

зараженности водоема. Индекс сапробности Пантле и Букк составил 1.55 - 1.68. Водохранилище характеризуется как β -мезосапробный, умеренно загрязненный водоем. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера составил 2.04 – 2.25 бит. В водохранилище на всех исследованных участках наблюдался биоценоз со стабильными доминантами, основой которого являлись эврибионтные и фитофильные формы.

Река Ишим ниже Сергеевского водохранилища (N 55°90'43" E 69°15'47"). Численность зоопланктона достигала 5.3 тыс. экз./м³, биомасса – 156.6 мг/м³. Основу численности и биомассы составили веслоногие рачки *M. leuckarti* Claus и *C. strenuus* и эврибионтная коловратка *K. quadrata*. Индекс сапробности Пантле и Букк составил 1.53. Участок реки характеризуется как β -мезосапробный, умеренно загрязненный. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера составил 1.61 бит. На данном участке, не смотря на влияние вышерасположенного водохранилища, наблюдается трансформированный биоценоз с доминированием двух-трех β -мезосапробных видов.

ВЫВОДЫ

Необходимо отметить, что в настоящий момент, если оценивать состояние реки в целом, то оно явно неблагоприятное. Однако есть и участки с ненарушенным биоценозом. Это показывает, что потенциал самовосстановления и самоочищения реки разрушен не полностью и при проведении природоохранных мероприятий экосистему реки можно восстановить.

Большинство исследованных озер также находятся в состоянии экологического неблагополучия. Это может быть обусловлено как естественными причинами (сукцессия, естественная эвтрофикация, периодические заморы), так и повышенным антропогенным прессингом.

Отдельную опасность для рыбного хозяйства представляет высокая зараженность как отдельных озер, так и некоторых участков р. Ишим (особенно акватории Сергеевского водохранилища) паразитом *Ergasilus sieboldi* Nordmann.

*Жұмыста Солтүстік Қазақстанның бірқатар суқоймаларының рекогносцирлік зерттеу барысында алынған экологиялық жағдайлары туралы мәліметтер беріледі. Зоопланктон бойынша зерттеулер 2009-2010 ж. Сергеевск суқоймасындағы Есіл өзенінде жаз кезеңінде және Солтүстік Қазақстан облысындағы 17 көлде жүргізілді. Жүргізілген зерттеулердің мақсаты: аталған суқоймалардың экологиялық жағдайын және трофикалық статусын биоиндикация әдістері арқылы бағалау. Зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, зерттелген көлдердің басым бөлігінде және Сергеевск суқоймасын қоса алғандағы Есіл өзенінің маңызды учаскелерінде қолайсыз экологиялық жағдайлардың бар екендігі анықталған. Ондағы зооценоздар трансформаланған, зоопланктонның доминантты кешені түрлерге өте кедей. Зоопланктон құрамында негізінен кең экологиялық лабильділікке ие болатын эврибионтты түрлер басым. Балықшыруашылық статусы бар суқоймалардың жарты бөлігі *Ergasilus sieboldi* Nordmann экзопаразитімен зақымдалған. Көлдер мен өзендердің өзін-өзі тазарту потенциалы әлі де таусылмаған, бірақ қолайлы экологиялық жағдайларын қалыптастыру үшін қосымша табиғатты қорғау шараларын жүргізу қажет.*

*In the presented work are cited results of inspections an ecological condition of some lakes and rivers of Northern Kazakhstan. Zooplankton researches were spent to a summer season 2009 and 2010 on the river Ishim, the Sergeevsky reservoir and 17 lakes of the Northern-Kazakhstan area. The estimation of an ecological condition and the trophic status of reservoirs bioindication methods was the purpose of the spent work. As a result of research it is shown that the most part of the investigated lakes and considerable sites of the river Ishim, including the Sergeevsky reservoir, are in an unsuccessful ecological condition, a zoocenosis in them are transformed, the dominating complex of a zooplankton is very poor in the specific relation. As a part of a zooplankton predominate as a rule eurybiontic species, which have wide ecological lability. The part of the lakes, including having the fishing status, is infected with ectoparasite *Ergasilus sieboldi* Nordmann. The potential of self-cleaning of lakes and the river isn't definitive yet, however additional nature protection actions are necessary for restoration of the safe ecological status.*

УДК 574.5

Е. Ю. Зарубина, М.И. Соколова

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН) ПО МАКРОФИТАМ

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия, e-mail: zeur@iwep.asu.ru

В настоящей работе дана характеристика современного состояния 16 водоемов, расположенных на территории Северо-Казакстанской области методами биоиндикации с использованием макрофитов. Описано видовое разнообразие и продуктивность растительных сообществ, степень зарастания водоемов.

Северо-Казахстанская область Республики Казахстан (СКО) характеризуется большим количеством (около 3500) располагающихся на ее территории озер. Озера разнообразны по происхождению котловин, площади зеркала, глубине, характеру донных отложений, минерализации воды и степени зарастаемости высшей водной растительностью. Водосборы большей части озер находятся в густонаселенной местности, где основные источники загрязнения – сельскохозяйственные и хозяйственно-бытовые стоки, поэтому в СКО остро стоит вопрос сохранения их экосистем [1, 2, 3].

Высшая водная растительность (макрофиты), являясь важнейшим компонентом водных биоценозов, может служить хорошим индикатором состояния водных экосистем. И хотя макрофиты не дают детальной картины загрязнения, но как индикаторы, они имеют преимущество перед другими группами организмов в возможности быстрой ориентировочной оценки состояния водоемов. На ранних этапах загрязнения биогенами увеличивается продуктивность фитоценозов, степень зарастания водоемов, при дальнейшем загрязнении изменяется структура сообществ, возрастает роль эвтрофных видов, таких как *Potamogeton pectinatus*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, которые являются индикаторами органического загрязнения [4, 5].

Цель данной работы – охарактеризовать современное состояние некоторых водоемов, расположенных на территории Северо-Казахстанской области методами биоиндикации с использованием макрофитов.

Для выполнения работы в составе комплексной экспедиции ИВЭП СО РАН в 2009 - 2010 гг. были исследованы 16 озер Северо-Казахстанской области. Все озера находились вблизи населенных пунктов и в той или иной степени испытывали антропогенную нагрузку. Работы были выполнены в рамках договора между РГКП «Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева МОН РК» и Институтом водных и экологических проблем СО РАН. Исследования высшей водной растительности на озерах проводили стандартными методами, оценку продуктивности фитоценозов проводили по биомассе доминирующих видов (в работе значения биомассы приведены в воздушно-сухом весе) [6, 7, 8]. Для уточнения распространения отдельных видов растений по региону использованы литературные данные [9].

По происхождению исследованные озера можно разделить на несколько групп: 1). Суффозионно-просадочные, «степные блюдца», пересыхающие летом и временно трансформирующиеся в луга или осоковые кочкарники (Ближнее Долгое); 2). Тектонические (Большой Тарангул, Имантау, Улыкколь); 3). Гидрогенные: пойменные (озера поймы р. Ишим – Аралькино, Кубыш, Полонское, Рявкино, Ситово), озера надпойменных террас долины р. Ишим (Горькое, Лебяжье, Пестрое, Полковниково), озера долин исчезнувших рек Камышловки и Суери (Улькенжарма, Узынкколь, Питное). Практически все озера бессточны, их уровенный режим значительно меняется в сезонном, годовом и многолетнем аспектах, что характерно для аридных и семиаридных областей [10].

Площадь акватории исследованных озер колеблется от 0,1 до 48,9 км², преобладают очень малые и малые озера (табл. 1). Форма озерных котловин простая – округлая или несколько вытянутая с ровной береговой линией и пологой литоралью. Донные отложения разнообразны: от очень рыхлых черных илов с массой детрита и запахом сероводорода, до вязких плотных глинисто-илистых отложений. Редко встречаются озера с твердыми донными отложениями (песчаными, каменистыми), но в центральной части их акватории в области максимальных глубин дно илистое (Имантау, Питное).

Таблица 1

Характеристика исследованных озер Северо-Казахстанской области (2009-2010 гг.)

Названия озер	Площадь зеркала, км ²	Максимальная глубина, м	Минерализация, г/дм ³	pH	Число видов
Аралькино	0,10	2,9	0,5	7,35	20
Ближнее Долгое	0,15	1,8	0,5	9,00	12
Большой Тарангул*	34,80	3,2	1,1	8,30	13
Горькое*	0,70	3,0	3,1	8,70	3
Имантау*	48,90	10,0	1,1	7,55	11
Кубыш	0,22	5,3	1,5	7,45	8
Лебяжье*	5,80	3,0	2,9	7,35	3
Пестрое*	1,30	3,0	2,6	8,85	12
Питное*	3,70	1,5	1,1	8,70	9
Полковниково*	1,50	1,5	1,8	8,7	20
Полонское	0,30	7,5	0,6	7,60	19
Рявкино	2,50	1,8	0,8	8,60	24
Ситово	1,04	1,0	1,2	9,10	12
Узынкколь	1,12	0,7	1,2	9,30	11
Улькен Жарма	7,00	1,8	2,9	8,70	12
Улыкколь*	20,00	4,5	0,7	8,40	10

* – данные по площади зеркала и максимальной глубине приведены по: [9].

По минерализации воды озера относятся к пресным и солоноватым (по классификации [11]), по ионному составу, по классификации [12], преобладают гидрокарбонатно-натриевые (Аралькино, Ближнее Долгое, Полковниково, Полонское, Рявкино, Узынкколь, Улыкколь) и хлоридно-натриевые (Большой Тарангул, Имантау, Горькое, Лебяжье, Пестрое, Питное, Ситово, Улькен Жарма). Активная реакция среды (pH) 7,35-9,3 колеблется от нейтральной до слабо щелочной [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В составе флоры исследованных озер отмечено 64 вида растений из 40 родов, 28 семейств и 4 отделов. Низшие растения представлены харовыми водорослями и зеленой нитчатой водорослью *Cladophora glomerata*, высшие – папоротниками (*Thelypteris palustris*) и покрытосеменными растениями (61 вид). Максимальное число видов отмечено в семействах рдестовых (11 видов), осоковых (9 видов) и злаковых (5 видов). Такой набор

доминирующих семейств характерен для водоемов данной территории [14, 15], Западно-Казахстанской степной провинции [16] и озер Обь-Иртышского междуречья [17],

Исследованные озера различаются не только по морфометрическим, гидрологическим и гидрохимическим характеристикам, но и по видовому разнообразию, степени зарастания и продуктивности фитоценозов. Относительно высокие показатели отмечены в малых мелководных пойменных водоемах, многие из которых используются в хозяйственно-бытовых целях и испытывают значительную антропогенную нагрузку.

Озеро Аралькино (Кызылжарский район) расположено в пойме р. Ишим. Озеро – «макрофитного» типа, площадь зарастания – 80-85 %. Видовое разнообразие для такого небольшого водоема – высокое: 20 видов. Полупогруженная растительность, представлена сообществами частухи подорожниковой (*Alisma plantago-aquatica*), стрелолиста стрелолистного (*Sagittaria sagittifolia*), сусака зонтичного (*Butomus umbellatus*) и рогоза узколистного (*Typha angustifolia*), занимающими значительную часть прибрежной литорали. В центральной части озера доминируют роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum*), различные виды рдестов пронзеннолистный, гребенчатый (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*), часто встречаются уруть сибирская (*Miriophyllum sibiricum*) и пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris*). На отдельных участках распространены кубышка желтая (*Nuphar lutea*), кувшинка белая (*Nymphae candida*), телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides*). Численность в сообществах телореза - 8 экз./м², биомасса 280 г/м². В толще воды широко распространена ряска тройчатая (*Lemna trisulca*). Большинство доминирующих на озере видов, являются индикаторами высокой трофности, что позволяет отнести данное озеро к эвтрофным водоемам.

Озеро Ближнее Долгое (Мамлютский район) имеет суффузионно-просадочное происхождение. Акватория водоема более чем на 50 % заросла погруженной и полупогруженной растительностью. Свободна от растительности только центральная часть озера. Доминирует телорез с проективным покрытием до 80-100 %, На небольшой глубине обширные заросли образует водяная чума-элодея (*Elodea canadensis*), рдесты блестящий, длиннейший (*Potamogeton lucens*, *P. praelongus*), роголистник полупогруженный (*Ceratophyllum submersum*), изредка встречается уруть сибирская. Полупогруженная растительность, образующая бордюры шириной около 10 м вдоль берегов озера, представлена сообществами тростника (*Phragmites australis*) и рогоза узколистного. Численность в погруженных сообществах телореза на торфосапелели составляет 20 экз./м², биомасса – 256 г/м², в полупогруженных (рогоза узколистного) на торфе – 28 экз./м² и 560 г/м² соответственно. Большинство доминирующих видов, являются индикаторами высокой трофности, что также позволяет отнести данное озеро, как и Аралькино, к эвтрофным водоемам.

Озеро Полонское (Исильский район) расположено в пойме р. Ишим и является, вероятно, бывшим рукавом реки. Тип зарастания – бордюрно-займищный. Акватория водоема обильно заросла погруженной растительностью. Доминируют рдесты пронзеннолистный и гребенчатый, роголистник погруженный. На отдельных участках отмечено массовое развитие водяной чумы - элодеи канадской, шелковника (*Batrachium circinatum*), телореза, хары (*Chara sp.*). На поверхности воды пятнами встречаются нимфейные: кубышка желтая, кувшинка белая, в толще воды широко распространена ряска тройчатая. Вдоль практически всех берегов водоема бордюры шириной до 20 м образует рогоз узколистный, ценозы которого при невысокой численности (28 экз./м²) достаточно продуктивны, биомасса – 1000 г/м². Состав доминирующих видов, продуктивность сообществ и площадь зарастания характеризуют озеро как высоко эвтрофный водоем.

Озеро Рявкино (район Макжана Жумабаева) – пойменный водоем. Из всех исследованных озер, на озере Рявкино отмечено максимальное видовое разнообразие макрофитов – 24 вида из 15 семейств. Тип зарастания – сплавинно-займищный. Акватория примерно на 40 % покрыта сплавиной из тростника, камыша (*Scirpus tabernaemontani*) осок (*Carex*) и других гидрофильных трав. Изредка встречается рогоз узколистный. Участки открытой воды между сплавиной на 80-90 % заросли роголистником погруженным и телорезом с ряской тройчатой в толще воды и мнокоренником (*Spirodela polyrhiza*.) на поверхности, в затишных местах среди тростника широко распространен водокрас (*Hydrocharis morsus-ranae*). Общая площадь зарастания озера – около 70 %. Численность в сообществах полупогруженной растительности колеблется в пределах 212 экз./м² (тростник) – 524 экз./м² (камыш), биомасса 2120 и 600 г/м² соответственно. В сообществах роголистника проективное покрытие достигает почти 100%, плотность травостоя до 60 экз./м², а биомасса 112 г/м². По наличию доминирующих индикаторных видов и продуктивности – это высокотрофный водоем.

Озеро Улыкколь (Целинный район) имеет тектоническое происхождение. С юго-восточной стороны озера заросли полупогруженной растительности (тростника, камыша, рогоза, сусака зонтичного, ежеголовника) простираются от с. Старобелки до северо-восточного его окончания и имеют ширину несколько сотен метров. Практически проходы к озеру здесь отсутствуют. Численность в тростниках составляет 36 экз./м², биомасса 112 г/м². Вдоль тростников отмечены пятна рдеста блестящего с проективным покрытием от 30 до 80 %, численностью 24 экз./м² и высокой биомассой 328 г/м². Ближе к берегу на глубине около 2 м встречаются отдельные экземпляры рдеста гребенчатого, роголистника погруженного, урути колосистой (*M. spicatum*). Тип зарастания озера – бордюрный. Общая площадь зарастания озера жесткой растительностью около 5 %, мягкой 2-3 %.

Озеро Имантау (Айыртауский район) тектонического происхождения. Вдоль северной части побережья сообщества тростника образуют полосы шириной 50-200 м на глубинах до 3 м, вдоль южного и

западного берегов на расстоянии около 5 м от берега – шириной 10-13 метров с проективным покрытием 65-70 %. На мелководье у берегов распространены осоковые, ряска малая, пузырчатка обыкновенная, на акватории – роголистник погруженный и рдест гребенчатый. Численность в тростниках составляет 48 экз./м², биомасса 480 г/м². Тип зарастания – бордюрный. Общая площадь зарастания не превышает 5 %.

Озеро Горькое (Жамбыльский район) по происхождению относится к озерам надпойменных террас. Видовое разнообразие макрофитов очень низкое, отмечено всего 3 вида. Восточный берег на глубине до 1,5 м зарос широкими полосами тростника (шириной до 10 м). Вдоль бордюра из тростника, как со стороны берега, так со стороны открытой воды образует заросли рдест гребенчатый. Ближе к берегу на глубине от 0,4 до 0,6 м отмечены сообщества рдеста пронзеннолистного. Численность в сообществах рдестов колеблется в интервале от 92 до 220 экз./м², биомасса 176-280 г/м².

Озеро Кубыш (Исильский район) – пойменный водоем, испытывающий высокую биогенную нагрузку. Погруженная растительность представлена сообществами рдестов пронзеннолистного и гребенчатого, урути сибирской и роголистника погруженного, обильно переплетенных кладофорой. В целом, растительность на озере находится в угнетенном состоянии, о чем свидетельствует преобладание маловидовых семейств и уродливые форм полупогруженных видов.

Озеро Лебязье (Кызылжарский район) расположено в 2 км севернее с. Соколовки и по происхождению относится к озерам надпойменных террас. Водосбор почти полностью (84%) распахан [9]. Озеро заросло тростником, распространяющимся от берега на 50-300 м. Плотность травостоя в тростниках – около 70 экз./м², биомасса – 7924 г/м². В открытой воде встречаются рдесты пронзеннолистный и гребенчатый. Общая площадь зарастания около 15%.

Озеро Пестрое (Кызылжарский район) находится в городской черте Петропавловска и соединяется с Ишимом длинным и узким ручьем. На озере доминируют сообщества тростника, нешироким кольцом окаймляющее озеро при проективном покрытии около 65 %, численности 204 экз./м² и биомассе 1120 г/м². Реже встречается рогоз узколистный по продуктивности его заросли рогоза почти не уступают тростниковым (1096 г/м²). В литорали распространена уруть сибирская (численность 92 экз./м², биомасса – 104 г/м²). Площадь зарастания 15 – 17%.

Озеро Питное (Мирлобовское) (Жамбыльский район) расположено с северной стороны одноименного села. В озере отмечено 9 видов растений. Доминируют рдест пронзеннолистный, образующий полосы вдоль северного берега шириной около 5 м, отдельными пятнами встречаются рдесты гребенчатый и курчавый, а на мелководье у берега – рдест Берхтольда (*P. bercholdii*). Ближе к середине озера небольшие острова образует тростник, плотность травостоя – 76 экз./м², биомасса – 736 г/м². В толще воды обильна ряска тройчатая. Общая площадь зарастания, по данным Ю.М. Коломина [9] – около 40 %.

Озеро Полковниково (Кызылжарский район) расположено в 2,5 км севернее с. Вагулино. Преобладающая часть водосбора распахана [9]. Тип зарастания - бордюрный. Бордюр, шириной от 10 до 30 м, образован тростником с примесью рогоза узколистного и камыша Табернемонтана. Численность и биомасса в тростниках – 160 экз./м² и 1584 г/м² соответственно, в рогозах - 44-56 экз./м² и 848-2272 г/м² соответственно. На озере обильно развивается кладофора. В целом степень зарастания озера составляет около 20-25 %. Озеро высокопродуктивно и относится к эвтрофным водоемам.

Озеро Ситово (Кызылжарский район) находится в пойме реки Ишим в районе п. Боголюбово. более чем на 40% заросло макрофитами особенно в юго-восточной и центральной частях. Тип зарастания - массивно-зарослевый. Практически вся акватория водоема заросла урутью сибирской и шелковником (*Batrachium circinatum*). Численность в сообществах урути достигает 104 экз./м², биомасса – 448 г/м². Широко распространены также элодея канадская и хара. В толще воды обильна ряска тройчатая. Рогоз узколистный и тростник, растущие в прибрежной литорали, образуют низкопродуктивные сообщества биомасса рогоза - 616 г/м², тростника - 800 г/м².

Озеро Узынкель (Тимирязевский район) расположено в окр. с. Дмитриевка и используется в хозяйственно-бытовых целях. Степень зарастания – более 80%. Тип зарастания – массивно-зарослевый. Тростник и рогоз узколистный занимают центральную часть водоема, в прибрежной литорали обширные заросли образуют занникелия (*Zannichelia palustris*), рдесты гребенчатый и маленький (*P. pusillus*), биомасса последнего достигает 952 г/м². Широко распространена кладофора скученная.

Озеро Улькенжарма (Акаинский район). Озеро на 30 % заросло тростниковыми сплавинными островами. Общая площадь зарастания озера составляет около 50 %. Численность тростника достигает 188 экз./м², биомасса – 816 г/м². Вдоль тростника встречается рдест пронзеннолистный (численность в сообществах 128 экз./м², биомасса – 136 г/м²), уруть сибирская, плотность и продуктивность зарослей которой составляет – 480 экз./м² и 344 г/м² соответственно.

Озеро Большой Тарангул (Исильский район) расположено в древней долине Камышловского лога и имеет тектоническое происхождение. Основной ценозообразователь – тростник, который образует бордюр шириной от 50 до 250 м с проективным покрытием около 60% вдоль практически всех берегов водоема. Погруженная растительность представлена сообществами рдестов пронзеннолистного, гребенчатого, курчавого и урути сибирской, ряска тройчатая. Вдоль тростниковых зарослей со стороны воды отдельные пятна образует

горец земноводный (*Persicaria amphibia*). Площадь зарастания озера в целом составляет 20-25 %. Численность в сообществах тростника - 52 экз./м², биомасса 272 г/м².

ВЫВОДЫ

Таким образом, растительный покров исследованных водоемов неоднороден. Видовое разнообразие колеблется от 3 до 24 видов на озеро. Наибольшее число видов отмечено в водоемах имеющих гидрогенное происхождение, небольшие глубины и донные отложения, содержащие большое количество органического вещества.

На большинстве озер доминируют виды, являющиеся индикаторами органического загрязнения - рдесты пронзеннолистный и гребенчатый, роголистник погруженный, телорез алоэвидный, ряска тройчатая. Массовое развитие на некоторых озерах получила водяная чума - элодея канадская, являющаяся инвазийным видом.

Площадь зарастания водоемов составляет от 5 до 85%. Наиболее заросшие водоемы Аралькино, Полонское, Рязькино имеют, как правило, и максимальное видовое разнообразие. Исключение составляет озеро Узынколь, водные фитоценозы в котором находятся, вероятно, уже в стадии деградации.

Как степень зарастания, видовое разнообразие и доминирование видов- индикаторов органического загрязнения, так и продуктивность растительных сообществ, свидетельствуют о неблагоприятном состоянии большинства исследованных водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов Л.К. Гидрография СССР (воды суши). Ч. 2. Гидрография районов. – Л.: ЛГУ, 1955. – 600 с.
2. Поползин А.Г. Озера Обь-Иртышского бассейна (Зональная комплексная характеристика). – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1967. – 350 с.
3. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды СКО // Официальный сайт управления природных ресурсов и регулирования природопользования Северо-Казахстанской области [электронный ресурс] – <http://dpr.sko.kz/rus/bulleten.htm>
4. Блинова И.Н. Макрофиты в системе биомониторинга качества поверхностных вод Эстонии. – Автореф. Дис...канд.географ.наук. – Москва, 1994. – 22 с.
5. Петров С.С. Эколого-фитоценологический анализ и индикационное значение сообществ макрофитов водоемов бассейна реки Белой. – Автореф. Дис...канд.биол.наук. – Днепропетровск, 1992. – 17 с.
6. Белавская А. П. К методике изучения водной растительности. // Бот. журнал. 1979. Т. 64, № 1. С. 32-41.
7. Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. – Л.: Наука, 1981. - 188 с.
8. Папченков В.Г. Продукция макрофитов вод и методы ее изучения // Гидробиотаника: методология и методы: Материалы Школы по гидробиотанике. – Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. – С.137-145.
9. Коломин Ю.М. Озера Северо – Казахстанской области. - Петропавловск, 2004. – 106 с.
10. Поползин А.Г. Зональная типология озер юга Обь-Иртышского бассейна // Вопросы гидрологии Западной Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1965а. – С. 13-42..
11. Оксенок О.П., Жукинские В.Н., Брагинский П.Н. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши// Гидробиол. журнал. - 1993. - Т.29, №4. - С. 62-76.
12. Алейкин О. А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометеиздат, 1953. - С. 109.
13. Долматова Л.А. Особенности гидрохимического режима среднего течения р. Ишим и озер его бассейна // Мир науки, культуры, образования, 2011. - № 1. – С. 347–351.
14. Катанская В. М. Растительность степных озер Северного Казахстана и сопредельных территорий // Озера семиаридной зоны СССР. Л.: Наука, 1970. С. 92—135
15. Свириденко, Б.Ф. Водные макрофиты Северо-Казахстанской и Кустанайской областей (видовой состав, экология, продуктивность). – Автореф. Дис...канд.биол.наук. – Томск, 1987. – 17 с.
16. Шадрина, Н. В. Флора водоемов Западно-Казахстанской степной провинции: Автореф. дис. . канд. биол. наук Текст. / Н. В. Шадрина. – Казахстан, Алматы, 2007. – 22 с.
17. Зарубина Е.Ю., Соколова М.И., Гаськов Д. Ю. Состав и структура флоры разнотипных озер степной и лесостепной зон Обь-Иртышского междуречья (В пределах Алтайского края) // Мир науки, культуры и образования – 2009, №7(19) – С. 15-21.

Осы жұмыста макрофиттерді пайдалана отырып, биоиндикация әдістері бойынша Солтүстік Қазақстан облысының шекарасында жатқан 16 суқойманың қазіргі жағдайының сипаттамасы берілген. Өсімдіктер қауымдастығының түрлік өнімділігі және түрлердің алуантүрлілігі сипатталған.

In this research it is the description of the modern status of 16 water bodies, which are at the Nord-Kazakhstan's region. The specific diversity and the productivity of the vetable communities is describes.

УДК 577.472

Л. А. Ковалёва

СОСТОЯНИЕ БЕНТОФАУНЫ АЛАКОЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР В 2009-2011 ГГ.

ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» АО «КазАгроИнновация», г. Алматы, kazniirh@mail.ru

В статье дана комплексная оценка биологического состояния бентофауны Алакольской системы озер в 2009-2011 гг. Средние значения показателя по водоемам близки вследствие сходства таксономических и количественных характеристик зообентоса. Диапазон полученных величин соответствует низкому благополучию бентоценозов.

Необходимым аспектом успешного использования водных ресурсов является комплексный мониторинг состояния водоемов. Зообентосные организмы, встречающиеся практически во всех водоемах и имеющие относительно продолжительный срок жизни, являются удобными объектами биомониторинга.