

УДК 630.907.3

А.А. АСАНОВ

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В ОХРАНЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

(Университет «Аулие-Ата», г. Сары-Агаш)

*Показана роль леса в очистке воды в малых реках и каналах. Исследования показали, что в местах произрастания искусственно созданных лесонасаждений уменьшается мутность воды, повышается прозрачность, снижается цветность. Лесные прибрежные насаждения при правильном их размещении могут способствовать предохранению воды в водохранилищах от загрязнения.*

Агролесомелиоративной наукой доказано, что природные воды в лесных ландшафтах (поверхностные и грунтовые) содержат значительно меньше биогенных элементов, чем в сельскохозяйственных ландшафтах. Некоторые исследования подтверждают то, что в жизни малых рек роль леса более значительна, чем для средних и больших рек. При отсутствии леса на водосборах малых рек они пересыхают, заиливаются и загрязняются. Отмечается также, что в стоке с сельскохозяйственных водосборов содержится в 3–5 раз больше растворимых химических веществ по сравнению с лесными водосборами. На интенсивное заиливание и загрязнение канала влияет травянистая растительность.

Для уничтожения сорных трав вдоль оросителей практических мер в течение летнего сезона еще нет. Опрыскивание гербицидами сорняков неприемлемо из-за непосредственного попадания их в водные источники. На производстве применяется скашивание, иногда сжигание трав в осенне-зимний период, когда вода в канале отсутствует или уменьшается. Уничтожение и удаление сорняков вручную может проводиться также только при отсутствии воды и практически невозможно из-за трудоемкости и малопродуктивности ручного труда. Для каналов Центральной Азии характерно, что они в основном работают только в течение всего летнего времени, а зимой и осенью, в период закрытия, русла каналов высыхают. В связи с этим возникает необходимость в других методах борьбы с сорными травами для уменьшения их количества и заглушения роста.

Заращение и заиливание кроме снижения пропускной способности канала затрудняют плановое водораспределение, требуют огромных затрат труда на очистку. В Средней Азии ежегодный объем очистки оросительной сети составляет 15–16 м<sup>3</sup>/га. В Казахстане удельный объем наносов в оросительной сети достигает 0,19–0,47 м<sup>3</sup> на 1 м длины канала. При увеличении протяженности оросительных магистральных каналов на 1–2% объем очистки водохозяйственной системы от заиливания возрастает на 15–20% в год [1]. Ежегодно увеличивающийся объем очистки свидетельствует о возрастающей тенденции борьбы со следствиями, а не с причинами заиливания каналов. Отсюда ясно, какое большое значение приобретают исследования закономерностей формирования русел и разработка методов прогноза руслового процесса. Радикальными средствами борьбы с заиливанием и загрязнением каналов в основном считаются предотвращение поступления наносов в оросительную сеть и создание такого режима потока, при котором обеспечивается транспортирование взвешенных наносов в каналах. Для этой цели рекомендуются строительство разного типа отстойников и поднятие порога водозаборного сооружения [1, 2].

В целом основные загрязняющие ингредиенты водных источников, способствующие их заиливанию, – частицы почвы, органическое вещество (гумус), биогенные элементы (NPK) и пестициды. Согласно классификации примесей воды эти загрязнители относятся к четырем группам. Из них в наибольшей степени вызывают заиливание, загрязнение каналов и рек не растворимые в воде

примеси с частицами величиной  $10^{-4}$  см и больше, входящие в первую группу. Они образуют в воде взвеси: ил, мелкий песок и некоторые органические вещества. В меньшей степени способствуют заилению гидрофильные и гидрофобные коллоидные примеси, находящиеся в воде в состоянии зелей, а также высокомолекулярные вещества, относящиеся ко второй группе. Размер таких примесей  $10^{-5}$ – $10^{-6}$  см. Эти минеральные и органоминеральные частицы почвы вследствие мелких размеров самопроизвольно оседают редко, но придают воде окраску.

В третью группу входят растворимые в воде органические соединения – гуминовые и фульвокислоты, пестициды. Размер частиц этих веществ  $10^{-6}$ – $10^{-7}$  см. Они придают воде самые разнообразные привкусы и запахи, а иногда и окраску [3]. Попадая в водоемы, примеси второй и третьей групп представляют опасность для рыб, животных и птиц. Возможна угроза длительных желудочно-кишечных заболеваний человека.

Четвертая группа объединяет вещества, диссоциирующие в воде на ионы. Это преимущественно соли неорганических кислот. Степень их дисперсности  $10^{-7}$ – $10^{-8}$  см. К ним относятся вещества, представляющие питательную ценность для растений, главным образом соединения азота и фосфора. Очистка вод от примесей, входящих в четвертую группу, сводится к связыванию ионов в малорастворимые или слабодиссоциированные соединения.

В последние годы для охраны водных объектов от загрязнения кроме строительства дорогостоящих сооружений предусматривают и другие мероприятия, в том числе создание на склоновых землях буферных полос из трав, установление прибрежных водоохраных зон и др. [4]. Однако среди всех этих мероприятий очень редко создание лесных защитных насаждений по борьбе с заилением и загрязнением водных объектов.

В орошаемой зоне с интенсивным ведением сельского хозяйства наиболее важным аспектом экологического влияния лесных насаждений следует считать: защиту почв от эрозии и дефляции; охрану природных вод от загрязнения агрохимикатами; улучшение водного режима; охрану от размыва и закрепление берегов рек и озер и др. По утверждению исследователей [5], механизм экологических функций лесной раститель-

ности заключается во взаимодействии леса с атмосферой, водой и почвой и поддержании их количественных и качественных параметров на оптимальном для человека и всего живого на Земле уровне.

В последнее время проведено значительное количество исследований, в которых отмечается возможность использования лесной растительности в качестве «биологического барьера» для защиты водных объектов от загрязнения и заиления. При этом выделяются два взаимосвязанных направления. Одно из них связано с водорегулирующими свойствами насаждений и уменьшением объемов поверхностного стока, второе – с улучшением качественного состава вод, стекающих с земель сельскохозяйственного пользования после полива хлопчатника и других технических культур.

В. Р. Вильямс указывал на активную роль леса в защите водоемов от заиления и загрязнения продуктами поверхностного стока, т. е. воздействие леса на качество воды. В. И. Вернадский отмечал, что лесная почва настолько хорошо фильтрует воду, что с ней не сравнится химическая очистка воды в лаборатории.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовались полевые и лабораторные методы анализа качества водных объектов. Исследования проведены вокруг водохранилищ на юге Казахстана, а также на территории Узбекистана.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами в течение четырех лет проводились исследования влияния лесных и орехоплодных насаждений на повышение качества вод и на степень заиления и загрязнения водных объектов. Для этой цели вокруг Бугунского, Бадамского и Чардаринского водохранилищ было выбрано несколько опытных участков, где произрастают различные древесные породы.

Бугунское водохранилище расположено в 80 км на северо-запад от г. Шымкента. Оно создано в 1967 г. для регулирования стока р. Бугунь. Кроме того, водоем наполняется весной от подведенного Арысского магистрального канала с расходом  $45 \text{ км}^3/\text{с}$ . Полезный объем его составляет  $370 \text{ млн м}^3$ . Для орошения хлопковых полей

**Влияние насаждений на содержание нитратов в почве и стоковой воде  
вокруг Ташкентского водохранилища**

Порода	Возраст, лет	Ширина, м	Места, где взяты образцы почвы и воды	Содержание нитратов в почве, мг/кг	Содержание нитратов в воде	
					мг/л	% очищения
Тополь	5	50	Перед насаждениями	3,9	12,2	-/-
Каралинский			В середине	14,2	-/-	-/-
	26	70	В конце насаждения	3,7	2,8	77,0
Тополь			То же	4,1	13,4	-/-
Бахофена				13,2	-/-	-/-
				4,0	1,5	88,5
Орех грецкий	36	100	«	5,1	15,1	
				15,6	-/-	92,7
				4,3	1,1	

вода из водоема поступает по отводящему Туркестанскому каналу, от которого отходит широкая оросительно-распределительная сеть. На левом берегу водохранилища, в том числе вдоль Арыского канала, на площади свыше 300 га были созданы защитные насаждения из вяза приземистого, акации белой, абрикоса обыкновенного и других пород. Вначале эти насаждения показывали неплохую приживаемость и рост. В возрасте пяти лет акация имела высоту 1,5–1,7 м, вяз – 2,3–3 м. Однако в дальнейшем деревья начали сохвершинить, и на значительной площади произошел опад.

Бадамское водохранилище создано в 1974 г. в целях регулирования стока рек Бадам и Сайрамсу. Полезный объем его 59 млн м<sup>3</sup>. Вокруг него произрастают небольшими участками различные древесные породы, в том числе орехоплодные.

Чардаринское водохранилище создано в 1966 г. для ирригации по нижнему течению р. Сырдарьи. Полезный объем 5,7 млрд м<sup>3</sup> с гидроэлектростанцией установленной мощностью 100 тыс. кВт. Лесные насаждения естественного и искусственного происхождения вокруг водоема отсутствуют, имеются небольшие участки, где произрастают заросли тростника и низкорослые кустарники.

Результаты исследований показали положительное и эффективное влияние лесонасаждений на органолептические свойства (вкус, запах) и химический состав поверхностного стока. Под влиянием лесонасаждений в 2,5–3 раза уменьшается мутность воды, прозрачность повышается в 2–3,5 раза, цветность снижается в 4–6 раза. Содержание аммиачного азота в воде после про-

пуска по 10-метровой лесной площадке уменьшилось в среднем на 1,2 мг/л, нитратного азота – на 0,7 мг/л, а после прохождения по 15-метровой площадке – соответственно на 3,7 и 0,9 мг/л.

Наибольшее влияние лесных насаждений на очистку стока проявляется в период его максимума, когда в воде, поступающей после полива сельскохозяйственных культур, резко возрастает количество взвешенных и растворимых веществ. Влияние лесной растительности на качество воды изучалось также вокруг Ташкентского водохранилища. Работа проведена совместно с сотрудниками кафедры лесоводства Ташкентского аграрного университета. Здесь вокруг водоема произрастают различные древесные и орехоплодные породы разного возраста, и они расположены шириной от 50 до 100 м.

Результаты работ (см. таблицу) показали что после прохождения 50-метровой лесополосы вода очищается от нитратов до 77%, после прохождения 70-метровой полосы – на 88%, а после прохождения 100-метровой полосы – на 93%.

Установлено, что при небольшом объеме воды в поливном арыке она полностью поглощается в насаждениях, т. е. поверхностный сток переходит во внутрпочвенный (грунтовой), а мутность воды после прохождения через лесополосы снижается от 7 до 11 раз. За счет развития и распространения корневой системы деревьев в почве под насаждениями она обладает довольно высокими водопоглощающими свойствами – до 200–250 мм воды во время полива или весеннего стока.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что лесные прибрежные насажде-

ния при правильном их размещении и хорошем состоянии могут способствовать предохранению от загрязнения вод водохранилища. Они могут служить природным длительно действующим и одновременно доступным биологическим барьером, положительно воздействующим на качество воды в водоемах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунин В.С. Мелиоративные каналы в земляных руслах. М.: Колос, 1979. 254 с.
2. Балакаев Б.К. Регулирование режима наносов Каракумского канала // Гидротехническое строительство. 1978. №6. С. 48-51.
3. Воронков Н.А. Роль лесов в охране вод. Л.: Гидрометеоиздат. 1988. 285 с.
4. Авакян А.Б. Современные проблемы управления водоохранных зон // Водные ресурсы. 1984. №2. С. 3-13.

5. Протопопов В.В. Основные направления исследований проблем экологической роли горных лесов // Гидрологические исследования в горных лесах СССР. Фрунзе: Илим, 1985. С. 3–8

#### Резюме

Кіші-гірім өзендер мен каналдардың суының сапасын жақсартудағы орманның маңызы көрсетілген. Жүргізілген ізденістер негізінде су бойындағы қолдан егілген ағаштар судың мөлдірлігі мен түсінің тазалығына жақсы әсер ететіндігі анықталған. Жағалауға дұрыс егілген ағаштар суды ластанудан сақтауға зор ықпалын тигізеді.

#### Summary

It is showed the role of a forestation in cleaning of water in small rivers and in channels. The results of the research works are showed that in places of forestation, the turbid water is decreased, and the clearance of the water is risen. The forestation can render essential influence on preservation from pollution of the water in reservoirs.