

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 2, Number 32 (2016), 91 – 95

**FOREST PLANTING AND PROTECTION
OF WATER BODIES FROM CONTAMINATION AND EVAPORATION****F.A. Toktasynova, K.T. Abayeva, A.A. Oraikhanova**

Tashkent State Agrarian University, Tashkent, Uzbekistan

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: abaeva.kurmankul@yandex.ru, aizh90@mail.ru

Key words: Water-hydrogen, toxic chemicals, oxide, fresh water, natural waters, forest plantations, crop irrigation.

Abstract. Forest plantations around water bodies fulfill a multifunctional role: they protect natural waters from pollution by agrochemicals, promote conservation of good sanitary conditions, reduce the turbidity of waste water after irrigation of crops, reducing the temperature and the wind speed over the irrigation canals, weaken the evaporation from the water surface. In addition to these influences, protective plantations fixed shore bonding primer root systems, prevent the manifestation of coastal erosion and provide drainage of soil-ground.

УДК 630.116.81

**ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ЗАЩИТА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ИСПАРЕНИЯ****Ф.А. Токтасынова, К.Т. Абаева, А.А. Орайханова**

Ташкентский государственный аграрный университет, Ташкент, Узбекистан

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: вода-окись, токсичные химические вещества, водород, пресная вода, природная вода, лесные насаждения, орошения сельскохозяйственных культур.

Аннотация. Лесные насаждения вокруг водных объектов выполняют многофункциональную роль: они защищают природные воды от загрязнения агрохимикатами, способствуют их сохранению хорошего санитарного состояния, уменьшают мутность сбросных вод после орошения сельскохозяйственных культур, снижая температуру и скорость ветра над оросительными каналами, ослабляют испарение с водной поверхности. Кроме перечисленных влияний, защитные насаждения закрепляют берега, скрепляя грунт корневыми системами, препятствуют проявлению абразии берегов и обеспечивают дренаж почвогрунта.

В статье рассматривается влияние лесных насаждений, расположенных вокруг водных объектов, на сохранение и улучшение качества вод и на уменьшение объема воды на испарение в Аридной зоне. Вода-окись водорода (H₂O) широко распространена в природе, и все природные воды тесно связаны между собой, образуя постоянный круговорот. Из общего мирового запаса воды- 1 385 984,6 тыс.км³, объем пресной воды составляет 35029,2 тыс.км³, то есть всего 2,53% из них питьевая вода, в которой показатели бактериальных, органолептических свойств и степени токсических химических веществ находятся в пределах нормы и по некоторым данным составляет в пределах 15-20% от общего объема пресной воды. Из года в год объем как пресной, так и питьевой воды резко сокращается. Даже вода очищенная, доведенная до содержания в ней количества твердых примесей, не превышающего естественного фонда или допустимой величины, и вода артезианская, залегающая между водоупорными слоями, не всегда пригодна для питья.

Одна из основных причин сокращения питьевой воды связана с увеличением объема поступления в водные объекты загрязняющих химических веществ. В период интенсификации сельскохозяйственного производства для роста производства обильно использовались минеральные удобрения и пестициды и с тех времен они применяются до настоящего времени. Химические соединения, входящие в состав удобрений и пестицидов, поступают в водные объекты с поверхностным и внутрисочвенным стоком, как в растворенном виде, так и в нерастворенном, с частицами эродированной почвы, что приводит к повышению концентрации загрязняющих ингредиентов в водах рек и водоемов. Об этом свидетельствуют значительное количество работ по вопросу загрязнения природных вод.

Так, например, исследование загрязнения Великих озер (США) показало, что из общего количества загрязняющих веществ 70% поступило с поверхностным стоком с полей [1]. Согласно расчетным данным Европейского Сообщества (ЕС) с сельскохозяйственных угодий за год выносятся в среднем 10 кг/га азота и 0,3 кг/га фосфора [2]. В Швейцарии свыше 70% азота и до 50% фосфора, использованных для удобрений полей, попадает в водоемы [3]. В Испании 44% водохранилищ страдает от избытка поступающих в них удобрений вследствие уничтожения древесной растительности вдоль берега [4]. Загрязнение природных вод удобрениями отмечается и в других странах Европы.

В данное время изменения, происходящие в водоемах Европы существенно снижают возможности их использования в качестве объектов питьевого водоснабжения, рекреации, энергетики, транспорта и рыбного хозяйства. В связи с этим, в настоящее время в странах Европейского сообщества активно реализуется Водная Рамочная Директива, принятая в 2000г., в соответствии с которой выполняются различные мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния водных объектов.

Изучение влияния нитратов на условия жизни и здоровья населения показало, что содержание в воде большого их количества вызывает заболевание метгемоглобинемии у грудных детей. Однако, в дальнейшем, детальное изучение условий возникновения нитратной метгемоглобинемии показало, что заболевание может появиться не только у грудных детей, но и у детей старших возрастов (замедление психического развития и умственная отсталость).

Это послужило основанием для включения в ГОСТ требования верхнего предела допустимого содержания нитратов в питьевой воде на уровне 10 мг/л.

На территории Центральной Азии в различные годы введено в действие 64 водохранилищ и 165 крупных оросительных каналов. Из них в Узбекистане-14 водохранилищ и 49-каналов, в Таджикистане-7 и 22, в Туркменистане-14 и 29, в Киргизии-7 и 16, в Казахстане-22 и 49. Все они подвержены загрязнению, в той или иной степени. В настоящее время ресурсы пресной воды - один из основных экономических факторов, так как успешное развитие агропромышленного комплекса во многом зависит от удовлетворения потребностей в воде. Возрастающий дефицит поливной воды в Республиках Центральной Азии выдвигает в числе первоочередных задач: поиск путей и способы более рационального использования водных ресурсов и защиты водных объектов от загрязнения. В последние годы в результате внедрения оборотного водоснабжения и строительства очистных сооружений, осуществления других мероприятий, объем поступления в водные объекты промышленных и хозяйственно-бытовых стоков значительно уменьшился. Однако проблема охраны природных вод по-прежнему остается актуальной в связи с увеличением поступления в водные объекты загрязняющих веществ с поверхностным стоком, сбросными водами с сельскохозяйственных полей.

Например, многолетнее и комплексное изучение А.А.Асановым [5] загрязнения природной воды в малой реке Келес на юге Казахстана показали, что в горной части реки качество воды высокое, обнаружены лишь следы нитратного азота. Ближе к средней части реки, где прилегают к реке сельскохозяйственные поля, содержание нитратных соединений уже составляет от 13 до 20 мг/л. Резкое повышение концентрации нитратного азота до 24 мг/л в речной воде составило у самой дельты реки, где проводится чрезмерное орошение прилегающих к реке сельскохозяйственных угодий и обильное использование на них азотных удобрений.

В литературных источниках имеется значительное количество работ по вопросу загрязнения природных вод агрохимикатами, в которых отмечается, что загрязнение происходит в результате поверхностного смыва и за счет выноса химикатов сборными водами после обильного орошения

сельскохозяйственных культур. Однако вопросы, связанные с защитой водных объектов от загрязнения поверхностным стоком с сельскохозяйственных угодий, практически не решены до настоящего времени. Имеются лишь рекомендации по ограничению внесения минеральных удобрений или проведения на сельскохозяйственных угодьях специальных агротехнических мероприятий. Однако эти мероприятия не обеспечивают надежной защиты водных объектов от загрязнения.

В то же время неоправданно мало внимания уделяется охране водных объектов от загрязнения с помощью естественных сил природы, главным звеном которых выступают лесные сообщества как наиболее мощная, саморегулирующаяся и долговечная экосистема. Имеющиеся материалы свидетельствуют о том, что при использовании лесонасаждений, сводятся до минимума или полностью устраняются перечисленные выше отрицательные явления и представляется возможность решать основные лесомелиоративные и водохозяйственные задачи.

Исследования В.Т.Николаенко [6], П.С.Пастернака [7], Л.И.Расторгуева [8], др. подтверждают, что наиболее эффективное средство охраны водных объектов от загрязнения – создание вокруг них защитных лесных насаждений. По их данным, лесная растительность не только повышает качество воды, но и снижает уровень грунтовых вод и испарение с водной поверхности, а также способствует укреплению берегов водохранилищ.

На орошаемых землях Средней Азии, где повсеместно применяется бороздковый способ орошения образуется большой объем сбросных вод после полива сельскохозяйственных культур. Они после орошения поступают непосредственно в реки и водоемы через сбросной коллектор или после повторного их использования на орошение овощебахчевых культур. Лабораторные анализы этих сбросных вод показали, что содержание нитратного азота высокая, составляет от 18 до 26 мг/л, мутность воды от 10 до 15 г/л. Однако после прохождения сбросного потока через лесные насаждения концентрация нитрата и мутность воды резко падает в зависимости от ширины лесных насаждений. Наши исследования показали, что содержание нитратов в воде перед лесной пахоты топей составило 14,0 мг/л, а после прохождения через насаждения шириной 15м содержание нитратов снизилось до 7,4 мг/л, т.е. в два раза. При ширине насаждений 100м процент очищения воды от нитратов достиг 88-93%, а мутность воды от первоначального показателя 12,4 г/л после прохождения потока резко падала и достигла 2,9г/л.

Приведенные данные убедительно свидетельствуют о положительном влиянии лесных насаждений на качество воды и в первую очередь на изменение химического состава сбросных вод. Об активной роли леса в защите водоемов от заиления и загрязнения продуктами поверхностного стока, в свое время указывал В.Р.Вильямс, а В.И.Вернадский отмечал, что лесная почва настолько хорошо фильтрует воду, что с ней не сравнится химическая чистка воды в лаборатории.

Механизм защитного действия лесных насаждений, по всей вероятности, заключается в том, что загрязняющие ингредиенты (биогенные вещества, пестициды и др.) в сбросных водах поглощаются лесной почвой и растительностью вместе с водным раствором и под влиянием микроорганизмов химические вещества подвергаются детоксикации (устранение). Кроме того, лесные насаждения очищают поступающий с сельскохозяйственных угодий сток от взвешенных частиц, а при большой ширине (85-100м) полностью поглощает, переводя его во внутрпочвенный.

В Центральной Азии водоохраных лесов очень мало и располагаются они частично вдоль рек и местами на горных склонах. В этих условиях возникает необходимость искусственно создавать защитные насаждения по берегам существующих водохранилищ.

Для установления ассортимента древесных пород в защитных полосах последние годы нами проводились исследования вокруг Ташкентского водохранилища.

К сожалению, масштаб производственных работ по созданию водоохраных насаждений вокруг водных объектов в Центральной Азии к настоящему времени еще весьма невелик и ограничивается лишь отдельными участками опытных и производственных насаждений вокруг Каттакурганского и Ташкентского водохранилищ в Узбекистане, Бугунского и Чардаринского в Казахстане и Нижне-Алаарчинского водохранилищ в Киргизии. Из них наиболее взрослыми, выдержанными в смысле агротехники, то есть представляющими наибольший интерес для изучения, являются защитные насаждения, расположенные вокруг Ташкентского водоема.

Результаты исследований показывают, что здесь, в нижней береговой зоны, ближе к урезу воды кратковременное затопление с середины апреля до начала июня (около 40 дней) успешно переносит ива белая и черная. Также ежегодное затопление 1,5-2 месяца не оказал существенного влияния на общее состояние взрослых насаждений тополя Бахофена, расположенных в зоне сработки еще до наполнения водохранилища. Молодые посадки тополя переносят затопления до 30 дней. Однако затопленные отдельные саженцы по самые верхушки теряют способность к пробуждению почек и гибнут. В средней части склона, где срок затопления в среднем составляет от 10 до 15 дней благоприятно может произрастать платан восточный, клен, ясень пенсильванский, а дуб и ясень пенсильванский переносят затопление от 5 до 10 дней и могут быть расположены до самого края зоны сработки водохранилища.

На орошаемых землях в средне- береговой зоне водохранилища может произрастать большой ассортимент долговечных, быстрорастущих древесных пород: платан восточный, дуб черешчатый, тополь, акация белая, ясень пенсильванский и др. Из орехоплодных- орех грецкий и черный. Многие из них дают глубокую корневую систему, способную давать корневые отпрыски для скрепления грунта корнями.

Основное назначение этих насаждений предупреждать развитие эрозионных процессов на берегах, и как было показано выше - повышать качество загрязненных сбросных вод из прилегающих к ним сельскохозяйственных угодий. На богаре, где орошение сельскохозяйственных культур вокруг водохранилищ не проводится, в средне-береговой зоне преобладающей породой является фисташка настоящая и частично миндаль бухарский. Здесь фисташка как засухоустойчивая, долголетняя порода может образовать редкослойные леса, успешно плодоносить и одновременно предупреждает развитие эрозионных процессов.

На территории Центральной Азии, кроме водохранилищ, расположена густая сеть оросительных каналов. Они занимают большую площадь и процентность их составляет около 350 тыс.км. Из них 200 тыс. км расположено на территории Узбекистана и свыше 50 тыс.км – на территории Казахстана. Здесь лесные насаждения также играют положительную роль: они снижают уровень грунтовых вод и зарастаемость каналов, повышают устойчивость берегов канала, и главное снижают испарение в водной поверхности. В аридной зоне Центральной Азии с наступлением жаркой погоды с поверхности почвы и водных источников идет интенсивное испарение влаги в очень большом объеме. Этому способствует высокая летняя температура до 45° С и низкая относительная влажность воздуха – 15-20%, деятельность вегетационного периода и отсутствие осадков летом. Однако этим потерям влаги не придается особого значения, хотя уже известно, что ежегодно с поверхности Аральского моря испаряется до 1м³ воды с 1м² площади, то есть до исчезновения центрально азиатского моря площадью 51.1т км²с поверхности земли осталось не так уж много времени. Все это происходит, с одной стороны, в связи с интенсивным разбором вод впадающих рек, с другой – с интенсивным испарением влаги с поверхности моря.

Изучение скорости испарения влаги с поверхности бетонированного канала ПР-38 в Голодной степи показало, что здесь объем испарения в жаркий период года очень велик и составляет от 9 до 15 мм, в среднем 12 мм за световой день [табл.1]. При этом максимальное испарение – 15мм происходит близко к бетонной облицовке на мокром откосе канала.

Таблица 1- Испарение на световой день с водной поверхности бетонированного канала ПР-8 (июль, с 13 по 20)

| Участок канала | Средняя температура воздуха °С | Средняя относительная влажность воздуха, % | Освещённость Люкс. | Испарение за день мм | Скорость ветра, м/с. |
|----------------------|--------------------------------|--|--------------------|----------------------|----------------------|
| Под кронами деревьев | 27.3 | 70.7 | 8.500 | 7.1 | 1< |
| Открытый | 37.7 | 61.5 | 19.000 | 12.0 | 1.5< |
| Отклонение | 8.4 | 9.2 | 1.500 | 4.9 | 0.5 |

На затененном отрезке канала кронами деревьев ясеня пенсильванского температура воздуха не превышала 30°С, а суммарное испарение влаги за световой день в среднем равно 7.1мм, то есть меньше в 1.7 раза, чем на открытом участке канала.

Приведенные показатели свидетельствуют, что лесные полосы из платана восточного, тополя Бахофена, ясени пенсильванского и других ширококронных древесных пород, расположенные вдоль каналов, могут существенно снижать фактическое испарение в аридной зоне.

Таким образом, лесные насаждения вокруг водных объектов выполняют многофункциональную роль: они защищают природные воды от загрязнения агрохимикатами, способствуют их сохранению хорошего санитарного состояния, уменьшают мутность сбросных вод после орошения сельскохозяйственных культур, снижая температуру и скорость ветра над оросительными каналами, ослабляют испарение с водной поверхности. Кроме перечисленных влияний, защитные насаждения закрепляют берега, скрепляя грунт корневыми системами, препятствуют проявлению абразии берегов и обеспечивают дренаж почвогрунта.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bernard C. Controla de la pollution agricole diffuse, *Sci. ettechn. eau*, 1985, 18, №4, 377, 379p.
 [2] Alaphilippe M. Nitrates et phosphates: pas uniquement des allies, *Courr. nature*, 1983, № 86, 23, 24p.
 [3] Кавачева Н.И., Георгиева В.И. Евтрофикацията на водомите и нейните последствия, *Природа*, 1979, №5, 54, 58с.
 [4] Carcia de Jalon D. Ekologiya de nuestras aguas continentals, *Campo*, 1985, V, 98, 138, 144p.
 [5] Асанов А.А. Экологическое состояние водных ресурсов на Юге Казахстана и меры их защиты от загрязнения агрохимикатами, *Автореферат*, Алматы, 2007, 45с.
 [6] Николаенко В.Т.. Лес и защита водоемов от загрязнения М: *Лесная промышленность*, 1980, 263с.
 [7] Пастернак П.С. Система мероприятий по защите водных объектов от загрязнения агрохимикатами, *Агрохимия* 1984, № 3, 61, 65с.
 [8] Л.И. Расторгуев. Борьба с заилием речных водохранилищ, М: *Лесная промышленность*, 1972, 79с.

REFERENCE

- [1] Bernard C. Controla del apollution agricolediffuse, *Sci. ettechn. eau*, 1985, 18, № 4, 377, 379p. (in Italian).
 [2] Alaphilippe M. Nitrates et phosphates: pas uniquement des allies, *Courr. nature*, 1983, №86, 23, 24p. (in Italian).
 [3] Kavacheva N.I., Georgieva V.I. Eutrofikatsiyata on reservoirs and linear consequences, *Nature*, 1979, №5, 54, 58p, (in Russ).
 [4] Carcia de Jalon D. Ekologiya de nuestras aguas continentals, *Campo*, 1985, V98, 138, 144p, (in Italian).
 [5] Asanov A.A. The ecological status of water resources in the south of Kazakhstan and measures to protect them from contamination by agrochemicals: *Abstract*,Almaty,2007, 45p.
 [6] Nikolaenko V.T. Forest and protection of water bodies from pollution, М: *Forestry*, 1980, 263p.(in Russ).
 [7] Pasternak P.S. The system of measures to protect water from contamination by agrochemicals, *Agrochemistry*, 1984, № 3, 61, 65p.(in Russ).
 [8] Rastorguev L.I. Fighting silting of river reservoirs, М: *The forest industry*, 1972, 79p.(in Russ).

ОРМАН ЕКПЕЛЕРІ ЖӘНЕ СУ НЫСАНДАРЫН ЛАСТАНУМЕН БУЛАНУДАН ҚОРҒАУ

Ф.А. Токтасьнова, К.Т. Абаева, А.А. Орайханова

Ташкент Мемлекеттік аграрлық университеті, Ташкент, Өзбекстан
 Казак Ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Казакстан

Түйін сөздер: су-сутегі тотығы, химикаттар дәрежесі, сутегі, тұщы су, табиғи су, орман екпелері, өсімдік суару.

Аннотация. Су объектілерінің айналасында орналасқан орман екпелері көпфункционалы рөлін атқарады: олар табиғи суларды агрохимикаттардың ластануынан қорғайды, жақсы санитарлық жағдай сақтауына ықпал етеді, ауыл шаруашылық дақылдарын суарудан кейін саркынды судың лайлығын азайтады, арықтар үстіндегі температура мен жел жылдамдығы азайту арқылы, су бетінің булануын төмендетеді. Жоғарыда аталып өткен әсерден басқа, орман екпелері тамыр жүйесі арқылы топырақты байланыстырып жағалауды бекітеді, жағалау эрозиясының алдын-ала отырып, топырақ дренажын камтамасыз етеді.

Поступила 29.03.2016 г.