

ЭКОЛОГИЯ

УДК 556.55 (479.25)

П. М. Капланян

Основные причины увеличения трофности озера Севан

(Представлено академиком НАН Армении В.В.Фанарджяном 30/X 1995)

Наблюдаемая в последние годы евтрофия оз. Севан справедливо связывается большинством исследователей с рядом процессов, протекающих как в самом озере, так и в бассейне в целом (1). При этом основными факторами, приводящими к заболачиванию, принято считать понижение уровня воды в озере и процессы антропогенного загрязнения водотоков, впадающих в озеро. Проведенные нами многолетние исследования позволили связать причину трофности с региональными процессами, протекающими во всем бассейне озера и приводящими к изменению всей экосистемы. Ряд положений по результатам этих исследований был ранее опубликован (2). Последующий дополнительный сбор фактического материала подтвердил справедливость приведенной аргументации.

Рассмотрим природную биоклиматическую обстановку, господствующую в пределах бассейна 60-70 лет назад. Для ландшафтов бассейна оз.Севан характерен сухой континентальный климат с прохладным летом и морозной зимой. Растительность — злаковая и разнотравная, характерная для умеренно-влажных степей, выше по склонам — для субальпийских и альпийских лугов. Преобладающими почвами являются горные черноземы, которые в своем целинном состоянии содержат следующие концентрации форм азота: аммиачная (NH_4^+) — 0,4-2,8 мг/кг; нитритная (NO_2^-) — не обнаружено — 0,2 мг/кг и, наконец, нитратная (NO_3^-) — не обнаружено — 0,31 мг/кг.

Несколько иные вариации концентраций отмечены в других почвенных типах: горно-луговых и лугово-степных. Однако все фиксированные содержания азотных форм не превышают величин 0,45-0,5 мг/кг. В результате природная биохимическая обстановка не способствует широкому сплосу материала, и, в частности, органических кислот, в акваторию озера, хотя и геолого-гидрогеологические условия большей части бассейна водосбора (трещиноватые андезиты-базальты, со слабым, обращенным к озеру, наклоном) весьма благоприятны для подобного механизма. В результате ионная составляющая процессов гипергенеза,

поступающая в акваторию озера, была небольшой и сбалансированной с составом ионного материала озерной воды.

Основным занятием местного населения являлось отгонное животноводство и рыболовство. Земледелие носило спорадический характер и ограничивалось культивацией на небольших склоновых участках, преимущественно злаковых культур.

Какая же биогеохимическая обстановка господствует в бассейне в наши дни?

Для повышения продуктивности почвенного слоя стала применяться интенсивная технология по созданию горизонта с высоким содержанием органики. В результате был сделан первый шаг по созданию почвенного покрова, не характерного для данной биоклиматической зоны. Стала возрастать мощность пахотного слоя с богатым перегноем и увеличивающейся концентрацией водородных ионов. Класс водной миграции в этом горизонте становится кислым, а мощность этого насыщенного органикой слоя постоянно увеличивается. Биологический круговорот обуславливает уже не свойственное данной биоклиматической зоне кислое выщелачивание, господствующее в верхней части почвенного покрова. В итоге сегодня мы наблюдаем увеличение влияния кислого класса миграции в пределах всего профиля почвенного горизонта. В значительной степени этому процессу содействует характер засеваемых здесь сельскохозяйственных культур — корнеплодов, обладающих способностью увеличивать концентрацию органики.

После понижения уровня озера на 18 м высвободилась полоса прибрежной зоны, достигающая местами из-за пологости рельефа ширины 4-5 км, которая также стала интенсивно культивироваться под сельскохозяйственные угодья.

В результате отмеченных процессов стали возрастать (особенно в горных черноземах) концентрации подвижных форм азота, легко транспортируемые в озеро, что и являлось причиной интенсивного заболачивания водоема.

Содержание подвижных форм азота в горных черноземах бассейна оз. Севая

Почвы	Интервалы содержаний, мг/кг		
	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-
Горные черноземы под культивируемыми злаковыми растениями	11,0-22,0	0,35-14,0	1,1-6,2
Горные черноземы под культивируемыми корнеплодами (картофель)	17,0-31,0	1,5-58,0	74,0-122,0
Горные черноземы целинные	0,4-2,8	Не обн.-0,2	Не обн.-0,31

Несложно подсчитать, что на одном гектаре такой пашни образуется до 350-400 кг только нитритов, что примерно в 1000 раз превосходит содержание этого компонента в целинных почвах. И это без учета концентраций нитритов и аммиачных форм. Не последнюю отрицательную роль играют и зеленые насаждения вдоль береговой полосы. Ежегодный опад и гниение стволов деревьев — источник дополнительной органики в озеро. И ко всему этому следует добавить, что намечается тенденция к еще более интенсивному сельскохозяйственному освоению бассейна (3).

Механизм поступления же всего этого материала в озеро, как отмечалось, весьма простой. Большая часть бассейна сложена трещиноватыми вулканическими породами. Поверхностный и подземный сток направлены в сторону озера, где происходит разгрузка вод со всем биогенным материалом. Следовательно, трофность озера находится в прямой зависимости от интенсивности сельскохозяйственного освоения территории, и при существующей нагрузке этот процесс не прекратится ни при каких уровнях воды в озере. Если даже допустить, что восстановится допусковой уровень (т.е. +18 м водного столба), все равно этот процесс будет протекать, и по берегам мы будем наблюдать то же заболачивание, правда, менее интенсивное. И это по той простой причине, что данная концентрация нитратов будет разбавлена в большем объеме воды. Однако направленность процесса останется та же.

Поэтому несостоятельны, на наш взгляд, категорические заявления о понижении уровня озера как единственной причине процесса евтрофирования. Об этом достаточно красноречиво свидетельствуют археологические данные (4). Так, Лчашенский некрополь или стелла Аргишти у Норадузского мыса, датируемые вторым тысячелетием до н.э., т.е. сооруженные примерно четыре тысячи лет назад и вскрытые сегодня после отступления озера, свидетельствуют о том, что уровень воды в то время был примерно такой же, как и сейчас, однако широких процессов перелома озерного режима в болотный не наблюдалось; имеющиеся же торфяники (как следы бывшего болотного режима в районе оз. Гилли) — результат более древнего процесса, датируемого, по данным Ю.В.Саядяна, десятью — двенадцатью тысячами лет (5).

В итоге снижение уровня безусловно имеет свое отрицательное воздействие, но не является основной причиной процессов заболачивания. Период интенсивного сельскохозяйственного освоения бассейна совпал по времени (конец 30-х, 40-е гг.) с началом гидроэнергетического использования вод, и возросшая в связи с этим интенсивность евтрофии была приписана исключительно спуску воды, в то время как истинная причина или иначе — первопричина — осталась в стороне. Следует отметить, что примером подобного антропогенного воздействия на пере-

ход существующего природного ландшафтного типа в иной может служить Араратская долина, характеризующаяся в естественных условиях как солонцовая и солончаковая пустыня, переведенная в результате орошения в поливной сухостепной тип. И здесь отмечается мощный процесс сельскохозяйственного освоения территории, не свойственный данной биоклиматической зоне. И если антропогенное воздействие на Араратскую долину не приводит уже сегодня к негативным процессам, то бассейн озера Севан оказался построенным на более тонком равновесии и более чутко отреагировал на эколобиогеохимические изменения.

Резюмируя вышеизложенное, мы приходим к выводу, что бассейн озера претерпевает интенсивно возделываемое культурное земледелие с большим количеством органики, что нарушает естественное состояние гипергенного цикла и влечет за собой нарушение природного баланса целого ряда элементов, в том числе и биогенных. Процесс этот усугубляется как понижением уровня воды, так и сбросом в озеро всевозможных отходов.

Естественно, рост населения в бассейне за последние 60-70 лет и приобретенная традиция земледелия не позволяют в одночасье провести директивные изменения по перепрофилированию эконимики этого региона. Наивно говорить и о приоритете рекреационного использования бассейна — слишком мало земли в республике. Единственно разумной альтернативой, по нашему мнению, является постепенный перевод экономики всего бассейна на промышленную основу.

Этот вариант, по-видимому, — наименьшее из зол. Разумеется, такой переход должен осуществляться постепенно, с тем, чтобы земледельцы смогли бы переориентироваться. Стратегия же направленности процесса должна быть именно такой — приоритет промышленности с ограниченным земледелием, причем в последнем — уменьшение плантаций корнеплодов и увеличение площади посева злаковых культур.

Институт геологических наук НАН Армении

Պ. Մ. ՂԱՓԼԱՆՅԱՆ

Սևանա լճի տրոֆայնության մեծացման հիմնական պատճառները

Սևանա լճի ավազանում կատարված հետազոտությունների արդյունքում հեղինակը հզրակացնում է, որ լճի ջրերի էվտրոֆիայի հիմնական պատճառը գյուղատնտեսական ծանրաբեռնվածությունն է, ինչին ենթարկվում է լճի ավազանը վերջին տասնամյակների ընթացքում:

Նիտրատների պարունակության կտրուկ աճը, որոնք ձևավորվում են հողային հորիզոնների մշակվող շերտում և ապա տեղափոխվում լճի ակվատորիա, խախտում է ավազանի արդեն ձևավորված և դարերի ընթացքում կայունացած էկոհամակարգը: Լճի մակարդակի իջեցումը՝ կապված հիդրոտեխնիկական կառույցների շինարարության հետ (որոնց

միջև այժմ էլ հատկացվում է սոսաջնային դեր այն պրոցեսների շարքում, որոնք բերում են լճի սյուրֆայնացմանը), ըստ երևույթին ունի ենթակա նշանակություն:

Ինտենսիվ մշակովի հողագործության այլընտրանքը պետք է լինի ամբողջ ավազանի էկոնոմիկայի աստիճանական տեղափոխումը արդյունաբերական հիմքերի վրա:

ЛИТЕРАТУРА – ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ R.Hovanesian, H.Bronosian, Problem and Prospects Jom. lake and sevrois Managment, v.9, №1 (1994). ² П.М.Капелян, Изв. АН Арм.ССР. Науки о Земле, т.41. №3 (1988). ³ Р.С.Исаханян, Формирование социально-экономического комплекса бассейна оз. Севан. Изд. АН Арм.ССР, 1984. ⁴ А.А.Мартirosян, Армения в эпоху бронзы и раннего железа. Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1964. ⁵ Ю.В.Саядян, в кн.: Вопросы геологии голоцена. Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1985.