

История Айдаро-Арнасайской системы и ее гидрохимических исследований

Видинеева Е., Верещагина Н., Горелкин Н., Рахматова Н.,

(Научно-исследовательский гидрометеорологический институт)

Айдаро-Арнасайская система озер (ААСО) - крупнейший комплекс ирригационно-сбросовых озер, возникший как единое озерное образование 40 лет тому назад. В катастрофически многоводном 1969 г. на Шардаринском водохранилище создались очень тяжелые условия пропуска стока половодья реки Сырдарьи, и уже в феврале начались значительные сбросы воды в Арнасайскую впадину, которые продолжались до февраля 1970 г. По данным разных авторов в Арнасай было сброшено от 21 до 24,62 км³ воды, и уровень воды поднялся на 20м.

До 1969 г. Арнасай представлял собой обширную впадину на территории Узбекистана юго-западнее руслового Шардаринского водохранилища на р. Сырдарье. Северной границей впадины являются пески Кызылкумы, южной - Фаришская степь, занимающая предгорную равнину северных склонов Нуратинского хребта; с востока впадина замыкается Голодностепским плато. Общая длина впадины 180 км, ширина - 10-15 км, а в восточной части достигает 40 км. Дно впадины имеет общий уклон с востока на запад, в северо-восточной части у впадины имелся выход в пойму р. Сырдарья в виде сравнительно узкой и глубокой долины, длиной 10-13 км (Аральский лог).

До 1969 г. 60% территории впадины были заняты шорами, солончаками, пустынными песчанно- солончаковатыми почвами и соляным озером Тузкан.

Айдаро-Арнасайская система озер привлекает внимание исследователей с конца XIX - начала XX столетия и до настоящего времени. Практическая важность этих исследований на начало прошлого века заключалась в поисках возможности использования «русла» Арнасайского лога для переброски вод Сырдарьи в пределы Бухарского оазиса. На современном этапе – в возможности использования сбросных и возвратных вод на орошение. Н. Е. Горелкин и А. М. Никитин подчеркивают, что «Арнасайской системе озер в разные периоды присущи фазы постоянного и эфемерного существования». Так, по сведениям Н. Г. Малицкого до 1895 г. озеро Тузкан пересыхало ежегодно, но в 20-е годы прошлого столетия оно разливалось до 100 км².

По мнению О. Ю. Пославской в верхнечетвертичном времени голоцена (5-6 тыс. лет тому назад), Арнасай – левобережный приток Сырдарьи во время сырдарьинского цикла. В долине самой Сырдарьи к этому циклу относятся значительные площади аккумулятивных террас, в пределах Арнасайской впадины замкнутые котловины разделялись плоскими перемычками, лежащими примерно на одном уровне. В верхнечетвертичном периоде голоцена поступление воды в долину прекратилось и, возможно, это было связано с некоторым изменением климата в сторону его большей засушливости.

И. П. Герасимов и К. К. Марков предполагают, что в верхнечетвертичное время Сырдарья текла не на северо-восток, как сейчас, а на юго-запад, сливаясь в

дальнейшем с Амударьей, основываясь на распространение древнего аллювия в междуречье Сырдарья – Зеравшан.

По мнению палеогидролога Трофимова Г. Н., Арнасайская озерная система в раннем - среднем голоцене (5-6 тыс. лет тому назад) представляла собой – сточный водоем, собиравший воду с северных склонов Нуратинских гор и с северных склонов западной оконечности Туркестанского хребта. Следует отметить, что до 1969 г. озера Тузкан и Верхнее - Арнасайские, также существовали как сбросовые, но теперь уже как ирригационно-сбросовые. Сюда поступали стоки р. Клы, Центрального Голодностепского, Акбулакского и ряда мелких коллекторов и, довольно редко, небольшие сбросы из Шардаринского водохранилища. Дно огромной впадины Айдар занимали высохшие солончаки и шоры. Озеро Тузкан в начале XX века периодически пересыхало, и в 20-е годы X века с его дна производилась добыча соли.

При появлении в 1969 г. огромного водоема в пустынной зоне, у рыбохозяйственников и ирригаторов возник практический интерес к нему. По поручению института Средагипроводхлопок, в августе 1970 г. группой гидрологов и ландшафтоведов географического факультета ТашГУ, была произведена первая гидрохимическая съемка водоема для решения следующих задач:

- изучение химического состава воды;
- выяснение возможности использования воды для орошения.

Во время экспедиции, была произведена не только гидрохимическая съемка, но и проведены промерные работы, отобраны пробы грунтов со дна водоема и образцы почв с берегов для химического анализа.

По данным промеров составлена батиметрическая карта Арнасайского водоема и выявлено, что наибольшие глубины (до 22 м) характерны для Айдара в его западной и восточной части. Наименее глубокими оказались Верхне-Арнасайские озера с глубинами менее 5м.

Пробы воды на химический анализ брались с поверхности, из придонных слоев и с глубины, равной половине глубины на точке отбора. Всего было отобрано 80 проб.

К моменту съемки вода в Арнасайской чаше стояла лишь второй год, и в ней шел процесс химического «созревания», когда «происходит формирование новых грунтов дна водохранилища, при котором почвы, вступая в контакт с водой, меняют ее и свой химический состав». В результате в воду водохранилища переходят большие количества минеральных веществ. Перед гидрохимической съемкой по почвенным картам Джизакской и Навоийской областей путем планиметрирования были определены площади, занятые различными почвами при отметке 240 м абс. Выяснилось, что 45% площади впадины занимали солончаки остаточные и 13% шоры (соры). В шорах сульфатное засоление поверхностных слоев почв, составляет 3-10% .

Во время съемки отобрано 53 образца почв и грунтов со дна. Химический анализ этих образцов показал, то содержание солей в грунтах со дна в 10 и более раз меньше, чем в солончаках и, тем более в шорах, что указывает на интенсивное вымывание солей из дна чаши. Кроме того, соли поступали в Арнасай по

коллекторам Голодностепскому, Акбулакскому, Арнасайскому и другим менее значительным, а также по р. Клы, представляющей собой сбросной тракт р. Санзар, с минерализацией от 2 до 7 г/дм³. Но в 1969 г. дм³. Кроме того, соли поступали из рапы соляного озера Тузкан. В результате к моменту гидрохимической съемки в августе 1970 г. минерализация воды в Арнасайском водоеме менялась от 2 до 4,5 г/дм³ у поверхности и от 2 до 5 г/дм³ у дна. Хотя из Шардаринского водохранилища поступала вода с минерализацией от 0,8 до 1 г/дм³ по составу сульфатная, кальциевой группы, второго типа, в Арнасайском водоеме она оказалась сульфатно-хлоридной, натриевой группы, II типа (по классификации О. А. Алекина). По акватории минерализация воды варьировала от 1,3 г/дм³ в Верхне-Арнасайских озерах до 2 г/дм³ в самой западной части Айдара, а наибольшей она оказалась в районе затопленного озера Тузкан - от 2,9 до 4,9 г/дм³, куда впадают основные коллектора. Обычно в первые 1-2 года после заполнения водохранилища, кроме интенсивного вымывания солей из дна, идет не менее интенсивное разложение (гниение) затопленной растительности особенно на мелководьях при плохом водообмене с основной массой воды в водоеме. В условиях Арнасай при высоких летних температурах воды (до 310 С) и воздуха (до 400 С) процесс гниения в некоторых узких мелководных заливах был в августе 1970 г. настолько интенсивным, что вода резко пахла сероводородом, особенно в пробах, отобранных со дна. До затопления в чаше были заросли джужгуна, тамарикса и других кустарников и солеустойчивых трав, и в течение 1-2 лет шло их интенсивное разложение. При затоплении лесов в северных широтах этот процесс длится обычно 3-5 лет, но в западных странах (Норвегия, Швеция, Финляндия, Канада) перед заполнением чаш вновь создаваемых водохранилищ производится очистка дна от леса, для чего созданы специальные трелёвочные механизмы, удаляющие деревья с корнями.

Возникший водоем начал широко использоваться рыбохозяйственниками, ААСО дает большую часть рыбы добываемой в Узбекистане. Рыбу в течение 20-25 лет не только вылавливали, но и зарыбляли водоем мальками сазана, толстолобика, белого амура и других видов рыб.

До 1993 г. сбросы сырдарьинской воды в ААСО были редкими и небольшими. Но ежегодно в этот период поступало от 1,5 до 3,5 км³ коллекторно-дренажных вод. В результате уровень воды падал. Минерализация воды росла до 7-8 г/дм³. Только в Верхнее-Арнасайских озерах, куда иногда, в весенне-летний период поступала вода из Шардары, минерализация была ниже 1,5 г/дм³. Именно из этой части ААСО, можно использовать воду на орошение. С 2001 по 2004 гг. Узбекистан строил здесь Верхне-Арнасайское водохранилище с объемом 600 млн. м³, повернув русло Центрального Голодностепского коллектора в оз. Тузкан. В настоящее время из Верхне-Арнасайского водохранилища вода используется для орошения и обводнения пастбищ.

В 1993 г. Токтогульское водохранилище на р. Нарын, в Кыргызстане, начали использовать в энергетическом режиме. Максимальные сбросы воды из него осуществлялись зимой, а летом воды половодья Нарына и его притоков накапливались в водохранилище. Поскольку р. Нарын является правой составляющей р. Сырдарья, дающей 70% ее годового стока, Сырдарья по своему

гидрологическому режиму превратилась в «антиреку». Теперь максимальный сток в ней отмечается не летом, как было раньше, а зимой. Высокие зимние расходы нельзя пропускать через плотину Шардаринского водохранилища в низовья Сырдарьи. Так как они вызывают при наличии ледостава зимние наводнения в Казахстане, излишки стока сбрасываются в Айдаро-Арнасайскую систему озер. При подъеме уровня воды в ААСО в период 1993-2003 гг. Узбекистану был нанесен существенный ущерб: произошло затопление кишлаков, кашар, охотничьих угодий и хозяйств, подтопление земель вокруг ААСО.

Из-за таких возобновившихся сбросов из Шардаринского водохранилища уровни воды выросли в 1993-2003г.г. на 8,7 м, и в 2003-2005 гг. Сотрудниками Научно-исследовательского гидрометеорологического института выполнена серия гидролого-гидрохимических съемок. Наиболее подробная из них – летом 2004 г., когда было обследовано более 3000 км² акватории ААСО и определялся химический состав воды на каналах и коллекторах Голодной и Джизакской степей.

При съемке выяснилось, что наименьшую минерализацию имеют воды Верхне – Арнасайского водохранилища, как и в 1970 г. после образования ААСО, где минерализация меняется от 0,95 до 1,3 г/дм³, возрастая от весны к осени.

Наиболее минерализованной вода оказалась в озеро Тузкан: на поверхности от 7,07-7,2 г/дм³, увеличиваясь ко дну до 7,5 г/дм³ (рисунок). В местах впадения коллекторов Центрального Голодостепского (ЦГК), Акбулакского и сброса Клы минерализация в течение года менялась от 3,6 до 7,1 г/дм³. До подведения в Тузкан ЦГК в северо-восточной его части минерализация воды была выше – 9-11г/м³.

В распределении минерализации по оз. Айдаркуль прослеживалось ее некоторое увеличение, с востока на запад. В зоне, примыкающей к Верхне–Арнасайскому водохранилищу она менялась от 4 до 6 г/дм³; до 2004г. в отдельные годы периода 1993 - 2003гг. минерализация здесь понижалась до 2-4,8 г/дм³.

В распределении минерализации по озеру Айдаркуль прослеживалось ее увеличение с востока на запад, где она достигала 7,8-8,0 г/дм³.

Однако наибольших величин минерализация достигала в малых прибрежных мелководных озерах-испарителях, отделившихся от общей водной массы всей Арнасайской системы озер - 9-10 г/дм³. Именно на мелководьях при падении уровня воды и их высыхании образуются солончаки, которые могут быть источником эолового выноса солей на окружающие земли. Падения уровней можно ожидать уже в 2009 г., так как в чрезвычайно маловодном 2008 г. Токтогульское водохранилище было сработано до горизонта мертвого объема (объем воды, который лежит ниже сбросных отверстий плотины и не может выпускаться из водохранилища). Эоловый вынос солей создаст серьезную экологическую проблему, так как земли вокруг ААСО по большей части засолены.

По классификации О. А. Алекина вода ААСО относилась в 2004 г. к средне - и сильносоленоватой по величине минерализации, а по составу к сульфатному классу, натриевой группы, II типа.

Если во время 1-й гидрохимической съемки в прибрежных частях многих заливов отмечался сероводород, то в 2004 г. в поверхностных слоях воды его не было.

В период от заполнения Арнасайской чаши в 1969 г. до пополнения ее в 1993-2003 гг. уровень воды в ней падал, испарение росло, и ежегодно с коллекторно-дренажным стоком в нее поступало 8000-10000 т солей. В результате минерализация воды росла до 9-11 г/дм³ по сравнению с 2-4,5 г/дм³ в 1969 г. Съемка 2004 г. показала, что, не смотря на значительное увеличение объема воды, минерализация в ААСО в 2004 г. была еще довольно высокой - в 3,5-6 раз выше, чем в 1969 г. В 80-х годах, когда отдельные сбросы сырдарьинской воды в водоем были редки и невелики, минерализация могла достигать 11-12г/дм³. Однако тогда уловы рыбы были существенно выше, чем теперь, так как в 90-х годах появился ряд рыболовецких частных фирм, которые, к сожалению, занимаются интенсивным выловом рыбы. Но очень мало предпринимается усилий для культурного рыбоводства - зарыбления, предотвращения заморных явлений при ледоставе на ААСО в холодные зимы (например, в 2008 г.).

Любое значимое изменение гидрологического режима водоема, может привести и к гидрохимическим изменениям. Падение уровня воды, приводит к увеличению ее минерализации, попадание загрязняющих веществ со стоками по коллекторам негативно сказывается на количестве воды в экосистеме в целом. Еще одной проблемой заслуживающей внимания, является эоловый вынос солей с обсыхающих мелководий, что также является экологической проблемой данного региона.

Поэтому комплексный экологический мониторинг актуален и необходим при оценке состояния ААСО, имеющей важное природно-хозяйственное значение для Узбекистана, в том числе и для повышения эффективности рыбохозяйственного использования данной системы озер .