

# АГРОЭКОЛОГИЯ



УДК 631.6:626.134:627.11

Т.Я. Молчанова

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ИЗ ВОДОЕМА-НАКОПИТЕЛЯ

### Введение

К основным гидрогеологическим явлениям, вызванным эксплуатацией мелиоративных систем, относятся пополнение запасов подземных вод, формирование нового водно-солевого режима, баланса подземных вод и ирригационных горизонтов. Участки локального орошения площадью 200-400 га, как правило, имеют искусственный водоем-накопитель емкостью 200-300 тыс. м<sup>3</sup>. Пополнение запасов подземных вод происходит и за счет фильтрации из искусственных водоемов.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования явились орошаемые участки в Кулундинском и Ключевском районах. Для определения фильтрационных потерь из водоемов-накопителей нами были использованы эмпирический и опытно-полевой методы.

В центральной Кулунде построено более 30 искусственных водоемов-накопителей с противофильтрационной защитой из полиэтиленовой пленки. Вследствие нарушения герметичности противофильтрационного экрана из водоемов наблюдались большие потери воды, которые вызвали подъем уровня грунтовых вод до

критических глубин и привели к вторичному засолению почв.

Ввиду нарушения герметичности пленки наблюдался подъем уровня грунтовых вод в наблюдательных скважинах. Например, до заполнения водоемов грунтовые воды на участках орошения в совхозах «Путиловский» Ключевского района, «Кулундинский» Кулундинского района находились на глубине 5-7 м, после 3-5 лет эксплуатации уровни их поднялись до 1,2-2,0 м от поверхности земли. Поэтому под водоемами-накопителями при отсутствии водозаборных скважин образуется бугор грунтовых вод, который оттесняет естественный подземный поток. Область подпора грунтовых вод распространяется в зависимости от фильтрационных свойств зоны аэрации и водовмещающих пород на 200-500 м [1].

### Результаты исследований

При известных параметрах водоема-накопителя, расположенного в Ключевском районе, по форме (100×400; 200×500) близкого к трапецеидальному, удельные потери воды с учетом коэффициента фильтрации грунта определяем по формуле Н.Н. Павловского:

$$Q = 0,0116 \frac{K}{t} \left[ b \cdot (d+t) + 2d \left( \frac{d}{2} + \frac{mt}{\sqrt{1+m^2}} \right) \right] \sqrt{1+m^2},$$

где  $K = 0,0012$  м/сут. – коэффициент фильтрации экрана;

$t = 0,8$  м – толщина облицовки;

$b = 100$  м – ширина водоема;

$d = 2,5$  м – глубина наполнения водоема;

$m = 9$  – коэффициент заложения мокрого откоса;

$Q$  – фильтрационные потери из водоема на 1 км (м/сут.);

при  $L = 1000$  м – длина водоема.

$$Q = 0,0116 \frac{0,0012}{0,8} \left[ 100(2,5+0,8) + 2 \cdot 2,5 \left( \frac{2,5}{2} + \frac{9 \cdot 0,8}{\sqrt{1+9^2}} \right) \right] \sqrt{1+9^2},$$

где  $Q = 0,0536$  м/сут.

Фильтрационные воды увеличивают приходные статьи водного баланса, вследствие чего при больших потерях наблюдается прогрессирующий подъем уровня грунтовых вод с последующим ухудшением мелиоративного состояния орошаемых земель.

Наибольшее количество воды от 65-70% суммы потерь теряется на фильтрацию. Фильтрационные потери в водоема-накопителе зависят от водопроницаемости грунтов, размеров водоема и пропускаемых расходов воды. Немаловажное значение имеют техническое состояние водоема-накопителя, особенно состояние ложа, степень зарастания их растительностью и другие эксплуатационные показатели. Больше всего теряется воды в начальный период их работы, в последующем, по мере уплотнения ложа и естественной кольятации, фильтрационные потери резко уменьшаются.

Проведение мероприятий против потерь воды на фильтрацию имеет большое агро-мелиоративное значение для состояния почвы.

Уплотнение ложа водоема выполняют грунтоуплотняющими машинами статического действия (катками). Степень уплотнения устанавливается техническими условиями. В зависимости от механического состава объемная масса уплотняемого слоя может быть доведена до 1,5-1,75 т/м<sup>3</sup>. Наиболее высокий эффект получают при уплотнении связных, предварительно разрыхленных грунтов на глубину 20-25 см при влажности 18-23%. Мелкие водоемы-накопители уплотняют на глубину 0,4-0,5 м, крупные – на 0,6-1 м и более. Большинство искусственных водоемов в Сибири на зимний период опустошают от воды, вследствие чего внутренний откос подвергается солифлюкции. При замерзании грунта и оттаивании про-

исходит его разуплотнение, в результате чего противофильтрационный эффект снижается. Поэтому грунт следует уплотнять на глубину, предотвращающую его промерзание зимой.

Потери воды в водоемах, построенных в суглинистых грунтах, в результате уплотнения снижаются в 2-4 раза. Наиболее высокая эффективность уплотнения достигается при предварительном рыхлении в основании дамб, по периметру ограждающих водоем, и вспашкой ложа емкости на глубину 15-20 см с последующим увлажнением грунта до оптимальной влажности.

Периодически действующие водоемы за время отсутствия в них воды сильно высыхают. Гладкая и уплотненная поверхность ложа усиливает испарение влаги не только из верхних горизонтов, но и из более глубоких слоев грунта. В таких водоемах дно и откосы рыхлят на глубину 5-8 см. Это нарушает капиллярную связь испаряющей поверхности с запасами влаги в более глубоких горизонтах почвы, благодаря чему предотвращается их иссушение. Кроме того, отдельные комки разрыхленной поверхности ложа накопителя в период пуска воды распадаются на мелкие частицы и заполняют трещины и макропоры грунта. По данным В.В. Шарашкина, рыхление ложа водоема уменьшает потери воды примерно в 2 раза.

Земляные уплотненные экраны толстые (30 см и более) и тонкие (5-8 см) с защитным слоем грунта 30-40 см устраивают в водоемах, построенных в песчаных, песчано-гравелистых и галечных грунтах. Экраны, выполненные из глинистых и суглинистых грунтов, снижают фильтрационные потери воды на 60-80% [7].

При наличии в основании просадочных или пучинистых грунтов и возможности механической или химической суффозии

грунтов при просадках основания до 40 см рекомендуется применение пленочных противофильтрационных устройств [4].

Одежды из полимерных пленок устраивают на любых грунтах, требующих проведения противофильтрационных мероприятий. Пленочные экраны из полихлорвинила, полиэтилена, бризола и изола длительное время сохраняют водонепроницаемость. Укладывают их по комбинированной схеме с защитным слоем грунта для водоемов не менее 0,3 м.

Для предупреждения повреждения пленки растительностью основание под нее и защитный слой грунта обрабатывают гербицидами. На водоемах, зарастающих тростником, применяют трихлороацетатнатрия в дозе 150 кг/га или далапон – 25 кг/га, при смешанной растительности – атразин или монурон в дозе 25 кг/га и некоторые другие гербициды [2].

Сравнительные данные по эффективности применения противофильтрационных мероприятий на каналах оросительных систем приведены в таблице.

В настоящее время получает широкое распространение укладка грунтовой смеси, обработанной стабилизатором «Роадбонд» и уложенной на один или два слоя полимерной пленки. Дозировка 0,2 л на 1 м<sup>3</sup>. Смесь растворяют в воде (в бочке поливочной машины), 3-4 раза поливают грунт, затем рыхлят бороной не менее 5 проходов. Грунт готов для прикатки большими катками. После прикатки плотность грунта увеличивается в 1,66-2,5 раза и становится равной 14 Мпа. Уменьшаются капиллярное поднятие и пучение, прочность на сжатие в 2 раза больше, чем у асфальтобетона. Через трое суток достигает 54 кг/см<sup>2</sup>, что в 5-6 раз больше, чем у асфальта. Материал «Роадбонд» экологически безвреден, что доказано на практике строительства автодорог. Исследования грунтоцемента прово-

дились в Марийском политехническом институте более трех лет [3].

При выборе способа борьбы с потерями воды на фильтрацию следует учитывать уровень механизации работ по устройству противофильтрационных покрытий. В настоящее время наиболее механизированы работы по уплотнению грунта и в меньшей степени – по укладке полимерной пленки.

#### Выводы

1. Фильтрационный вид режима формируется вдоль водоема-накопителя на расстоянии 0,3-2,5 км от ложа. Установлена прямая связь между утечками воды, глубиной залегания и амплитудой колебания уровня грунтовых вод. Большое влияние на изменение влажности грунтов оказывает напластование пород, сменяющих друг друга. Песчаные прослои ограничивают рост капиллярной каймы, а глинистые усиливают.

2. Наибольшее количество воды (65-70%) просачивается в подстилающие грунты из поврежденных мест облицовки водоема. Причем водоемы-накопители, устроенные в насыпи, в силу своего геометрического положения вызывают постоянный подъем уровня грунтовых вод на прилегающей территории. Водоемы в выемках в зависимости от глубины и относительного первоначального уровня грунтовых вод вызывают увеличение или уменьшение запасов гравитационных вод в грунте.

3. Техническое состояние водоема-накопителя, особенно состояние ложа, степень зарастания их растительностью и другие эксплуатационные показатели являются одним из основных факторов, обуславливающих фильтрационные потери.

Для изучения эффективности защитных покрытий в накопительных бассейнах требуется выполнить специальные исследования.

Таблица

Эффективность применения различных противофильтрационных мероприятий

Противофильтрационные мероприятия	Потребность в материалах на м <sup>2</sup> поверхности водоема	Стоимость строительных работ, руб/м <sup>2</sup>	Срок службы, лет	Сокращение потерь по сравнению с земляным руслом, %
Глиняная облицовка	0,10-0,35 м <sup>3</sup>	0,3-0,4	10	до 85
Экран из пластмассовых пленок	0,05-0,27 кг	1-3	7-15	до 95
Рыхление грунта		0,1	4-5	10-20
Уплотнение грунта: поверхностное глубокое		0,06-0,1	5-7	80

**Библиографический список**

1. Акуленко Ю.Н. Инженерно-гидро-геологические условия мелиорации на юге Сибири / Ю.Н. Акуленко. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1985. 128 с.  
 2. Алтунин В.С. Защитные покрытия оросительных каналов / В.С. Алтунин. М.: Агропромиздат, 1988. 160 с.  
 3. Гарновский Н.С. Грунтоцемент – материал для мелиоративного строительства / Н.С. Гарновский, У.С. Рось, В.П. Сапцин // Водное строительство. МиВХ. № 2. 1988. 12 с.  
 4. Косиченко Ю.М. Новые конструкции полимерных противодиффузионных эк-

ранов / Ю.М. Косиченко // ГиМ. № 11. 1987. 57 с.  
 5. Морозов Г.А. Природные особенности мелиорации в степном Алтае: сборник статей / Г.А. Морозов. Красноярск, 1979. 140 с.  
 6. Николаев В.А. Подземные воды юга Западной Сибири: труды института геологии и геофизики / В.А. Николаев. Новосибирск: Наука, 1987. 166 с.  
 7. Чуприн И.А. Борьба с потерями оросительной воды на системах / И.А. Чуприн, Н.Ф. Чередниченко. М., 1970. 32 с.



УДК 581.9

**А.А. Шорина,  
Т.А. Терёхина**

**РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ГОРОДА ЗАРИНСКА**

В настоящее время интенсивность воздействия человека на природные сообщества достигла своего апогея. На огромных пространствах сформировались экосистемы, не способные существовать без дополнительных поступлений веществ и энергии с территорий, зачастую расположенных в значительном удалении.

Быстрая урбанизация и рост городов изменили лик Земли гораздо больше, чем все другие виды деятельности за всю его историю.

Цель нашей работы – выявить закономерности формирования флоры и растительности одного из типов антропогенных фитосистем.

В задачу исследования входила оценка состояния флоры города Заринска. Основным методом работы явились сбор гербария и его определение.

Прародителем города Заринска считается село Сорокино, оно образовалось в 1748 г. [1]. Со строительством железнодорожной магистрали «Алтай – Кузбасс» началось создание станции с железнодорожным вокзалом, которая получила название «Заринская». В образованном при-

станционном посёлке возник ряд промышленных и коммунально-складских организаций, связанных с сельским и лесным хозяйствами района, такие как маслосыркомбинат, хлебоприёмный пункт, элеватор, свеклопункт, сельхозтехника, Чумышская сплавная контора [2].

В марте 1972 г. началось строительство Коксохимического завода, наравне с ним велось строительство города. На сегодняшний день Заринск является самым молодым городом Алтайского края. Численность постоянного населения, по итогам Всероссийской переписи 2002 г., составляла 50,4 тыс. человек [2].

Территория города расположена в лесостепной зоне. Естественная травяная растительность сохранилась лишь под пологом леса, а также в пойме р. Чумыш.

В связи с ростом населения в городе преобладают нарушенные местообитания растений. Частыми являются рудеральные сообщества. Такие сообщества являются 1-й стадией сукцессий, развивающихся на мусорных местах, свалках около домов. Рудеральные сообщества образованы видами эксплорентами или рудералами [3].