

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИФИТОНА И ЗООБЕНТОСА В ОЗЕРАХ ВЕТЛАНДА СУДОЧЬЕ: ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИЗВЛЕЧЕННЫЕ УРОКИ

В.Н. Тальских

Главное Управление по гидрометеорологии
при Кабинете Министров Республики Узбекистан

Исследования биоценозов перифитона и зообентоса проводились в рамках проекта Мирового Банка и ГЭФ «Экологический мониторинг ветланда озеро Судочье» с октября 1999 по октябрь 2002 года. Постоянными мониторинговыми исследованиями были охвачены четыре основных озера: Каратерень, Бегдулла Айдин, Большое Судочье, являющиеся водоемами в разной степени дренируемыми Кунградским и Устюртским коллекторами, и озеро Акушпа, которое является тупиковым аккумулятором части стока Кунградского коллектора. В Акушпе по гидрографическим и экологическим признакам были выделены три мониторинговые зоны, а именно северная часть – Тайлы, непосредственно связанная через протоку с Кунградским попитывающим коллектором, и далее, по мере удаления от подпитывающего коллектора, следуют средняя часть Акушпы с многочисленными островными ассоциациями тростниковых зарослей и тупиковая южная часть Акушпы, в которой в основном преобладают открытые плесы без тростниковых зарослей.

Отбор проб перифитона и зообентоса, их таксономический и количественный анализ проводили в соответствии с действующими в системе Гидрометеослужбы руководствами по гидробиологическому мониторингу [1, 2]. Для сравнительной гидробиологической характеристики засоленности водной массы в водоемах ветланда Судочье по биоценозу перифитона на ряду с общепринятыми характеристиками использовали структурные показатели, а именно абсолютное соотношение пресноводных (П) и солоноватоводных (С) видов диатомовых водорослей – коэффициент П/С, а также процентное содержание мезогалобных водорослей в диатомовом комплексе перифитона - % мезогалобов.

Особенность исследования состояла в том, что гидробиологический мониторинг этих водных объектов проводился на фоне их прогрессирующего обмеления, которое сопровождалось сокращением акватории озер, сокращением и затем полной потерей ранее характерных биотопов и аномально ускоренным ростом минерализации воды. Наиболее ярко эти процессы были выражены в 2001 году, когда часть станций отбора гидробиологических проб практически перестала существовать. Так, весной 2001 года уже невозможно было произвести отбор проб в озере Акушпа на некоторых станциях в средней и самой южной части Акушпы, в юго-западной части Бегдуллы-Айдин, в юго-западной и южной части Большого Судочья. Летом 2001 года Большое Судочье практически полностью пересохло. Озеро Бегдулла-Айдин представляло собой усыхающую систему мелководных луж с глубиной 5-15 см, разделенных обширными пространствами с пересыхающими иловыми отложениями (бывшее дно озера). В Акушпе приблизительно похожая картина сложилась в ее самой южной мелководной части. Значительно обмелели северная и южная части оз. Каратерень, из-за чего отбор проб в северной и южной части сместился к средней части озера на 0,8-0,9 км. Осенью 2001 года оно уже представляло собой мелководную лужу в центральной части ложа озера, полностью потерявшую связь с прибрежной растительностью, а средняя и южная части Акушпы представляли собой открытые иловые отложения, находящиеся на разной стадии высыхания, т.е. перестали существовать как озерные системы. Вода в этот период оставалась только в ее северной части (Тайлы), окруженной широкой полосой вязких иловых отложений. В средней части сохранились лишь отдельные мелководные лужи с выпадающими кристаллами солей, под которыми просматривались слабо выраженные биопленки обрастаний. Катастрофическое обмеление озер ветланда Судочье и Кунградского коллектора продолжалось весной и летом 2002 года. В озерах Бенгдулла-Айдин, Большое Судочье, Каратерень и Акушпа граница водного зеркала отступила от береговой линии на значительное расстояние и практически все прибрежные заросли тростника и рогоза остались на суше. Летом встречались лишь отдельные остатки купаков рогоза и тростника у самого уреза воды на глубине 0,05-0,15 м. Лишь в Тайлы, напрямую связанном с Кунградским коллектором, и в самом коллекторе прибрежные заросли подходили к самому урезу воды и незначительная их часть все еще оставалась затопленной. В сложившейся ситуации только Тайлы, северные зоны Бегдуллы-Айдин и Большого Судочья, приуро-

ченые к соединяющей их протоке, сама протока, оставшаяся небольшая средняя часть Каратерень, а также сам подпитывающий Кунградский коллектор остались по сути основной и единственной зоной, сохранившей гидробиологическую арену жизни в системе ветланда Судочье. Осенью 2002 года, в связи с начавшимся поступлением коллекторной воды в систему Судочинских озер, акватория отбора гидробиологических проб вновь несколько увеличилась и стало возможным, например, произвести гидробиологическое обследование в средней части Акушпы и в северной части Каратерень в традиционных пунктах мониторинга.

Если в начальный период мониторинга (1999-2000 гг.) вышеуказанные дренируемые / транзитные озера существенно отличались по основным гидробиологическим характеристикам от тупикового / аккумулярующего озера Акушпа, то на завершающем этапе исследований было отмечено «стирание» этих различий по всем гидробиологическим параметрам, что иллюстрируют приведенные ниже результаты исследований.

За весь период мониторинга в альгофлоре перифитона обследованных озер обнаружено в общей сложности 433 вида, разновидностей и форм водорослей, среди которых преобладают диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – 302 вида (Табл.1). Затем в порядке убывания разнообразия следуют синезеленые водоросли (Cyanophyta) – 93 вида и затем зеленые водоросли (Chlorophyta) – 31 вид, что характерно также для отдельных озер и станций. Такое соотношение основных таксонов в целом соответствует региональной пропорции, характерной для водных объектов Центральной Азии. Наиболее высокое таксономическое разнообразие в начальный период исследования было характерно для дренируемых озер, особенно для оз.Каратерень (231 вид), а самое низкое – для южной замыкающей части Акушпы (157 видов). Из таблицы 1 следует также, что в 2001 году количество обнаруженных видов водорослей в биоценозах перифитона во всех озерах резко снизилось, в связи с их усыханием, сокращением акватории озер, сокращением биотопического разнообразия и, как следствие, сокращением таксономического разнообразия. Наиболее ярко этот процесс выражен в озерах Бегдулла-Айдин и Большое Судочье, акватория которых в 2001 году сокращалась наиболее быстро по сравнению с остальными водоемами. В 2001 году видовое разнообразие перифитона в них снизилось почти в 2 раза по сравнению с периодом 1999-2000 гг.

Летом 2001 года озера Бегдулла-Айдин, Большое Судочье и южная часть Акушпы практически перестали существовать как лимнические системы. Аналогичная ситуация произошла на следующий год весной 2002 года и с озером Каратерень, превратившимся в мелководную лужу в средней части бывшего озера, в котором видовое разнообразие перифитона в 2002 году снизилось почти в 3 раза по сравнению с начальным периодом мониторинга. В средней части Акушпы видовое разнообразие перифитона также снизилось в 3 раза, а в южной части – почти в 5 раз (Табл.1). Для большинства обследованных водоемов отмечалось также обеднение видового состава водорослей (разнообразия) в отдельных пробах перифитона по сравнению с начальным периодом мониторинга.

Начиная с лета 2002 года, после наметившегося обводнения основной акватории озер Бегдулла-Айдин и Большое Судочье, общее таксономическое разнообразие перифитонных водорослей в них заметно возросло по сравнению с критическим 2001 годом, Это было особенно заметно в Бегдулле-Айдин, напрямую связанным с подпитывающим его Кунградским коллектором (табл. 1).

В составе зообентоса за весь период мониторинга нами было обнаружено в общей сложности 94 вида организмов, среди которых по разнообразию преобладают личинки хирономид (35 видов). Далее следуют личинки стрекоз и жуки (по 12 видов), личинки двукрылых (7 видов), клопы, моллюски и олигохеты (по 5 видов), ручейники (4 вида), поденки (2 вида). Остальные группы организмов представлены единичными видами.

Аналогично перифитону наиболее высокое таксономическое разнообразие донной фауны за весь период обследования было отмечено в начальный период осуществления мониторинга в 1999-2000 году (64 вида). В 2001 году количество обнаруженных видов снизилось в 2 раза (31 вид), а в 2002 году в связи с начавшимся обводнением озер общее видовое разнообразие в них вновь повысилось до 54 видов. Наибольшее видовое разнообразие за период мониторинга было характерно для дренируемого озера Каратерень (19-42 вида), а наименьшее для тупикового озера Акушпа (11-25 видов).

Видовой состав и структура биоценозов перифитона и зообентоса в обследованных озерах, особенно в начальный период мониторинга, имели свои индивидуальные особенности/отличия. Это определялось целым рядом факторов – размерами, изрезанностью береговой линии, степенью зарастаемости и открытости водного зеркала, проточностью и другими факторами, из которых ведущим фактором следует признать разную степень засоления озер. Нами были выделены характерные комплексы индикаторных видов отдельно для дренируемых озер (Каратерень, Бегдулла-Айдин и Большое

Судочье) и для тупикового озера Акушпа, включая его северную, среднюю часть и наиболее засоленную южную часть.

Таблица 1
Таксономическое разнообразие перифитона в озерах ветланда Судочье

Озера	Годы	Всего видов	В том числе					
			Bacillariophyta	Суанопфита	Chlorophyta	Euglenophyta	Xanthophyta	Pyrrhophyta
Каратерень	1999-2000	321	162	50	16	2	1	
	2001	188	154	23	8	2		1
	2002	87	65	16	5			1
Бегдулла Айдин	1999-2000	198	151	33	13	1		
	2001	114	104	7	3			
	2002	185	137	35	13			
Большое Судочье	1999-2000	214	155	47	12	1		
	2001	127	108	15	2	2		
	2002	174	125	38	9	1		1
Тайлы	1999-2000	189	122	54	8	3		1
	2001	143	116	18	5			1
	2002	173	135	27	10	1		
Средняя часть Акушпы	1999-2000	167	100	51	2	3		1
	2001	140	104	29	3			1
	2002	52	35	17				
Южная часть Акушпы	1999-2000	157	102	51	3			
	2001	110	89	18	3			1
	2002	36	34	2				
Всего по озерам	1999-2000	367	238	87	25	5		1
	2001	257	200	46	7	3	1	1
	2002	317	237	58	20	1		1
За весь период мониторинга		433	302	93	31	5	1	1

Так, в начальный период проведения мониторинга в перифитоне дренируемых и более пресных озер в диатомовом комплексе, особенно в весенний период, заметно развивались пресноводно-солонатоводные водоросли из родов *Fragilaria*, *Diatoma*, *Achnanthes*, *Synedra*, *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Pinnularia*, многие из которых одновременно характерны для эвтрофированных водоемов (*Synedra ulna* с ее вариациями, *Cymbella turgida*, *C. cymbiformis*, *C. microcephala*, *Amphora ovalis*, *Navicula cryptocephala* с ее вариациями, *N. oblonga*, *N. radiosa*), а также виды, характерные для биотопов со скоплением растительного детрита (*Rhopalodia gibba*, *Rh. gibba* var. *ventricosa*, виды из рода *Epithemia*). В сильно минерализованном озере Акушпа указанные выше виды практически не встречались в составе перифитона, что наиболее заметно проявлялось в ее южной части. Здесь в начальный период мониторинга доминировал комплекс солонатоводно-морских видов таких, как *Melosira moniliformis* var. *octogona*, *Synedra pulchella*, *S. tabulata* с ее многочисленными вариациями, *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Navicula peregrina* var. *lanceolata*, *N. kolbei*, *N. halophila*, *Mastogloia Braunii*, *M. pumila*, *M. lanceolata*, *Rhopalodia gibberula*, *Plerosigma angulatum*, *Amphora obtusa*, *A. coffeaeformis* и ее вариации, *Amphiprora paludosa*, *Nitzschia obtusa* (Bacillariophyta) и другие.

Таким образом в Акушпе по сравнению с другими озерами в биоценозах перифитона значительно преобладал солонатоводно-морской комплекс видов водорослей, о чем свидетельствует также очень низкие значения коэффициента П/С и высокий процент мезогалобных видов диатомовых водорослей (табл.2).

В бентофауне обследованных озер в начальный период мониторинга нами также было выделено два экологически различных фаунистических комплекса: *пресноводно-солонатоводный*, характерный для дренируемых озер Каратерень, Бегдулла-Айдин и Большое Судочье, включающий поденок

родов *Caenis*, *Cloeon*, ручейников родов *Ecnomus*, *Oecetis*, клопов родов *Nepa*, *Sigara*, моллюсков родов *Lymnaea*, *Physa*, *Anisus*, ракообразных *Paramysis lacustris* и *Dikerogammarus aralensis*, олигохет семейства *Naididae* и второй *солонатоводно-морской* комплекс, характерный для Акушпы и представленный моллюсками *Caspihydrobia conica* и хирономидами *Chironomus salinarius*, а начиная с 2000 года – полихетой *Nereis diversicolor*, появившейся в доминантном комплексе в южной Акушпе в апреле, а в средней и северной части Акушпы – в июле.

В результате ухудшения гидрологического режима (снижения степени проточности и уровня воды) и гидрохимического режима (роста минерализации воды) отмечены снижение биоценотического разнообразия и потеря биопродуктивности биоценозов перифитона и зообентоса или их полная деградация. Во всех озерах ветланда отмечена также катастрофическая перестройка их видового состава и структуры, выражающаяся в замене пресноводно-солонатоводной флоры и фауны на солонатоводно-морскую, при которой происходило выпадение характерных и массовых видов растительных и животных организмов и замена их типично морскими формами.

Так, в 2001 году в Акушпе, начиная с лета, в биоценозах перифитона начали заметно развиваться новые типично морские виды диатомовых водорослей такие, как *Grammotophora marina*, *Gr.oceanica*, *Licmophora abbreviata*, *Mastogloia pusilla*, *M.pusilla var.linearis*, *Diploneis didyma*, *Pleurosigma angulatum var.finmarchicum*, *Navicula directa*.

Такой же процесс изменения видового состава и перестройки экологической структуры биоценозов перифитона наблюдался с некоторым запозданием, а именно осенью 2001 года в оз.Каратерень, которое по этим характеристикам сравнивалось с Акушпой. В этот период в Каратерене появились такие морские виды диатомовых водорослей, как *Licmophora abbreviata*, *L.abbreviata f.rostrata*, *Fragilaria oceanica*, *Navicula directa*, *Rhopalodia gibberula*. В многолетнем аспекте наблюдался устойчивый тренд деградации пресноводной флоры перифитона во всех озерах, что хорошо иллюстрируется снижением значений коэффициента П/С и ростом процента мезогалобных видов диатомовых водорослей (табл. 2).

В связи с постоянной повышенной засоленностью и повышенным уровнем трофности всех обследованных озер, сезонные сукцессии перифитона в них были выражены слабо. Они характеризовались в начальный период мониторинга более заметным и разнообразным развитием летом и осенью, особенно в оз.Акушпа, планктонных и перифитонных сине-зеленых водорослей (*Cyanophyta*) из порядка *Chroococcales* и из семейства *Oscillatoriaceae*. Однако, в 2001 году их количественное развитие и видовое разнообразие были более низкими по сравнению с периодом 1999-2000 гг. Во всех озерах также следует отметить снижение показателей развития зеленых нитчатых водорослей и, в том числе, такого типичного обитателя солонатоводных водоемов, как *Cladophora fracta var.normalis*. В озерах Каратерень и Большое Судочье в 2001 году эта характерная водоросль в биоценозах перифитона уже практически не обнаруживалась, а в Акушпе встречалась с более низкими оценками обилия, в то время, как в начальный период мониторинга она давала массовое развитие и играла ведущую роль в биопродуктивности перифитона.

Начавшееся с июля 2002 года поступление в систему ветланда Судочье воды из Кунградского коллектора способствовало повторному появлению и даже обильному развитию в перифитоне озер Бегдулла-Айдин, Большое Судочье и в соединяющей их протоке этой характерной водоросли. Таким образом, эта зеленая нитчатая водоросль в 2002 году вновь стала доминирующим видом не только в Акушпе, но и в указанных выше дренируемых озерах, где ее развитие в начальный период мониторинга было слабым или умеренным из-за интенсивного выедания рыбами. В остальном существенных изменений в видовом составе перифитона в озерах Бегдулла-Айдин и Большое Судочье не произошло, т.к. они в результате их катастрофического усыхания (в отличие от озера Каратерень) не успели достигнуть критического уровня засоленности. Тем не менее для этих озер следует все же отметить несколько более высокое относительное развитие в перифитоне солонатоводных форм водорослей на завершающем этапе мониторинга по сравнению с периодом 1999-2000 гг., что видно при сравнении значений коэффициента П/С и % мезогалобных диатомей (Табл.2). Из этой таблицы следует, что значения П/С в 2002 были почти в 1,5 раза ниже, а % мезогалобных видов в 1,3-1,5 раза выше, чем в начальный период мониторинга.

В озере Каратерень начавшееся осенью 2002 года поступление в него коллекторной воды не оказало сколько-нибудь заметного положительного влияния на восстановление исходного видового состава и экологическую структуру прифитонных сообществ. В них, как и осенью 2001 года, доминирует солонатоводно-морской комплекс диатомовых водорослей. Значения П/С в 2002 году более чем в 3 раза ниже, а процент мезогалобных видов почти в 2 раза выше по сравнению с начальным периодом мониторинга (табл. 2). Сами биоценозы перифитона из-за осушения прибрежных трост-

никовых зарослей и, как следствие, потери характерных растительных субстратов развиты слабо и к началу осеннего обследования на вновь залитой акватории не успели сформироваться.

Таблица 2

Средние годовые значения биотических и структурных характеристик перифитона в озерах ветланда Судочье

Характеристики	1999-2000	2001	2002
Каратерень			
Коэффициент П/С	1,59	0,87	0,44
% мезогалобов	24	34	51
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	2,51	1,98	5,63
Бегдулла Айдин			
Коэффициент П/С	1,58	1,53	1,08
% мезогалобов	21	28	36
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	5,41	2,62	3,45
Большое Судочье			
Коэффициент П/С	1,56	1,22	1,11
% мезогалобов	27	28	37
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	3,03	3,09	6,08
Тайлы			
Коэффициент П/С	0,57	0,41	0,34
% мезогалобов	46	55	58
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	16,1	22,2	10,6
Акушпа – средняя часть			
Коэффициент П/С	0,38	0,33	0,33
% мезогалобов	55	57	59
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	29,0	54,9	19,7
Акушпа – южная часть			
Коэффициент П/С	0,36	0,28	0,16
% мезогалобов	56	58	77
Биопродуктивность мг ОВ/см ²	60,5	45,5	-

К осени 2002 года видовой состав перифитона в Акушпе существенно не изменился. Можно лишь отметить для самой северной части Тайлы, непосредственно подпитываемой Кунградским коллектором, заметное появление в прифитоне широко роаспространенных пресноводных диатомей таких, как *Diatoma elongatum*, *Synedra ulna* вместе с ее различными вариациями, *Mastogloia Smithii* var. *lacustris* и другие, что можно расценивать как наметившийся положительный гидробиологический тренд снижения засоленности водной массы. Это подтверждается также некоторым увеличением в 2002 году значений П/С, практически достигших уровня 1999-2000 гг.

В целом, в 2002 году самые высокие значения показателя П/С также, как и в предыдущие годы, были характерны для озер Бегдулла-Айдин и Большое Судочье, а самые низкие для Акушпы и, начиная с осени 2001 года, - для озера Каратерень.

Таксономическая структура зообентоса также изменялась одновременно с изменением гидрологических и гидрохимических условий. Так, например, начиная с июля 2000 года в результате повышения минерализации воды в дренируемых озерах из состава их бентофауны полностью выпали такие индикаторные виды, как поденки *Cloeon dipterum*, *Caenis macrura*, ручейники *Ecnomus tenellus*, моллюски родов *Lymnaea*, *Physa*, *Anisus*, а, начиная с октября 2001 года, из состава донных биоценозов Акушпы исчезают полихеты, моллюски и хирономиды, ранее составляющие здесь характерный доминантный комплекс организмов. Таким образом, в условиях нестабильности, связанной с прогрессирующим обмелением и ростом засоленности озер, происходила катастрофическая перестройка (деградация) видового состава и структуры зообентоса.

В весенний и летний период 2002 года начала просматриваться тенденция в стирании видовых различий между дренируемыми озерами и Акушпой, а осенью 2002 года, в результате начавшегося поступления коллекторной воды в систему ветланда Судочье, наметился обратный положительный тренд восстановления исходного видового состава донной фауны.

В начальный период мониторинга в обширных прибрежных и островных зарослях тростника и рогоза почти во всех обследованных озерах, вся подводная часть поверхности стеблей тростника и

рогоза от поверхности до дна была покрыта фитообрастаниями в виде диатомовых налетов, пленок, корок с примесью сине-зеленых водорослей и разных по мощности прядей зеленых нитчаток (в основном *Cladophora fracta* var. *normalis*), которые в свою очередь также интенсивно обрастали диатомовыми водорослями. Однако, в связи с прогрессирующим сокращением водного зеркала озер и последующим сокращением площади затопленных водой тростниково-рогозовых зарослей, относительный вклад перифитона в продукционные процессы в озерах закономерно снижался и в 2002 году стал минимальным. Продуктивность перифитона, выраженная в чистом органическом веществе (ОВ), изменялась во всех озерах в широком диапазоне и достигала в 1999-2000 гг. 0,33-72,8 мг/см², в 2001 г. – 0,10-107,8 мг/см², а в 2002 г. – 0,37-23,4 мг/см². Такой широкий диапазон значений биомассы перифитона объясняется пространственной и временной неоднородностью условий обитания и, соответственно, различной степенью выедаемости обрастаний представителями ихтиофауны и орнитофауны. Однозначно можно сказать, что наиболее высокие значения этих показателей характерны для Акушпы, где они многократно выше, чем в дренируемых озерах (табл. 2). Это, очевидно, объясняется не востребуемостью перифитона как энергетического компонента из-за нарушения трофических связей, в условиях высокой засоленности водной массы.

Количественное развитие бентофауны также очень неравномерное по акватории озер, что объясняется крайней нестабильностью озерных экосистем, в которых на протяжении всего периода мониторинга происходила перестройка видового состава и структуры донных биоценозов одновременно с пространственно-временными изменениями структуры ихтиофауны и орнитофауны – основных потребителей зообентоса.

В целом, наиболее низкие значения численности и биомассы за период 1999-2002 гг. были характерны для дренируемых озер. Средние значения численности в них изменялись в 1999 г. в диапазоне 300-14587 экз/м², в 2000г. – 243-12961 экз/м², в 2001г. – 137-3291 экз/м², в 2002 г. – 524-9812 экз/м². Средние значения биомассы колебались в 1999 г. в пределах 0,1-11,9 г/м², в 2000 г. – 0,5-11,3 г/м², в 2001 г. – 0,2-7,8 г/м², в 2002 г. – 1,8-19,7 г/м².

Самые высокие показатели численности и биомассы, при сравнительно не высоком видовом разнообразии, были характерны для Акушпы, где средние значения численности изменялись в пределах 7519-21012 экз/м² в 1999 г., 1660-20688 экз/м² в 2000 г., 3943-17695 экз/м² в 2001 г. Средние значения биомассы изменялись в 1999 г. в диапазоне 12,3-37,1 г/м², в 2000 г. – 2,4-96,1 г/м², в 2001 г. – 21,5-69,3 г/м², а в 2002 г., в результате выпадения из состава донной фауны Акушпы основных доминантных видов, средние значения численности и биомассы резко снизились и колебались в пределах 0-1958 экз/м² и 0-6,1 г/м², соответственно.

Из приведенных данных следует, что в дренируемых озерах в критическом 2001 году количественное развитие донной фауны несколько снизилось по сравнению с начальным периодом мониторинга, а в 2002 году вновь повысилось, в то время как на большей акватории Акушпы в основном происходило снижение количественных показателей.

Выше изложенные результаты мониторинговых исследований указывают на необходимость форсировать подачу воды в систему ветланда Судочье через Кунградский коллектор и вновь построенную систему каналов с целью распреснения водного объема Акушпы и Каратереня с тем, чтобы в ближайшее время довести их среднюю глубину хотя бы до уровня 2000 года (1,0-1,2 м). Это при создании проточности в системе позволит в экстренном порядке восстановить основную часть водных и водно-прибрежных биотопов ветланда и обеспечить положительный тренд их биологической продуктивности. При полном вводе инженерно-технических сооружений, призванных стабилизировать объем воды в озерах на экологически приемлемом уровне, и превращении их в транзитные системы ведущая роль в биопродуктивности озер в открытых и глубоких плесах перейдет к фитопланктону и зоопланктону. В то же время в обширных мелководных прибрежных зонах биологическое значение гидрофитов, гидатофитов и связанных с ними биоценозов перифитона и зообентоса будет по-прежнему высоким и явится благоприятным фактором для рыб-фитофагов и птиц-фитофагов, какими являются многие охотничье-промысловые виды. При этом, в Акушпе одновременно с формированием в нем ихтиофауны следует ожидать снижение аномально высокого количественного развития перифитона и зообентоса до значений, установленных для дренируемых озер ветланда на начальном этапе мониторинга, в которых эти биоценозы были важными звеньями трофических цепочек.

Индикаторами прогнозируемых позитивных изменений может сузить прогрессирующее развитие характерных «фоновых» элементов пресноводной и пресноводно-солонатоводной флоры и фауны перифитона и зообентоса, установленных на начальном этапе мониторинга, а также увеличение значений коэффициента П/С и снижение % мезогалобных диатомовых водорослей, которые зарекомендовали себя как надежные экологические реперы.

Заключение

Проведенные мониторинговые исследования позволяют рассматривать озерный комплекс ветланда Судочье как экосистему с крайне неустойчивым экологическим режимом, в которой детально прослежен процесс сукцессии от «условно удовлетворительного» состояния до «критического» кризисного состояния.

В процессе исследования были выявлены комплексы индикаторных видов для перифитона и зообентоса, а также интегральные структурные показатели мониторинга этих биоценозов, которые могут иметь негативные или положительные тренды, соответствующие экологическому регрессу или экологическому прогрессу озерных экосистем, что имеет важное методологическое значение.

Выявленные закономерности, а также апробированные мониторинговые показатели и характеристики могут применяться и на других ветландах Приаралья, включая природные озера, искусственные ирригационно-сбросовые озера и коллектора, когда возникнет необходимость в оценке или прогнозе их состояния в связи с намечаемой реконструкцией гидрографической сети или в связи с их предполагаемым хозяйственным освоением и управлением.

Литература

1. Тальских В.Н. Мониторинг перифитона. - В кн.: Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 1992, Глава 2. с.32-63
2. Тальских В.Н. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии (Рекомендации - РУз 52.25.32-97, Ташкент, Главгидромет РУз, 1997, 67с.

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАКОПИТЕЛЯ СОРБУЛАК И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

С.Д. Тюменев

ДГП «Предприятие по эксплуатации насосных станций Сорбулак»

Стратегия развития Республики Казахстан – 2030 предусматривает повышение благосостояние населения РК и устойчивое развитие окружающей природной среды. Одной из актуальных проблем на современном этапе развития в Алматинской области и г.Алматы остается проблема сточных вод г.Алматы, отводимые после полной механической и биологической очистки в накопитель Сорбулак и, начиная с 1995 по 2000 год, частично сброс очищенных сточных вод по Правобережному Сорбулакскому каналу (ПСК) в р.Или. Основные функции накопителя Сорбулак – глубокое многолетнее регулирование сточных вод г. Алматы – обеспечение их естественной самоочистки. Необходимыми условиями для обеспечения этих функций является стабильный уровень режим, низкая изменчивость концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, равновесие факторов природной среды и т.д.

Основной накопитель сточных вод г.Алматы-Сорбулак представляет собой замкнутую котловину в 70 км северо-западнее г.Алматы. Водоем принадлежит группе бессточных водоемов аридных территорий антропогенного происхождения. В условиях засушливого климата жизнь этого водоема поддерживается за счет притока очищенных сточных вод г.Алматы, Талгарского и Карасайского районов по отводному каналу, формирующихся за счет сбросовых вод городских хозяйств и населения (рис. 1) [1].

Водный режим отводного канала сточных вод Алматы-Сорбулак, главным образом, определяется условиями жизнедеятельности огромного мегаполиса Алматы и его городов спутников и природно-климатическими условиями, а именно режимом и количеством осадков, распределением температурой воздуха, испарения, характером рельефа, а также гидрологическими и другими особенностями территории. [2].