, на которых теряется

живая сила потока в периоды прохождения максимальных руслоформирующих расходов [Маккавеев, Чалов, 1986]. При этом наибольшие скорости разрушения берегов наблюдаются на берегах, сложенных более слабыми в физико-механическом отношении горными породами. Кроме того, максимальных величин они, при прочих равных условиях, достигают на поворотах и излучинах русел рек, а наименьших — на спрямленных отрезках реки. В свою очередь, морфология и динамика развития излучин во многом определены современными тектоническими движениями, обуславливающими характер меандрирования рек, и в этом отношении наибольшая активность развития речной боковой эрозии характерна для долин с блуждающими меандрами.

Современная активность развития боковой эрозии рек, выраженная в скорости размыва речных берегов, на основании фактических данных оценена нами для всех рек РБ и приведена в Атласе Республики Башкортостан [Смирнов, Ткачев, 2005].

Кроме традиционных видов речной эрозии на территории РБ можно выделить еще один ее вид — «площадную эрозию рек». Она выражается в плоскостном смыве речными водами строений и инженерных сооружений в периоды «бурных» скоротечных весенних половодий и кратковременных естественных и искусственных паводков.

В Башкортостане, как и в целом по России, она практически не изучена и в настоящее время нет четкой определенности в отношении того, является ли площадная эрозия рек предметом изучения инженерной геодинамики или это прерогатива других наук. Так или иначе, она реально существует, причиняет населению и объектам экономики РБ немалый ущерб, часто носит катастрофический характер и порой сопровождается человеческими жертвами.

Площадная эрозия рек, как самостоятельный вид ЭГП на территории РБ, впервые была выделена нами при специальном инженерно-геологическом обследовании западных районов Башкирского Предуралья [Смирнов и др., 2001]. Так, в 1983 г. было зафиксировано, что после обильных ливневых дождей в начале лета по небольшим (безымянным) правобережным притокам рек Ик и Усень в северной части Прибельской холмисто-увалистой равнины прошли кратковременные волнообразные в продольном профиле долин-дрен паводки, уничтожившие частные посевы сельскохозяйственных

культур. При этом особенно пострадали они в селах Аблаево, Какрыбашево и Исмаилово. При специальном инженерно-геологическом обследовании юго-восточных районов РБ [Смирнов и др., 2001] также было зафиксировано развитие площадной эрозии рек.

В 1990 г. в период прохождения по рекам весеннего половодья в горной части РБ выпала почти двухмесячная норма осадков. При среднемноголетней (1936–1990 гг.) норме апрельских и майских осадков соответственно 29 и 42 мм (ст. Белорецк), за 4 дня (с 25 апреля) в Белорецком районе выпало 80 мм, в Бурзянском — 50 мм, Зилаирском — 60 мм. Это повлекло за собой резкий подъем уровней рек и прохождение по ним валообразных потоков воды. Только за одни сутки и без того высокие уровни рек Белой, Юрюзани, Сима, Инзера, Сакмары и Лемезы поднялись от 50 до 120 см. Максимальные уровни на них в 1990 г. превышали все ранее найденные до 1,5 раз. Огромные массы воды были сконцентрированы в узких днищах долин рек, проходя по ним волнообразным потоком, смывали дома, мосты, опоры линий электропередач и связи, размывали дороги. В результате с 25 апреля по 8 мая 1990 г. по официальным данным периодической печати было затоплено 105 населенных пунктов, 12705 жилых домов, часть из которых была снесена и полностью разрушена. Выведено из строя или полностью разрушено 64 моста, в том числе в Бурзянском районе — 31, Кугарчинском — 14, Абзелиловском — 12, Мелеузовском — 7. Размыты сотни земляных плотин прудов, десятки километров автодорог. Погибло 14 человек.

Еще большие человеческие жертвы (29 человек) повлек за собой летний паводок 1994 г. в Белорецком районе. Однако если площадная речная эрозия 1990 г. была обусловлена, главным образом, естественными причинами, то трагедия 1994 г. в основном искусственными — прорывом плотины Тирлянского пруда.

7 августа в 12 часов дня из-за подъема уровня воды в пруду, вызванного необычно дождливым летом, начался перелив воды через плотину. Попуск излишков воды из пруда по техническим причинам произвести не удалось, и в 16 часов произошел прорыв тела плотины. Около 7 млн м³ воды устремилось вниз по реке. В результате количество снесенных и не подлежащих восстановлению жилых домов составило 119, а всего было затоплено 313 домов. Пострадали посевы на 200 га, размывто около 50 км автодорог, снесено 19 мостов, разрушено 40 км линий связи [Смирнов и др., 2001].

Прошедший 2012 год также напомнил о наличии на территории РБ площадной эрозии рек. Весной этого года за две недели в результате резкого

повышения температуры с минусовой до +15°C на всей территории Башкирского Предуралья произошло интенсивное таяние снежного покрова, которое повлекло за собой резкий подъем уровней рек. При этом огромные массы талых вод в равнинных районах, с наличием широких днищ долин-дрен, растеклись по поймам и не причинили особого вреда жилым строениям и инженерным сооружениям. В то же время на Бугульмино-Белебеевской возвышенности талые воды были сконцентрированы в узких днищах долинах магистральных рек возвышенности и волнообразным потоком прошли вниз по рекам Ик, Ря, Усень и их притокам. Наиболее интенсивно пострадали 16 населенных пунктов Ермекеевского и Миякинского районов РБ.

Аналогичные явления можно продолжить примерами и по территории России. В этом отношении особо наглядна Крымская трагедия 2012 г., когда часть г. Крымска «накрыла 7-метровая волна» ливневых вод. Количество выпавших 6–7 июля осадков превысило месячную норму в пять раз. Волна высотой в 5,95–6,98 м прошла по днищу долины р. Адагум и захватила половину города. В результате волнообразным потоком были полностью разрушены 96 жилых домов, погиб 171 человек.

Приведенные примеры свидетельствуют, что развитие площадной эрозии рек обусловлено гидрологическим явлением — «быстроразвивающимися паводками». В английском варианте — молниеносные (flash floods). Развиваются они очень стремительно — от десятков минут до трех–шести часов (в г. Крымске чуть более 10 минут), и могут быть вызваны как естественными, так и искусственными причинами. В Соединенных Штатах Америки существует специальная система предупреждения наводнений — Floods Warning System, которая, в том числе, предназначена и для смягчения последствий flash floods. Это очень дорогостоящая система, которая создавалась в США не менее 20 лет.

В то же время к хорошо охарактеризованному в мире гидрологическому явлению flash floods, для развития речной площадной эрозии на территории РБ и России следует добавить главное геоморфологическое условие — наличие крутосклонных и узких долин рек, в которых имеются благоприятные условия для сосредоточения максимальных руслоформирующих расходов в их узких днищах. Действительно, живая сила потока в периоды прохождения максимальных руслоформирующих расходов теряется на затапливаемых широких поймах и низких надпойменных террасах долин рек РБ и, наоборот, увеличивается в узких, относительно глубоко врезанных днищах долин рек.

В отличие от обычного затопления территорий в периоды «нормальных» (среднемноголетних)

весенних половодий, в момент прохождения по рекам кратковременных высоких паводков, наряду с интенсивным размывом речных берегов, происходит площадной смыв и разрушение строений и инженерных сооружений с поверхности затопляемых территорий, благодаря большим скоростям водного потока.

Независимо от признания наличия площадной речной эрозии и выделения ее как нового самостоятельного вида речной эрозии, первоочередными задачами ее изучения на территории РБ, по нашему мнению, являются:

— оценка «критических» скоростей водного потока, при которых начинается площадной смыв строений и инженерных сооружений с затопляемых территорий;

— определение морфологических и морфометрических параметров днищ долин-дрен, при которых начинается развитие речной площадной эрозии;

— определение долин рек и их отрезков, на которых возможно развитие площадной эрозии рек.

Решение перечисленных задач направлено, прежде всего, на снижение негативного воздействия площадной эрозии рек на население и объекты экономики РБ, находящиеся в зоне ее возможного воздействия и, главное, — для предотвращения новой застройки паводкоопасных территорий.

В заключение также можно отметить, что на территории РБ наиболее активное развитие площадной речной эрозии, по нашему мнению, следует ожидать в долинах рек горного Башкортостана, Бугульмино-Белебеевской возвышенности и Уфимского плато.

Литература:

Маккаев Н.И., Чалов Р.С. Руслловые процессы — М.: Изд-во МГУ, 1986. — 264 с.

Смирнов А.И., Ткачев В.Ф. Инженерно-геологические условия строительства // Атлас Республики Башкортостан. — Уфа, 2005. — С. 66–68.

Смирнов А.И., Чалов Ю.Н., Потехина А.П. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Республики Башкортостан за 2000 год. — Уфа, 2001. — Вып. 1. — 52 с.