

## К ВОПРОСУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРУДОВ И ВОДОХРАНИЛИЩ С ПРИЛЕГАЮЩИМИ ЛАНДШАФТАМИ

Фонд искусственных водоемов Воронежской области включает 2,5 тысячи прудов и водохранилищ. Характер размещения наиболее долговечных в эксплуатации водоёмов имеет определённые особенности. Около 89,5% построено в границах лесостепных ландшафтов и только 10,5% в степной зоне. Размещение прудов и водохранилищ по типам местности различно. Наибольшее количество водоёмов (около 90%) сосредоточено в границах склонового типа местности. Из них около 40,6% сооружено в пределах склонового типа местности с глубоковрезанной (более 30 м) эрозионной сетью, 35,2% водоёмов построено на территории склонового типа местности со слабоврезанной (до 10 м) эрозионной сетью, 24,2% прудов и водохранилищ создано в границах склонового типа местности со средне-врезанной (30-10 м) эрозионной сетью.

Сооружение водоёмов в границах других типов местности велось менее интенсивно. Около 4,7% - приурочено к плакорному, 2,8% - пойменному, 1,2% - междуречному недренированному, 1,1% - надпойменно-террасовому типам местности.

Взаимодействие обводнительных мелиоративных систем с ландшафтами осуществляется в процессе их функционирования. При этом взаимодействие рассматривается в двух аспектах: воздействие искусственных водоёмов на ландшафты и влияние ландшафтных условий на функционирование прудов и водохранилищ. Контрастность сред выступает здесь непременным условием вещественно-энергетического обмена, осуществляемого по каналам связей, которыми могут быть разнообразные процессы и явления. Нередко они носят отрицательный характер.

Например, после ввода в эксплуатацию Воронежского водохранилища (1972 год) в

зоне затопления (70 км<sup>2</sup>) вместо периодически промывного типа водного режима установился амфибиальный, произошла полная деградация ранее существовавших здесь ландшафтных комплексов на уровне фаций и урочищ. Ряд унаследованных аквальных урочищ - старое русло реки, озёра - старицы испытали серьёзные деформации ландшафтной структуры.

Влияние Воронежского водохранилища на прилегающие в верховье долинно-речные ландшафты зоны выклинивания подпора распространяется до с. Чертовицкого. Здесь, на расстоянии более 10 км от водоёма, при подъёме уровня грунтовых вод были подтоплены ландшафтные комплексы различных типов (лесные, луговые и др.), изменилась ландшафтная структура пойменного типа местности. Обычные для пойм заливные луга перешли в разнотравно-осоковые и осоково-кочкарные комплексы. Длительное застойное явление привело к резкому ухудшению условий развития пойменных дубрав, а в ряде мест они стали замещаться черноольховыми топями.

В области наблюдались случаи, когда наличие высоких ветровых волн вызывало разрушение неукреплённых верховых откосов плотин водохранилищ в течение короткого периода времени. Подтверждением может служить разрушение верхового откоса земляной плотины водохранилища на балке Паника. Неукрепленный верховой откос плотины после заполнения водохранилища водой в 1952 году был разрушен в течение одного сезона (Кремез С.А., 1965).

Особенно мощное воздействие на водоёмы со стороны ландшафтных факторов проявляется посредством фильтрации и испарения. Потери воды обычно отрицательно сказываются на функционировании обводнитель-

ных систем. Случаи "ухода" прудов и водохранилищ в результате интенсивной инфильтрации отмечались в работах И.П. Сухарева, Г.С. Пашнева, В.Б. Михно.

Например, за летний сезон искусственные водоемы в Каменной Степи, согласно данным И.П. Сухарева, Е.М. Сухаревой (1957), теряют на испарение в среднем 13,7% своего объёма воды.

Наличие оползней в местах устройства водоёмов может привести не только к искривлению трубчатых водосбросов, разрушению плотин, выходу из строя аварийных каналов, по и к полному "выдавливанию" воды из водоёмов вследствие заполнения их ложа сползшими массами грунта. Подобным способом были разрушены пруды, расположенные в балках Новиковская и Робарово на Среднерусской возвышенности (Михно В.Б., 1984).

Следовательно, учет воздействия природных факторов на обводнительные системы способствует увеличению срока их службы. Л.Ф. Куницын (1970) указывал, что "если же воздействие природного комплекса превысит максимальную величину, которую может выдержать техническое устройство, то происходит катастрофическое изменение его состояния, его разрушение, наносящее часто большой ущерб народному хозяйству". Так, при прохождении паводка 1994 года, в результате прорыва плотин, затоплений и подтоплений, материальный ущерб составил по области 4680 млн. рублей (в ценах 1994 года), в 1996 году было установлено, что могут вызвать чрезвычайную ситуацию гидроузлы 73 прудов и водохранилищ, общая емкость удерживаемых вод которых составляет 117234 тыс. м<sup>3</sup>, под угрозой затопления находится около 3 тыс. сельских жилых домов, 13 автомобильных переходов, 24 объекта хозяйствования (по данным доклада о состоянии окружающей природной среды Воронежской области в 1996 году).

В этой связи существует потребность в оптимизации процессов взаимодействий прудов и водохранилищ с ландшафтами. Решение этой задачи затруднено вследствие слабой изученности сложных и многогранных связей,

устанавливающихся между гидротехническими сооружениями и природно-территориальными комплексами. Физико-географические связи, отмечают В.Г. Завриев и И.П. Галай (1973), могут быть непосредственными и опосредованными, прямыми и обратными, постоянными и временными, прочными и слабыми, скрытыми и открытыми, положительными и отрицательными, функциональными и коррелятивными.

Главная цель в изучении взаимодействий прудов и водохранилищ с ландшафтами - есть выявление особенностей ведущих (основных) вертикальных и горизонтальных связей. Следует отметить, что наиболее мощное воздействие искусственных водоёмов на ландшафтные комплексы происходит главным образом за счёт распространения горизонтальных потоков вещества и энергии вширь. Вертикальные связи носят более локальный характер.

Программа исследований базируется на концепции о парадинамических ландшафтных комплексах, под которыми подразумевается "система пространственно смежных региональных или типологических единиц, характеризующихся наличием между ними взаимобмена веществом и энергией" (Мильков Ф.Н., 1977).

Формирование отличных от естественно-го вида ландшафтных комплексов обусловлено существенной перестройкой их структурно-функциональных связей, которые будут создаваться в определённых природных условиях и функционировать в изменяющихся режимах природопользования. Так, строительство в сухой балке водоёмов приводит к формированию ландшафтов, которые по своей структуре относятся уже не к наземному, а к земноводному варианту ландшафтной сферы Земли. Однако, несмотря на генетические различия, они тесно взаимосвязаны с ландшафтами площади водосбора на уровне фаций, урочищ, парагенетических комплексов урочищ, типов местности. Хорошо известна зависимость объёма и режима поверхностного стока, поступающего в водоёмы, от наличия в пределах их водосборов лесных, болотных, карстовых урочищ, или зависимость долговечности водоёмов

от интенсивности эрозионных процессов, протекающих на территории как балок, так и их водосборов. Ландшафтные комплексы и изучаемые мелиоративные системы объединены здесь единой функциональной целостностью в ландшафтно-мелиоративные системы (Михно В.Б., 1977).

Границу ландшафтно-мелиоративных систем проводить возможно по линии наименьших связей. Выявить такие рубежи для всех видов вещества и энергии практически невозможно, их следует проводить, по мнению Д.Л. Арманда (1975), функционально, т.е. на связях одного вида вещества. Обычно этот рубеж соответствует границам площади водосбора водохранилищ и прудов.

Ландшафтный подход служит сравнительно надёжным условием для наблюдения, экспериментирования, прогноза, общей ориентации и управления взаимоотношениями между исследуемыми обводнительными системами и природными комплексами. Ландшафтный анализ антропогенно преобразованных ландшафтов обеспечивает выявление функциональных, историко-ландшафтных, структурно-организованных свойств природно-территориальных комплексов. Главное внимание заслуживают принципы учета динамических и типологических особенностей ландшафтов (Михно В.Б., 1995).

*Принцип учета динамических взаимосвязей ландшафтов* требует объяснения функциональных связей мелиорируемых ландшафтов с ландшафтами смежных территорий.

*Типологический принцип* указывает на необходимость дифференцированного подхода к мелиорации различных типов местности, отражает системную упорядоченность функционирующих элементов, прежде всего природную специфику характерных, доминантных и редких урочищ.

*Историко-ландшафтный принцип* исходит из того, что преобразование ландшафтов представляет собой последовательный ряд направленных изменений его состояний за определенный временной период.

Изучение взаимодействий прудов и водохранилищ с ландшафтами велось с исполь-

зованием как общенаучных (физико-географических), так и ландшафтно-мелиоративных методов исследований. Особое внимание заслуживает системный метод, который позволяет выявить парадинамические взаимосвязи природно-территориальных комплексов, т.е. охарактеризовать особенности взаимодействий двух подсистем: мелиоративной (искусственный водоём) и ландшафтной, состоящей из природных комплексов водосбора.

Использование реперов в сочетании с крупномасштабным ландшафтно-типологическим картированием обеспечивает достаточную точность в изучении динамики некоторых процессов взаимодействий (подтопление, переработку берегов прудов и водохранилищ, русловую эрозию в верхнем и нижнем бьефах). Создается серия карт одних и тех же ключевых участков, но на разные временные срезы. Определение морфометрических характеристик и анализ динамики процессов взаимодействий проводится путем совмещения карт-схем аквальных участков и береговых зон прудов и водохранилищ относительно реперных точек.

Установить ареалы основных видов массообмена прудов и водохранилищ с прилегающими ландшафтами и определить тенденции изменения смежных ландшафтов в результате этого обмена возможно на основе балансовых исследований. Геохимические и геофизические методы позволяют выявить количественные изменения, охарактеризовать прежде всего аккумуляцию и миграцию веществ. Соотношение последних определяет функциональные особенности ландшафтно-мелиоративных систем. Исследуется характер трансформации гидрохимического облика природных вод прудов и водохранилищ.

Фиксация микроклиматических показателей, характеристик водного и атмосферного режимов и гравигенного перемещения твердого вещества происходит с использованием метода ландшафтного профилирования.

На основании выявленных тенденций развития определенных нежелательных динамических процессов взаимодействий перспективно создание геоинформационного банка данных. Информационное обеспечение явля-

ется важным условием прогнозирования. К наиболее перспективным методам прогноза, наряду с анализом источников развития ландшафтных комплексов, относится использование натуральных моделей, выступающих в качестве эталонных объектов. Такие модели позволяют не только осуществлять прогноз высокой достоверности, но и проектировать наиболее рациональные ландшафтно-мелиоративные системы. Наиболее часто прогнозирование ландшафтных комплексов для целей мелиорации осуществляется методом сравнительного анализа ландшафтной структуры и тенденций развития мелиоративных природных комплексов с аналогичными ландшафтными комплексами на участках будущих водоемов (Дьяконов К.Н., 1965, Михно В.Б, 1972). Это делает возможным наметить пути непрерывного адаптивного управления функционированием ландшафтно-мелиоративных систем, обеспечивающим безаварийность эксплуатации прудов и водохранилищ и невызывающим негативных изменений ландшафтно-экологической обстановки смежных территорий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. - М.: Мысль, 1975. - 287 с.

Дьяконов К.Н. Ландшафтные исследования в районе влияния водохранилищ // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1965. - №5. - С. 50-54.

Завриев В.Г., Галай И.П. О многообразии физико-географических связей // Вестн. Белорус. гос. ун-та им. В.И. Ленина. Сер. 2. - 1973. - №3. - С. 52.

Куницин Л.Ф. Освоение Западной Сибири и проблема взаимодействия природных комплексов и технических систем // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1970. - №1. - С. 41.

Кремез С.А. Опыт строительства и эксплуатации малых водохранилищ ЦЧО. - Воронеж: Центр. - Чернозем. кн. изд-во, 1965. - 138 с.

Мильков Ф.Н. Принцип контрастности в ландшафтной географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1977. - №6. - С. 93.

Михно В.Б. Мелиоративное ландшафтоведение: Учеб. пособие. - Воронеж, 1984. - С. 81.

Михно В.Б. Методические указания по мелиоративному ландшафтоведению. - Воронеж, 1977. - 43 с.

Михно В.Б. Ландшафтно-экологические основы мелиорации: Учебник. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1995. - 208 с.

Михно В.Б. Физико-географический прогноз при проектировании и сооружении водоемов на юге Чернозёмного центра // Антропогенные ландшафты Центральных Чернозёмных областей и прилегающих территорий: Материалы регион. конф. - Воронеж, 1972. - С. 113-116.

Сухарев И. П., Сухарева Е.М. Пруды Центрально-Черноземной полосы (использование прудов и уход за ними).- Воронеж, 1957. - С. 4.

УДК 556.55:911.53

А.Г. Курдов, В.А. Дмитриева

## О ПРУДАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ, КАК ВОДНЫХ АНТРОПОГЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ

Для Воронежской области характерны два типа прудов: ложбинные и лощинные пруды плакорного и междуречного недренированного типов местности и пруды склонового типа местности. Водоемы пойменного типа местности, построенные на речках, относятся уже к водохранилищам (емкость 1 млн. куб. м и более). Видовые различия прудов и водохранилищ обусловлены стадией их эволюции - заиление, зарастание, облесение берегов, возраст

эксплуатации (Мильков Ф.Н., 1973, Мильков Ф.Н., Нестеров А.И. и др., 1971).

В условиях водного дефицита небольшие пруды в области начали строить еще до 1917 года. Всем известны пруды Каменной степи, имеющие не только хозяйственное, но и водоохранное значение. Система прудов сооружалась для претворения в жизнь теоретических положений В.В. Докучаева, высказанные им в книге "Наши степи прежде и теперь"