

Дегембаева Н.К.

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА МЕСТНЫЕ РАЗМЫВЫ РЕКИ НАРЫН

N.K. Degembaeva

INFLUENCE OF VEGETATION ON THE LOCAL SCOUR OF THE RIVER NARYN

УДК: 5991.(575.2)

Уничтожение растительности на прибрежных территориях рек приводит к деградацию этих земель. Эти изменения являются следствием ведения интенсивной хозяйственной деятельности на водосборе, прибрежных зонах рек, отсутствие мониторинга качества прибрежных зон водных ресурсов, сброса в них загрязненных промышленных сточных вод, уничтожения растительности на берегах рек. Устойчивость русла зависит от грунтов его слагающих, климата, наличия растительности интенсивностью процессов выветривания и эрозии.

Ключевые слова: растительность, размыв, нанос, эрозия почв.

The destruction of vegetation on the coastal areas of the rivers has led to the degradation of these lands. These changes are the result of intense economic activities in the catchment, coastal zones of the rivers, the lack of monitoring qualities coastal zones, water resources, discharge of polluted industrial waste water, destruction of vegetation on the riverbanks. The riverbed stability depends on its soil outgoing, climate, the presence of vegetation by the intensity of the processes of weathering and erosion.

Key words: vegetation, erosion, sediment, and soil erosion.

Для уменьшения интенсивности размыва русел необходимо увеличивать внутренние сопротивления жидкости путем насаждения растений по берегам прибрежных территорий. Растущие растительности увеличивает внутренние сопротивления, растекание потока через них происходит плавно и сохраняет разрушение дна и берегов.

При формировании речного русла для оценки форм его проявления с влиянием различной растительности необходимо выявить основные внешние факторы, ведущие к перестройке процесса взаимодействия размываемого ложа и турбулентного потока.

Влияние растительности в прибрежной части русла проявляется в большой почвозащитной способности почв. Н.И.Маккавеев отмечает, что разрежение и угнетение растительного покрова способствуют увеличению поступления в реку твердого материала с водосбора. Растительность в русле перераспределяет скорость по живому сечению и увеличивает местного сопротивления размыву. Снижение скоростей течения на луговой пойме вызванным растением способствует задерживанию и аккумулярованию взвешенные наносы. По мнению Н.И.Маккавеева по почвенному покрову и растительности можно установить приблизительную границу перехода между поймой и надпойменной террасой. На некоторых реках в области тылового шва поймы обнаруживается перекрытие почв, сформиро-

вавшихся на террасе, пойменным наилком. Последнее носит название «наложенные» поймы, который служит признаком того, что уровень половодья повысился. Повышение может произойти в результате аккумуляции, поднявшей отметку дна русла, а также из-за трансформации режима стока. По его мнению, поверхность пойменного луга хорошо защищена плотной дерниной, что даже при скорости течения полых вод 1- 1,5 м/с остается ненарушенной [4].

Густой растительный покров способен задерживать большую часть дождевой воды на своей поверхности. При этом разрушительная энергия дождевых капель, попавших на растения, снижает свою ударную энергию. Удары дождевых капель воспринимаются листвой и стеблями растений, достигая поверхности почвы и стекая с листьев и стеблей трав. Хорошо развитая растительность не только принимает на себя удары капель, но и прочно скрепляет поверхность почвы. Также растительность принимает удар струй и образуют вихри. Это подтверждение отмечено многими исследователями В.Г.Катышевцевой, С.А. Шнипом, Ж. Вартоломе, С.А. Зубец, М.Е. Лобачевой, Е.И. Романовой и другими [8, 9, 1, 2, 5].

По данным М.Е.Лобачевой некоторые виды злаковых травянистых растений за счет неравномерного распределения побегов по площади рассеивают потоки воды, препятствуют их концентрации и тем самым противодействуют эрозии почвы. Например, костер безостый имеет мочковатую корневую систему и достигает в глубину до 65 см. При этом он закрепляет почву не только мочковатыми корнями, но и корневищами, расположенными верхнем слое (0...10 см) почвы [2].

Уменьшение скорости течения в придонной зоне вызванным влиянием растительности заметно изменяет ход руслового процесса, способствует уменьшению размывов, снижению транспортирующей способности потока. Последнее приводит, в свою очередь, к активному осажению взвесей. На зарастающих участках дна русел транспорт наносов прекращается и происходит образование заросших постоянных песчаных гряд. При распространении донной растительности на многих участках рек наблюдается формирование осередков и островов [5,6], поскольку основными причинами образования разветвлённых русел является возникновение осередков и отторжение от берегов побочной перекаток, закрепленных растительностью и постепенно превращающихся в острова. Последние могут также постепенно увеличиваться в размерах вследствие приращения к ним прирусловых отмелей и кос [6].

Для определения влияния растений на местные размывы нами проведены 4 серии экспериментальных опытов в заросшем русле с разной густотой растительности. Для сравнения объем вынесенного грунта на подготовленном участке также проведен опыт в русле без растительностью. Подготовленный рабочий участок был покрыт песком толщиной 40 мм. Для определения объема размываемого грунта $W_{гр}$ на подготовленном рабочем участке до пропуска расхода были сняты отметки поверхности дна нивелированием по квадратам и вычислена средняя толщина $t_{ср}$. После пропуска расхода и образования гряд нами также снимались отметки поверхности, подсчитывалась средняя высота и объем грунта. Разность объемов грунта до и после пропуска расхода давала общий объем размываемого грунта.

Как известно, соотношение между объемом наносов, поступивших на данный участок реки, и объемом вынесенного твердого материала за

его пределы определяет баланс наносов. Согласно И.В.Попову, уравнение баланса наносов бесприточного участка реки ограниченной протяженности можно представить в виде [4]:

$$R'_н \in R''_н \pm \Delta W \quad (1.1)$$

Где $R'_н$ – объем наносов, определенных по данным гидрометрических измерений и поступающих в поток через верховой створ; $R''_н$ – объем наносов вынесенных с участка; ΔW – разница между объемами размывов и намывов в пределах участка. В нашем случае нам известны объемы грунта до и после пропуска расхода воды для каждой серии опытов, тогда уравнение (1.1) для сравнения объема размываемого грунта при различной густоте растений равняется:

$$\Delta W \in R'_н - R''_н \quad (1.2)$$

По полученным экспериментальным опытным данным построены графики $Q \in W_{гр}$ (рис. 1.1) и $\Delta W \in N$ (рис. 1.2).

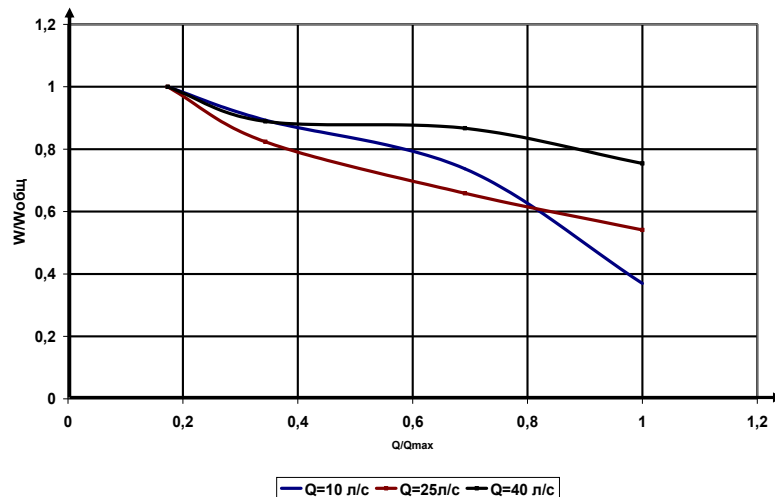


Рис. 1.1. Зависимость вида $Q \in W_{гр}$

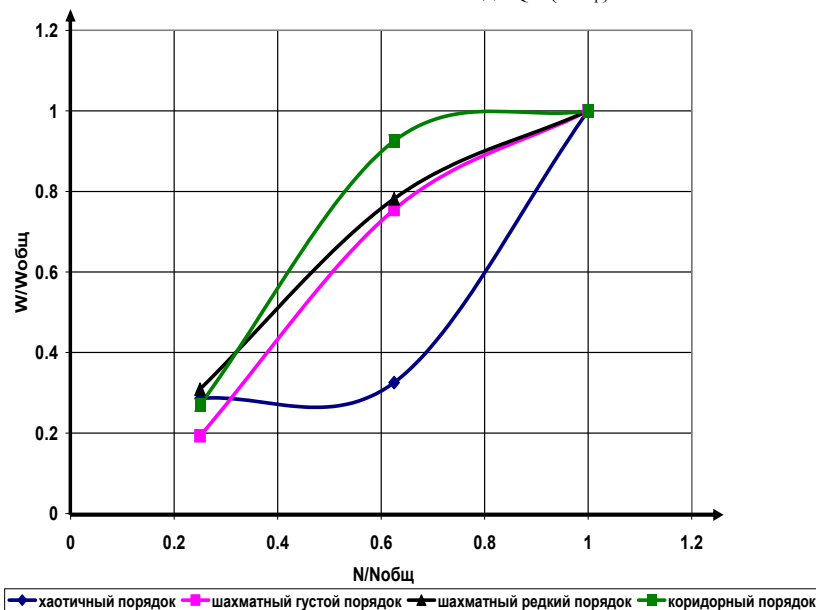


Рис. 1. 2. Зависимость вида $\Delta W \in N$

Из графика $Q_{\text{эф}}(W'_{\text{гр}})$ (рис. 1.1) видно, что при пропусках расходов 10 л/с движение мелких частиц не наблюдалось. С увеличением расходов до 25 и 40 л/с движение частиц становилось более заметным. Мелкие частицы переносились потоком вблизи дна и двигались по поверхности пологих частей гряд до вершины, попадая затем в подвалье. В результате этого часть этих частиц оседала здесь же, а другие частицы относились течением дальше до следующей гряды.

Как показывает график $\Delta W_{\text{эф}}(N)$ (рис. 1.2) при хаотичном и шахматном густом порядке размыв грунта был незначителен, образование гряд на всей площади дна происходило более равномерно, чем в остальных случаях расположения растений. Это объясняется тем, что при шахматном густом порядке все стебли располагались на одинаковом расстоянии друг от друга, при этом с наибольшей густотой растительности. При шахматном редком порядке расположения стеблей размыв был почти в два раза больше по сравнению с другими вариантами «посадки» растений в плане. При коридорном и шахматном редком расположении растительности размеры гряд по сравнению с другими вариантами расположения увеличивались и имели более глубокое крутое подвалье, а гребни гряд имели форму острого угла. Гребни гряд в основном располагались за рядами стеблей. Также в этих вариантах расположения растительности образование гряд по площади происходило неравномерно.

Скорость трогания v_c , при которой начинается передвижение отдельных частиц по данным М.А.Великанова, наступает при условии $v < v_c$ и $v > v_c$. При этом в случае $v < v_c$ передвижение отдельных частиц происходит преимущественно у дна, а в случае $v > v_c$ наносы взвешиваются. В наших экспериментах выполняется условие $v < v_c$, которое движение частиц грунта наблюдается в донной части потока [4].

Как известно, массовое движение донных наносов приводит к образованию песчаных волн, затем медленное их перемещение вниз по течению. Появление песчаных волн по литературным данным отмечается при средней скорости $v < v_c$, при $v \approx v_c$:

$$v \approx 1,77 v_c \left(\frac{d}{H} \right)^{\frac{1}{12}} \quad (1.3)$$

где d_c – диаметр наиболее крупных зерен, составляющих 5% веса всех наносов; v_c – скорость тро-

гания. В нашем случае массовое движение донных наносов происходит при скорости потока 0,363 м/с.

Экспериментальное изучение грядообразования в заросших руслах, выполненное другими авторами показывает, что причины этого явления связаны в основном с возмущениями течения и граничными условиями на подходе к заросшему участку русла. Для определения параметров образовавшихся гряд нами использовалась формула Б.Ф.Снищенко, определяющую высоту гряд [5]:

$$h_{\text{гр}} \approx \frac{R(g h)^{1,45}}{0,011 v^{2,9}} \quad (1.4)$$

Наши экспериментальные исследования, выполненные на модели с несвязными грунтами показали, что в случае густо расположенных стеблей растений размыв русла происходил меньше, чем при варианте с редким расположением растительности. Поэтому можно сделать вывод о том, что с увеличением густоты стеблей размыв дна уменьшался. Растения, такие как травянистые, древесные и кустарниковые способствуют восстановлению естественного режима речного стока и характера развития руслового процесса

Литература:

1. Зубец С.А. Методологические указания по креплению откосов мелиоративных каналов, плотин и дамб гидротехническим способом многолетних трав. – М.: , 1975. -21 с.
2. Лобачева М.Е. Биологический метод закрепления сухих откосов гидротехнических сооружений // Гидротехника и Мелиорация. 1980, №11, с.41-42.
3. Маккаев Н.И. Эрозионно-аккумуляционные процессы и рельеф русла реки. – М., 2005., 286с.
4. Романова Е.И. Роль растительности в переформировании берегов водохранилищ и методика прогноза переработки берегов существующих водохранилищ с недостаточной информацией о фактических величинах размыва: Дис. ...канд. геогр. наук. – М., 1979. -260 с.
5. Румянцев И.С., Чалов Р.С., Кромер Р., Нестман Ф. Природоприближенное восстановление и эксплуатация водных объектов. / Под.ред. И.С.Румянцева. – М. 2001. – 287 с.
6. Шнип С.А. Роль трав в предотвращении водной эрозии откосов. / Труды Белорус. НИИ мелиорации и водного хозяйства. – М., 1979, т.27. С.153 – 156.
7. Bartolome J.M., Allen B.N., Heady H.F. Changes in vegetation. Resourcebull. – U.S. Forestservice, 1998., Т. PNW-157., p.36-53.

Рецензент: к.с/х.н., доцент Байбагышов Э.М.