

8. Котельников В.Л. Преобразование природы степи и лесостепья. М., 1949. 151 с.
9. Шпак И.С. Заиление речных долин и обмеление малых рек // Мелиорация земель Полесья и охрана окружающей среды. Киев, 1978. С. 131–135.
10. Былинская Л.Н., Тимофеев Д.А., Фирсенкова В.М. Изучение антропогенного воздействия на рельеф (методы и результаты) // Изучение и оценка воздействия человека на природу. М.: ИГ АН СССР, 1980. С. 144–156.
11. Trimble S.W., Lund S.W. Soil conservation and the reduction of erosion and sedimentation in the Coon Creek basin, Wisconsin // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1978. V. 1234. 32 p.
12. Connor T.B. The impact and economic effects of soil conservation practice on river aggradation // Drainage basin sediment delivery: Proc. Albuquerque Symp. IAHS. 1986. P. 81–91.
13. Цветков М.А. Изменение лесистости европейской России с конца XVII столетия по 1914 г. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 213 с.
14. Ажигиров А.А., Голосов В.Н., Добровольская Н.Г. и др. Эрозия почв и верхние звенья гидрографической сети // Экологические проблемы эрозии почв и русловых процессов. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 66–80.
15. Голосов В.Н., Иванова Н.Н. Некоторые причины отмирания речной сети в условиях интенсивного сельскохозяйственного освоения земель // Вод. ресурсы. 1993. № 6. С. 684–688.
16. Физико-географическое районирование СССР. Карта масштаба 1:10000000 / Под ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: ГУГК, 1966.

Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
15.05.95

AGRICULTURAL CULTIVATION OF LAND AND SMALL RIVERS DEGRADATION IN EUROPEAN RUSSIA

N.N. IVANOVA, V.N. GOLOSOV, A.V. PANIN

S u m m a r y

The small rivers degradation in European Russia is considered as resulting from agricultural cultivation of their basins and consequent increase in the rate of man-induced erosion on interfluvies and alluviation of channels and floodplains. The authors developed a technique which permits to identify correctly spatial and temporal changes in small river length, degree of silting, and the mechanism of silting. History of the land cultivation in the European part of Russia is briefly stated.

УДК 551.438.5(476)

© 1996 г. В.М. ШИРОКОВ

СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК БЕЛОРУССИИ

Гидролого-морфологические исследования малых речных систем в Белоруссии показали их глубокие природные изменения под влиянием проводимых мелиоративных работ и регулирования стока. В результате здесь возникают односторонние и необратимые изменения в водности рек и в развитии русловых процессов, которые приводят к смене природного фона за счет преобразования малых речных систем [1–3]. В настоящее время преобразованы в первую очередь начальные звенья гидрографической сети. Руслу рек спрямлены, углублены, выправлены и дамбированы. Так, при общей суммарной протяженности речной сети в республике, равной 90,6 тыс. км, выправлено и зарегулировано 7,2 тыс. км, т.е. 8,0%. Данный вид антропогенного воздействия затрагивает в первую очередь такие категории рек, как самые малые и ма-

лье. Здесь доля суммарной протяженности преобразованных рек возрастает до 17,6%. В результате более 500 малых рек оказались полностью выправлены, а их водосборы мелиорированы. Еще более значительная часть рек имеет зарегулированные русла не на всем протяжении, а только на отдельных участках. Здесь работы по углублению и расширению речных русел, а также по их спрямлению выполнялись не только по малым рекам, но и по средним (Бобрик, Волма, Зельвянка и др.), а также в верховьях крупных рек. Общая протяженность всех мелиорированных таким образом участков составляет 8,5 тыс. км, или 9,4% от всей длины гидрографической сети в республике. Суммарная протяженность зарегулированных рек составляет 15,7 тыс. км, или 17,4% от их полной длины в республике.

Достаточно велики изменения и на водосборных бассейнах малых рек. В результате проведения мелиоративных работ суммарные площади осушенных земель в республике составляют 3 млн. га, а количество действующих мелиоративных систем – около 4 тысяч. В ходе широкого мелиоративного освоения земельных угодий идет постепенная ликвидация болот, особенно низинного типа. Если до начала интенсивного мелиоративного освоения болотный фонд республики состоял из 7 тыс. объектов, общая площадь которых достигала 25,1 тыс. км², то в последующем эти показатели постепенно стали уменьшаться. Так, к середине 80-х годов свыше 40% этого фонда превращено в сельскохозяйственные угодья, а запас воды в болотных системах сократился в средний по водности год с 27 до 18,9 км³. Для осушения такого количества земель была создана значительной протяженности искусственная гидрографическая сеть. Только суммарная длина коллекторно-дренажной сети достигла в республике 680 тыс. км. В результате на 1 га мелиорированных земель приходится 250 м сети открытых и закрытых регулирующих, ловчих и проводящих каналов. Их протяженность в 8–9 раз больше, чем естественная гидрографическая сеть малых рек в Белорусском Полесье. Кроме того, для нормального функционирования мелиоративных систем и их связи с гидрографической сетью созданы многочисленные водоподводящие и водосборные каналы. Их протяженность в республике по состоянию на 1984 г. (с учетом и судоходных каналов) по данным Белорусского управления Госкомгидромета составляет 17 тыс. км.

Если естественная система гидрографической сети работает безотказно, не имеет сбоев и каждый год в весенний паводок освобождает ручейковую сеть от осадков, вынося их в конечном счете в основную речную сеть, то в искусственной коллекторно-дренажной сети процессы их выноса легко нарушаются, прерываются или полностью прекращаются, а сама искусственная сеть заносится или заиливается. В таких условиях приобретают большое значение режим ее эксплуатации и профилактические работы. В современных условиях они ведутся в очень незначительном объеме, и около 40% длины коллекторно-дренажной сети выведено из строя, что привело к вторичному заболачиванию земель суммарной площадью 1 млн. га.

Отмечается усиление водно-эрозионных процессов в пределах водосборных бассейнов малых рек. Так, по результатам исследований, выполненных А.И. Павловским [4] для равнинных районов Белоруссии, густота современного эрозионного расчленения составляет 0,5–0,7 км/км², на возвышенных районах она возрастает до 0,6–1,0 км/км². Общая площадь земель, охваченных этим процессом, достигает 6,7% от территории республики, а интенсивность плоскостного смыва с сельскохозяйственных земель в среднем составляет 0,15–0,25 мм/год. Это приводит к увеличению мутности поступающей в русло воды: если до активного сельскохозяйственного и мелиоративного освоения она была в пределах 25–50 г/м³, то в настоящее время – 70–120 г/м³. В результате такого антропогенного воздействия отмечается массовое заиливание русел малых рек. Подсчеты по ряду хорошо освоенных бассейнов малых рек показали, что на долю локального перемещения грунта (при его сползании, оплывинах и местном смыве) приходится около 30–40% всего эродированного материала, 15–20% откладывается в руслах малых рек и ручьев, а оставшаяся часть транспортируется в низовья рек или откладывается в водохранилищах или прудах. Это ведет к интенсивному

Бассейны рек	Общая длина каналов, км	Количество каналов	Общая длина рек с ме- лированными руслами, км	Количество выправленных рек
Зап. Двина	708,9	106	346,5	37
Неман	1930,1	250	1746,4	166
Днепр	3746,7	458	2553,0	169
Припять	9095,7	926	1779,1	85
Зап. Буг	1569,7	175	789,8	50
Всего	17051,1	1915	7214,8	507

заиленю русел малых рек, особенно в их истоках, отмиранию верхних частей гидрографической сети на водосборах малых рек.

До интенсивного вмешательства человека в руслах малых рек преобладало свободное меандрирование, реже встречалась пойменная многорукавность или ограниченное меандрирование (на реках Бесель, Ипуть, Пина, Нарочь и др.). Теперь же на выправленных малых реках преобладают меандрирующие неразветвленные русла с побочными, иногда встречается незавершенное меандрирование. Часто на преобразованных реках из-за снижения руслоформирующих расходов воды фиксируются заиление и занесение дна, а также интенсивное зарастание [3, 5].

Основные переформирования русла после антропогенного вмешательства происходят в весенний период, что подтверждается натурными наблюдениями. При этом если в первые 4–5 лет после производства выправительных работ в основном преобладают односторонние деформации русла, то в последующем русловой процесс стабилизируется в определенном диапазоне разнонаправленных колебаний параметров русла вокруг некоторых средних значений.

Другой вид преобразования гидрографической сети – создание на реках прудов и водохранилищ. В настоящее время (на 1992 г.) построено 1500 прудов и 150 водохранилищ. Это привело к тому, что суммарная площадь водного зеркала искусственных водоемов достигла 1156,2 км², а объем зарегулированных вод – 3,12 км³, что составляет около 8,5% от среднего годового речного стока в республике. На ряде рек Полесья зарегулированность достигает 15–20% их годового объема стока (верховья рек Птича, Лань, Случь, Оресса и др.), а задержание твердого стока в этих искусственных водоемах превышает 70–80% [6]. Длина рек, занятых прудами, польдерами и водохранилищами, достигает 1,8 тыс. км, или 2,0% от всей протяженности гидрографической сети в республике.

Если пруды, как правило, строятся в верхних звеньях гидрографической сети, то водохранилища и польдеры создаются в среднем и нижнем течении малых рек. Все они вносят существенные изменения в сток воды и наносов, оказывают влияние на характер изменения руслового режима. В результате создания пруда или водохранилища по длине зарегулированной реки возникают четыре основных участка: регрессивной аккумуляции, переменного подпора, постоянного подпора и нижнего бьефа. На первых трех участках реки твердый сток почти полностью перехватывается, а в нижнем бьефе идет местный размыв и отмечается изменение направленности и интенсивности русловых процессов под влиянием регулирования. Создание прудов и водохранилищ на малых реках Белоруссии привело к увеличению ее озерности на 0,4% [7].

Основные изменения в гидрографической сети республики сведены в таблицу.

Протяженность мелиоративной сети, км		Протяженность рек, зарегулированных водохранилищами, км	Протяженность рек, зарегулированных прудами, км	Общая протяженность новой береговой линии, км	
откр.	закр.			водохранилищ	прудов
14378	129349	194,55	14,4	618,2	46,08
26236	110127	108,75	169,35	370,3	592,73
30788	171854	282,19	174,45	540,64	488,46
42421	113293	156,75	112,95	465,74	327,55
8930	32640	33,9	12,50	119,00	50,00
122753	557263	776,14	483,65	2113,88	1504,82

Они показывают, что из общей протяженности гидрографической сети 19,4% (17,6 тыс. км) подверглось в настоящее время существенному преобразованию.

Часто имеет место сочетание мелиоративных мероприятий с регулированием речного стока. Примером тому может быть р. Ясельда, в верховьях которой на протяжении 35 км было выправлено русло, ниже создано водохранилище «Селец», а в его нижнем бьефе на протяжении 11 км русло выправлено и построены польдеры. В результате жидкий и твердый сток реки полностью изменился, что привело и к постепенной смене характера руслового процесса.

Учитывая разную степень использования водных ресурсов малых рек, изменение твердого и жидкого стока, а также изменяющиеся русловые процессы, можно выполнить классификацию современного состояния гидрографической сети в бассейнах малых рек. В основу ее необходимо положить степень трансформации гидрографической сети, виды преобразования речного стока и наносов, вновь формирующиеся русловые процессы. В результате можно выделить четыре зоны, которые отличаются по основным показателям: Белорусское Поозерье, возвышенности Центральной Белоруссии, равнинные территории Предполесья и Белорусское Полесье. В Белорусском Поозерье геоэкологическое состояние большинства водосборных бассейнов малых рек не претерпело существенного изменения, а водный режим малых рек меняется мало. На возвышенностях Центральной Белоруссии преобразование речных систем связано с распаханностью земель, развитием заовраженности территории и выправлением речных русел при мелиорации. На равнинных территориях Предполесья и Белорусского Полесья большинство имеющихся малых рек в 70–80-х годах перешло во вторую стадию своего развития, которая характеризуется новым установившимся русловым режимом. Отличительным признаком его является преобладание антропогенного фактора над естественным функционированием малых рек. Это антропогенное воздействие достаточно многообразно и проявляется как в изменениях природных условий водосборных бассейнов, так и в жидком и твердом стоке малых рек, что ведет к созданию здесь природно-антропогенной гидрографической сети.

Начинающееся мелиоративное освоение Белорусского Поозерья приведет не только к преобразованию гидрографической сети (спрямлению и выправлению русел рек, дамбированию и т.п.) и осушению заболоченных земель, но и к изменению природного состояния имеющегося здесь значительного озерного фонда [8]. Особенно существенно изменится здесь гидрологический режим озер (уровень воды и гидрохимический состав), степень их зарастания и заиления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Широков В.М., Морозов Е.В. Антропогенные изменения в гидрографической сети малых рек Белорусского Полесья // Гидрографическая сеть Белоруссии и регулирование речного стока. Минск, 1992. С. 138–142.

2. Широков В.М. Формирование природно-антропогенной гидрографической сети (на примере Белоруссии) // Ландшафтно-гидрографический анализ территории. Новосибирск: Наука, 1992. С. 130–135.
3. Широков В.М. Изменения в гидрографической сети малых рек Белоруссии под влиянием деятельности человека // Охрана и рациональное использование водных ресурсов малых рек: Тез. докл. Всесоюз. научн.-техн. семинара. М.: 1989. С. 87–88.
4. Павловский А.И. Особенности развития плоскостной и линейной эрозии на территории Белоруссии. Минск, 1989. 19 с.
5. Широков В.М. Природно-антропогенные изменения в гидрографической сети малых рек Белоруссии // Геоэкология: региональные аспекты: Матер. IX съезда Географического о-ва СССР. Л., 1990. С. 155–157.
6. Широков В.М., Морозов Е.В. Преобразование малых речных систем Белоруссии при мелиорации и регулировании стока // Экологические и экономические аспекты мелиорации: Тез. докл. VIII Всеюз. конф. по мелиоративной географии. Т. 1. Таллин, 1988. С. 181–184.
7. Широков В.М., Гриневич А.Г. Вопросы оценки изменения гидрологического режима малых рек под влиянием регулирования стока // Матер. научной конф. по проблемам гидрологии рек зоны БАМ и Дальнего Востока. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 244–250.
8. Власов Б.П., Плужников В.Н., Черепанский М.М. и др. Состояние водных ресурсов и пути их рационального использования // Рациональное природопользование Белорусского Поозерья. Минск, 1993. С. 46–59.

Поступила в редакцию
15.05.95

GEOECOLOGY OF SMALL RIVERS IN BYELORUSSIA AT PRESENT

V.M. SHIROKOV

S u m m a r y

The paper describes the extent of small river systems transformation in Byelorussia and its results. More than 500 small rivers have been completely corrected, with their watersheds meliorated. Total length of regulated rivers amounts to 15,7 thous. km. Construction of drainage sewer network resulted in that many interfluvial bogs were dried and transformed into agricultural lands. Some negative consequences are discussed, such as increase in erosional dissection density. Some predictions are stated about further development of the processes.