

### 3.2.1 Состояние русел



Малые реки (вследствие их небольшой водоносности) являются наиболее уязвимыми объектами по отношению к естественным и антропогенным изменениям ландшафта водосборов. На водосборах рек бассейна Волги вследствие сведения лесов и распашки междуречий постепенно нарушался естественный ход эрозионно-аккумулятивных процессов. Интенсивный смыв почв, образование и рост оврагов обусловили возникновение дополнительного источника поступления наносов в речную сеть. Их аккумуляция в балках, ручьях и малых реках сопровождается процессами деградации водотоков. Некоторое представление о масштабах этих процессов дают объемы смыва почв с поверхности отдельных регионов волжского бассейна за период интенсивного землепользования, определенные на основе карты "Эрозионная опасность сельскохозяйственных земель Европейской части СССР" (табл.3.5).

Таблица 3.5

Распределение объема смыва почв с крупных водосборов в бассейне Волги за период интенсивного землепользования

Водосборы	Площадь, км <sup>2</sup>	Объем смыва почв, км <sup>3</sup>
Верхней Волги	265200	5,9
Оки	245000	7,7
Суры	67500	2,2
Ветлуги	39400	0,6
Вишеры	31200	0,2
Белой	142000	0,9
Вятки	129000	4,3
Камы (без Вишеры, Белой и Вятки)	204800	4,7
Нижней Волги (ниже устья Камы)	224000	3,3
Волги (весь бассейн)	1348100	29,8

Неравномерность земледельческого освоения территории определяет характер изменений состояния малых рек волжского бассейна. По продолжительности сельскохозяйственного освоения бассейн Волги можно разделить на три части.

В историческом центре России (Московская область и примыкающие к ней территории) площадь пашни уже в ХУП в. была равна современной и достигла максимума к концу ХУШ в. После этого она постепенно снижалась. В верховьях Оки (бассейны Зуши, Жиздры, Упы), на Средней Волге значительное увеличение площади пашни началось в конце ХУШ в. Оно достигло максимума в конце прошлого века. На Нижней Волге и в Южном Заволжье начало интенсивного освоения территории пришлось на вторую половину XIX в. Резкое увеличение стока наносов, поступающих с распахиваемых склонов, способствовало постепенному заилению малых рек, вплоть до полного их исчезновения. Оценка изменений протяженности речной сети в бассейнах Верхней и Средней Оки за два временных интервала (табл.3.6) показала, что деградация речной сети имеет место для большинства водосборных бассейнов. Исключение составляет бассейн р. Жиздры, где обнаружен суммарный прирост сети водотоков. Он вызван удлинением малых рек южной заболоченной и залесенной части бассейна. Однако внутри бассейна р. Жиздры, в пределах Мещерско-Ульяновского ополья, произошло значительное сокращение протяженности рек. Густота речной сети в северо-западной части лесной зоны изменилась незначительно вследствие меньшей площади пашни и давности ее земледельческого освоения. Максимальное отмирание малых рек произошло во время наиболее интенсивной распашки территории в конце ХУШ в. В настоящее время баланс наносов в бассейнах малых рек лесной зоны стабилизировался.

Сокращение протяженности малых рек лесостепной зоны превышает 30% (рис.3.13). Их русла сложены алеврито-илистыми отложениями. Значительная часть существующих малых рек полностью заилена: в них отсутствует естественное деление русла на плесы и перекаты; глубина русел в меженный период не превышает первых десятков сантиметров. Для таких рек характерна чрезвычайно мощная трансформация естественных водных экосистем. Возможности использования рек в хозяйственной деятельности практически отсутствуют. Еще более сложная ситуация характерна для рек степной зоны. Сокращение протяженности малых рек степной зоны за столетие составило около 30% для правобережных и около 50% для левобережных притоков Волги. Заиление малых рек активно

происходит и в настоящее время. Оно усиливает аридизацию степной зоны.

Таблица 3.6

Изменение протяженности речной сети в бассейне верхней и средней Оки

(1-я треть XIX - середина XX вв.)

Бассейн	Площадь, км <sup>2</sup>	Густота речной сети, км/км <sup>2</sup>		Изменение протяженности речной сети, %		
		1820-1830 гг.	1940-1950 гг.	Общее	Прирост	Отмирание
Москва (выше г.Москва)	8000	0,266	0,256	-3,8	2,8	6,6
Пахра	2440	0,249	0,250	0,4	2,9	2,5
Северка	1490	0,185	0,184	-0,4	0	0,4
Осетр	3250	0,253	0,219	-13,3	7,3	20,6
Лопасня	1080	0,186	0,169	-7,6	0	7,6
Нара	1890	0,232	0,226	-2,6	1,2	3,8
Протва	4520	0,259	0,244	-5,8	3,8	9,5
Таруса	915	0,312	0,295	-5,6	1,5	6,1
Угра	15600	0,238	0,220	-4,1	9,4	13,5
Ока (от истока до Зуши)	7280	0,273	0,271	-0,7	17,2	17,9
Нугрь	1550	0,282	0,260	-7,7	10,1	17,8
Жиздра	2920	0,275	0,292	6,2	20,1	13,9
Проня	10300	0,293	0,195	-33,4	4,7	38,1
Упа (от истока до Плавы)	6310	0,268	0,232	-13,7	11,6	25,3
Плава	1870	0,210	0,136	-35,1	5,9	41,1
Зуша	7000	0,227	0,161	-29,3	4,7	34,0

Прямая зависимость между интенсивностью смыва почв на водосборе и скоростью заиления рек отсутствует, поскольку часть наносов может откладываться в пределах водосбора, не достигая речного русла. С другой стороны, само отмирание малых рек способствует приросту зон аккумуляции. При стабилизации площади пашни и неизменности структуры посевных площадей отмирание рек может рассматриваться в качестве самозатухающего процесса. Поэтому для составления обоснованных схем почво- и водоохраных мероприятий в речном бассейне, направленных на восстановление и охрану малых рек, требуется детальная оценка водосборных

территорий в отношении выделения основных нанософормирующих площадей.

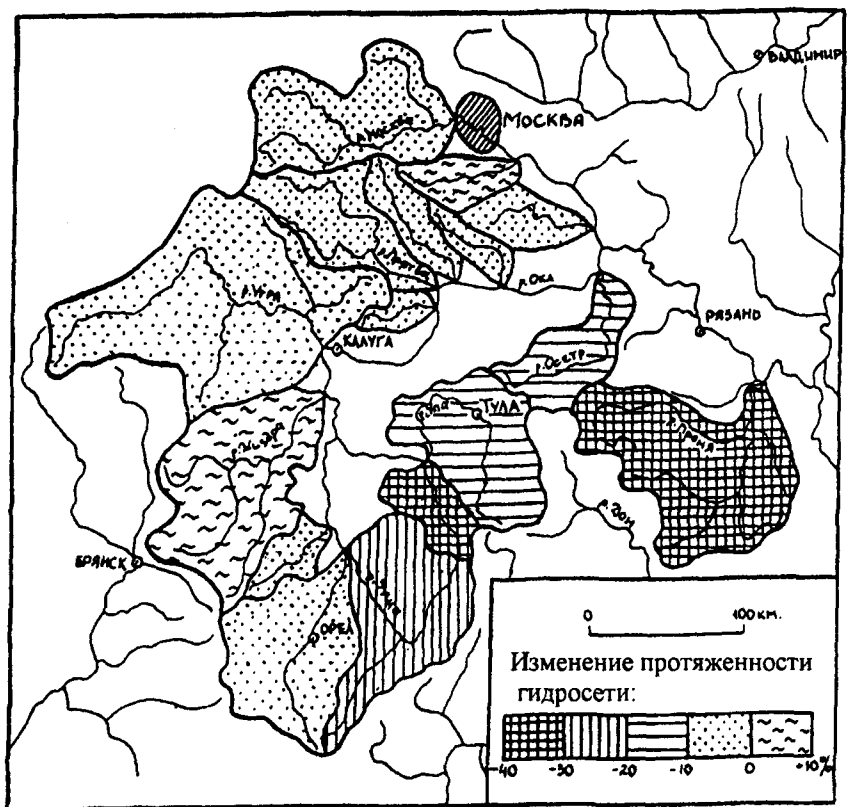


Рис.3.13. Фрагмент карты изменения протяженности гидрографической сети за период с середины XIX в. до середины XX в. (бассейн р. Оки)

В качестве комплексного показателя интенсивности переотложения наносов в пределах бассейнов рек можно использовать коэффициент трансформации  $K_v$ , равный отношению объема наносов, выносимых через замыкающий створ  $T$ , к общему объему эрозии на водосборе  $\mathcal{E}$ :  $K_v = T/\mathcal{E}$ . Степень изменения выноса литогенного материала в реки при площади водосбора  $F$  более  $200 \text{ км}^2$  описывается уравнением  $K_v = 0,25 * F^{-0,2}$ .

На основе оценки объемов смыва почв со склонов на водосборах за агрикультурный период и учета приведенного выше уравне-

ния можно проанализировать масштабы накопления наносов в долинах рек с разными длинами и площадями бассейнов (табл.3.7). Средняя мощность слоя аккумуляции наносов на поймах и в руслах рек разных размеров за период интенсивного землепользования определена с учетом данных Р.А.Нежиховского (1971) о площадях речных долин, занятых поймой и руслом. Наиболее интенсивная аккумуляция наносов за последние 300 лет наблюдается на поймах и в руслах рек длиной 10-25 км (6-й порядок, по Н.А.Ржаницыну, 1985). Мощность отложений уменьшается с запада на восток и с севера на юг территории. Максимальные значения слоя аккумуляции характерны для бассейнов Оки (Н=2.7-3.1 м), Вятки и верховий Камы (Н=1.9-2.7 м). К северо-западу слой аккумуляции уменьшается до 1.1-2.4 м (Верхняя Волга), к юго-востоку - до 0.5-1.7 м (средняя и нижняя Волга). Существенно меньший объем аккумуляции имеет место для пойм и русел малых рек длиной 25-50 км и 50-100 км. Пространственная изменчивость этой характеристики соответствует описанным выше закономерностям. Максимальное развитие процессы накопления литогенного материала в речных долинах получили в бассейнах Оки, Суры и Вятки. К северу и югу они заметно ослабевают.

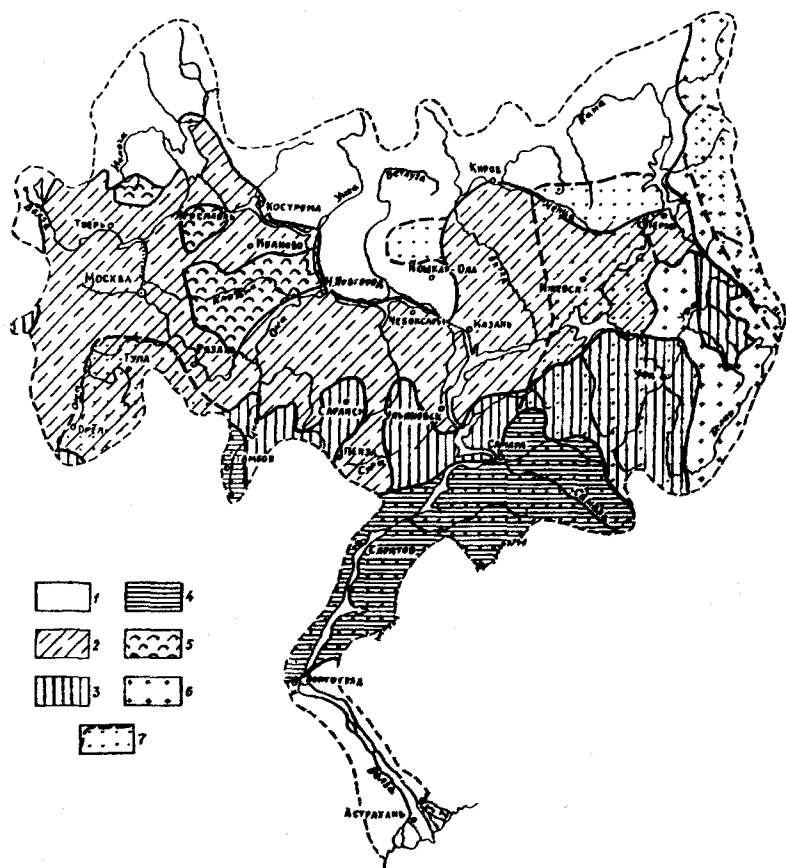
Таблица 3.7

Распределение объема и слоя аккумуляции по долинам малых водотоков в бассейне Волги

Бассейны рек	Длина водотоков		
	10-25 км	25-50 км	50-100 км
Объем (км <sup>3</sup> )/слой (м) аккумуляции			
Верхней Волги	3,2/2,3	0,2/0,15	0,15/0,06
Оки	4,2/3,1	0,25/0,2	0,15/0,1
Суры	1,2/2,2	0,07/0,15	0,05/0,08
Ветлуги	0,4/1,1	0,02/0,07	0,02/0,04
Вишеры	0,08/0,4	0,0/0,0	0,0/0,0
Белой	0,5/0,5	0,03/0,04	0,02/0,02
Вятки	2,3/2,7	0,15/0,2	0,09/0,1
Камы	2,6/1,9	0,15/0,1	0,1/0,07
Нижней Волги	1,8/1,7	0,1/0,09	0,07/0,05

В бассейне Волги по степени заиления малых рек и трансформации их русел выделяются зоны (рис.3.14): 1 - с преобладанием рек, сохраняющихся в естественном состоянии (незаиленных); 2 - с чередованием незаиленных и заиленных рек; 3 - с повсеместным

заилением верховий рек (при сохранении рек 2-го и более высоких порядков в естественном состоянии); 4 - с полным заилением малых рек. Часть малых рек имеет бочажинные (плавневые) русла (5). В особые зоны волжского бассейна входят не подверженные заилению русла малых горных и полугорных рек (6), а также водотоки, русла которых изменяются под влиянием прудов (7).



**Рис.3.14.** Распространение характерных форм проявления морфологических изменений русел малых рек волжского бассейна. 1 – преобладание незаиленных рек, 2 – чередование заиленных и незаиленных водотоков, 3 – заиление только верховьев рек, 4 – полное заиление малых рек, 5 – плавни, 6 – не подверженные заилению горные и полугорные реки, 7 – изменение русел под влиянием прудов

Районы с отсутствием заиления приурочены к зоне тайги, где реки характеризуются высоким коэффициентом стока. Районы с чередованием заиленных и незаиленных рек тяготеют к бассейнам, покрытым смешанными и широколиственными лесами. Районы с заилением верховьев рек находятся в пределах лесостепной зоны волжского бассейна. Полностью заиленные реки расположены в степной зоне. Контуры районов имеют более сложную конфигурацию, чем ландшафтные зоны. Это связано как с местными особенностями хозяйственной деятельности, так и с проявлением аazonальных природных факторов.

В северной части бассейна (Верхняя Волга, в меньшей степени - левобережье средней Оки), где преобладают незаиленные реки или заилению подвержены только реки первого порядка, русла малых рек иногда видоизменены хозяйственными и русловыправительными мероприятиями: спрямлены их излучины, построены дамбы обвалования и т.п. В лесостепной и степной зонах (правобережье Оки, Средняя и Нижняя Волга) на реках 1-2 порядков созданы пруды. Они могут оказывать как позитивное, так и негативное влияние на гидроэкологическое состояние водотоков. В многоводные годы они могут прорываться, вызывая местные размывы, занесение русел и пойм наносами ниже по течению, другие природно-хозяйственные конфликты.

Горные и полугорные реки Урала заилению не подвержены. Состояние многих рек западного склона Уральских гор определено разработкой карьеров строительных материалов (гравия) и добычей полезных ископаемых. Воздействие этих видов хозяйственной деятельности на малые реки региона изучено недостаточно. Для обоснования и проведения мероприятий по оздоровлению малых рек волжского бассейна требуется специальный сбор и анализ информации, касающейся этого аспекта воздействия антропогенных факторов на состояние малых водных объектов.

В условиях экстенсивного развития городов и сокращения мест ближнего отдыха речные долины повсеместно используются как рекреационные территории, что вносит в их природный комплекс специфические изменения. Для управления состоянием природного комплекса необходимо учитывать и другие факторы, обуславливающие деградацию русловой сети и соответствующих экосистем. В результате их прямого или опосредованного воздействия биоценозы долин претерпевают последовательные изменения, включающие элементы антропогенной деградации составляющих их лесных, луговых и гидроморфных экосистем, усугубляемые особен-

ностями рельефа и техногенных нагрузок. Они прослеживаются и в сельскохозяйственных регионах, но наиболее масштабно и быстро проявляются в пределах городских территорий. В составе техногенных, хозяйственных и градостроительных факторов, оказывающих негативное воздействие на речные долины, особенно опасным представляется использование их под строительство гаражей и автостоянок, влекущее загрязнение почвенного покрова и рек нефтепродуктами, губительными для живых организмов. Не менее опасно их освоение под капитальное строительство, которое фрагментирует биокоридоры и сокращает площадь рекреационных территорий.