

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА САБЫНДЫКОЛЬН.Б. Дүйсенбай¹, Н.Т. Ержанов¹, Г.Г. Соколова²¹Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Павлодар, Казахстан²Алтайский государственный университет, Барнаул, РоссияE-mail: Dean@bio.asu.ru

Проанализировано экологическое состояние экосистемы озера Сабындыколь, дана гидрологическая и гидрохимическая характеристика водоема. Выявлено биологическое разнообразие фитопланктона и фитобентоса, зоопланктона и зообентоса, ихтиофауны, прибрежно-водной растительности. Рассмотрены донные отложения экосистемы озера. Отмечены усилившиеся в последнее время процессы заиления и обмеления водоема. Сток паводковых и ливневых вод со стороны расположенного рядом поселка приводит к загрязнению воды. Выпас скота по берегам озера способствует нарушению и уничтожению прибрежной растительности. Даны практические рекомендации природоохранного характера.

Ключевые слова: гидрологическая и гидрохимическая характеристика озера, фитопланктон, фитобентос, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, прибрежно-водная растительность.

CURRENT STATE OF THE ECOSYSTEM OF THE LAKE SABYNDYKOLN.B. Dyysenbay¹, N.T. Erzhanov¹, G.G. Sokolova²¹Pavlodar State University of S. Toraygyrov, Pavlodar, Kazakhstan²Altai State University, Barnaul, RussiaE-mail: Dean@bio.asu.ru

The ecological condition of an ecosystem of the lake Sabyndykol is analysed, the hydrological and hydrochemical characteristic of a reservoir is given. Biological diversity of phytoplankton, phytobenthos, zooplankton, zoobenthos, fish fauna, coastal and water vegetation is revealed. Ground deposits of lake ecosystem are considered. The processes of instruction and shallowing of a reservoir which have amplified recently are considered. It is proved that the drain of flood and storm waters from the nearby settlement leads to water pollution. The cattle grazing on the lake coast promotes violation and destruction of coastal vegetation. Practical recommendations of nature protection character are suggested.

Keywords: hydrological and hydrochemical characteristic of the lake, phytoplankton, phytobenthos, zooplankton, zoobenthos, fish fauna, coastal and water vegetation

Следует цитировать / Citation:

Дүйсенбай Н.Б., Ержанов Н.Т., Соколова Г.Г. (2016). Современное состояние экосистемы озера Сабындыколь.

Acta Biologica Sibirica, 2 (4), 80–83.

Dyysenbay, N.B., Erzhanov, N.T., Sokolova, G.G. (2016). Current state of the ecosystem of the Lake Sabyndyko.

Acta Biologica Sibirica, 2 (4), 80–83.**Поступило в редакцию / Submitted:** 19.10.2016**Принято к публикации / Accepted:** 27.11.2016**crossref** <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v2i4.1635>

© Dyysenbay, Erzhanov, Sokolova, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License

ВВЕДЕНИЕ

Пресные воды составляют около 2% общих запасов воды в природе. Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши (реки, озера, болота, почвенные и грунтовые воды). Около 1/3 всех загрязняющих веществ вносится в водоемы с поверхностными и ливневыми стоками с территорий санитарно неблагоустроенных населенных мест, животноводческих ферм, сельскохозяйственных объектов и угодий, что влияет на сезонное, в период весеннего паводка, ухудшение качества воды (Константинов и др., 2009). Существенное влияние на содержание биогенных и органических веществ в поверхностных водах оказывают земледелие и

мелиорация земель (орошение, осушение, обводнение). Во многих водных объектах концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК, установленные санитарными и рыбоохранными правилами.

В результате загрязнения происходит эвтрофирование водоемов, причем главными факторами эвтрофирования могут выступать соединения азота и фосфора в виде нитратов и фосфатов (Протасов, Молчанов, 1995). Под влиянием загрязняющих веществ в пресноводных экосистемах снижается их устойчивость, нарушаются пищевые и сигнальные связи, происходит микробиологическое загрязнение и эвтрофирование. Они снижают темпы роста гидробионтов, их плодовитость, а в ряде случаев приводят к их гибели.

Ускоренная (антропогенная) эвтрофикация водоемов, связанная в современных условиях с поступлением в них значительного количества биогенных веществ (азота, фосфора, отходов животноводства и т.д.) протекает в более короткие сроки. Она приводит к перестройке структуры трофических связей гидробионтов, резкому возрастанию биомассы фитопланктона. Массовое размножение сине-зеленых водорослей (цветение воды) ухудшает качество воды и условия жизни гидробионтов. Увеличение биомассы фитопланктона сопровождается уменьшением разнообразия видов, что приводит к утрате генофонда, уменьшению способности экосистем к гомеостазу и саморегуляции. Значительный рост концентрации органики в воде может стать причиной вспышки размножения патогенных микроорганизмов, а водоемы в этом случае превращаются в очаги инфекции.

Целью нашей работы явилась оценка современного состояния озера Сабындыколь, которое подвергается антропогенным нагрузкам, несмотря на расположении в границах природного парка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Озеро Сабындыколь расположено на территории Баянаульского государственного национального природного парка, расположенного на восточной окраине сухостепной Ерментау-Баянаульской физико-географической провинции (Паспорт БГНПП, 2000) среди сухих степей на темно-каштановых почвах лёгкого механического состава. По тектоническим зонам разлома вглубь Баянаульских гор вдаются глубокие лощины или лощинообразные щели. К таким котловинам приурочены озера Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр и Биржанколь (Царегородцева и др., 2007).

Гидрологическая характеристика. Общая площадь водосбора озера Сабындыколь составляет 95,9 км², площадь зеркала водной поверхности – 7,4 км². Чашей водоема служит котловина, выработанная по широтному тектоническому разлому. Стоку воды в озера Сабындыколь благоприятствуют значительные высоты окружающих озера горных массивов (абсолютные отметки водораздела варьируют в пределах 50–1022 м), получающих больше осадков. Вода быстро стекает по склонам возвышенностей в озеро, а также, просачиваясь по трещинам вглубь кристаллических пород, поступает в озера в виде устойчивого подземного стока (Царегородцева и др., 2007). Озеро имеет неправильную грушевидную форму и сильно извилистую береговую линию. Водная поверхность в западной его оконечности и в устье временных водотоков северо-западного берега заросла тростником (полоса шириной 10–200 м). Южный и юго-восточный берега, высотой 5–10 м, в отдельных местах сливаются с крупными скалистыми склонами гор. Восточный обвалованный берег, высотой до 4–5 м, песчаный и умеренно крутой, северный берег (высотой 5–7 м) – крутой и каменистый. Максимальная амплитуда колебания уровня воды равна 2,7 м, годовая амплитуда в средние по водности годы составляет 0,6 м. Максимальная глубина озера 9–9,5 м, преобладающая глубина – 6 м (Баянаул, 2001). Вода озера пресная. Состав вод гидрокарбонатный натриевый. Температура воды колеблется от 2,8 до 19,3 С°.

Озеро расположено около районного центра Баянаул, часть домов находятся на расстоянии 40–100 м от берега.

Гидрохимическая характеристика. В целом вода исследованного водоема по химическому составу и содержанию биогенных элементов являлась благоприятной средой для обитания гидробионтов. Воды озера характеризуются невысоким содержанием фосфора, нитритных и нитратных ионов (Паспорт БГНПП, 2000; Отчет ..., 2007). По содержанию ионов аммония воды озера Сабындыколь относится к классу умеренной загрязненности, отмечена тенденция увеличения содержания ионов аммония по годам исследования (табл. 1).

Таблица 1. Содержание биогенных элементов (мг/дм³) в воде озера Сабындыколь, 2011–2013 гг.

Год, месяц	Ионы аммония (NH ₄ ⁺), мг/дм ³		Нитрит–ионы (NO ₂ ⁻), мг/дм ³		Нитрат–ионы (NO ₃ ⁻), мг/дм ³		Фосфор, мг/дм ³	
	озеро	ПДК	озеро	ПДК	озеро	ПДК	озеро	ПДК
20.07.2011 г.	0,20	0,50	0,003	0,080	0,4	40,0	–	0,2
12.08.2012 г.	0,26	0,50	0,003	0,080	–	40,0	0,006	0,2
11.09.2013 г.	0,39	0,50	0,003	0,080	0,505	40,0	–	0,2

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Фитопланктон и фитобентос. Видовое разнообразие водорослей озера Сабындыколь невелико. Основу его составляют диатомовые (*Bacillariophyta*) и зеленые (*Chlorophyta*) водоросли. Многоклеточные

зеленые водоросли образуют тину и поверхностные обрастания на поверхности водных предметов и камней. Из зеленых водорослей чаще всего встречается *Ulothrix*. Из диатомовых водорослей широко распространены виды родов *Pinnularia* и *Surirella*. По численности в озере доминируют диатомовые водоросли.

Зоопланктон и зообентос. Зоопланктон озера Сабындыколь представлен коловратками, ветвистоусыми, веслоногими. По пищевым предпочтениям – это чаще всего детритофаги, эврифаги, хищные формы, фильтраторы, седиментаторы. Численность зоопланктона составляет 49,26 тыс. экз./м³, при биомассе равной – 3,23 г/м³ (Паспорт БГНПП, 2000; Отчет ..., 2007).

Многочисленны и разнообразны ветвистоусые рачки, из которых чаще всего встречается фильтратор *Daphnia longispina*, пелагические и зарослевые обитатели *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Pleuroxus stratus*, хищные виды представлены *Leptodora kindtii*, а также *Diabanosoma brachyurum*. Из коловраток встречаются представители пелагических и донных видов из родов *Asplanchna*, *Brachionus*, *Keratella*, *Filinia*, *Lecane*. Из веслоногих ракообразных присутствуют *Thermocyclops*, *Diaptomidae*.

Численность макрозообентоса оз. Сабындыколь составляет в среднем 1565 экз./м², а биомасса – 0,41 г/м². Основу макрозообентоса составляют личинки хирономид, в небольшом количестве присутствуют личинки двукрылых.

Ихтиофауна. В озере Сабындыколь является средой обитания шести аборигенных видов рыб: щуки, плотвы, линя, окуня. В середине 60-х годов прошлого века кроме указанных видов в уловах отмечался ерш, а также вселенный в озеро золотой карась (Паспорт БГНПП, 2000; Отчет ..., 2007). В уловах 2012–2014 гг., проведенных сетями и мальковым бреднем, золотой карась и ерш не встречались, но присутствовали плотва и окунь в больших количествах. Таким образом, популяции аборигенных рыб характеризуются изменяющейся возрастной структурой и численностью. Для популяций плотвы и окуня характерно увеличение численности за счет младших возрастных групп.

Прибрежно-водная и наземная растительность. Для центральной части озера характерно практически полное отсутствие высших водных растений. По пологим заиленным берегам разрастаются в большом количестве осоки, камыш Табернемонтана (*Scirpus tabernaemontani*), рогоз узколистный (*Typha angustifolia*), тростник южный (*Phragmites australis*). Часто встречаются частуха ланцетная (*Alisma lanceolatum*) и частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica*), сусак зонтичный (*Butonius umbellatus*). Остальные виды встречаются крайне редко, в небольшом количестве и приурочены чаще всего не к самим водоемам, а к заболоченным участкам.

Древесная растительность занимает 75% водосборной площади, около 4–5 % территории заболочено. В результате интенсивного выпаса крупного рогатого скота на влажных луговых почвах на северном и северо-западном берегах озера Сабындыколь происходит образование зоогенных кочек с доминированием дерновых осок в травостое и дальнейший подъем уровня грунтовых вод. Это способствует угнетению и гибели березняков, расположенных в окрестностях озера. Прибрежная зона в силу постоянного выпаса скота характеризуется наличием выбоин; степень проективного покрытия травостоя не превышает 10–30%, почва оголяется. Развитие дорожно-тропиночной сети при значительном притоке туристов приводит к локальным необратимым изменениям в растительном покрове, сопровождающимся механическими повреждениями растений, уменьшением видового разнообразия и проективного покрытия, нарушением вертикальной и горизонтальной структуры травостоя, деградацией и полным уничтожением растительности в интенсивно посещаемых местах.

Донные отложения. Загрязнение и заиление озера происходит очень быстро. Эти процессы происходят за счет смыва с суши частиц почвы и остатков отмерших частей растений и массового ежегодного отмирания прибрежно-водной растительности. Прибрежные мелководные части озера характеризуются наличием большого количества детрита. Заиление озера в большей степени характерно для подветренного берега, тогда как противоположный берег постепенно становится песчаным в силу того, что волновые процессы способствуют сносу детрита к другому берегу (Царегородцева и др., 2007). Образующиеся песчаные отмели постепенно заполняются зарослями камыша, тростника, рогоза, вежа и осок, которые снова отмирают и тем самым способствуют дальнейшему заилению озера. Выпас скота по берегам озера способствует загрязнению водоема органическими веществами и его эвтрофикации. В настоящее время уже отмечается тенденция увеличения содержания аммония в озере.

ВЫВОДЫ

В качестве практических рекомендаций, направленных на сохранение экосистемы озера Сабындыколь, можно отметить следующие: оборудование мест отдыха и организация сбора мусора; ограничение выпаса скота, особенно вдоль береговой линии; запрет стихийного вылова рыбы браконьерскими способами; очистка водоема от избытка ила; осуществление мониторинга качества воды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Баянаул. – Астана, 2001. – 256 с.

Константинов В.М., Галушин В.М., Жигарев И.А., Чилидзе Ю.Б. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы. – М.: Академия, 2009. – С. 93–100.

Отчет БГНПП за 2007 г. – Баянаул, 2007. – 40 с.

Паспорт БГНПП от 17.11.2000, № 347. – 25 с.

Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 528 с.

Царегородцева А.Г., Ержанов Н.Т., Сапаров К.Т., Калиева А.А., Камкин В.А. Геоэкология БГНПП. Ч. 1. – Павлодар, 2007. – 115 с.

REFERENCES

Bayanaul. (2001). Astana (in Russian).

Konstantinov, V.M., Galushin, V.M., Zhigarev, I.A., Chilidze, Yu.B. (2009). Racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov i ohrana prirody. Moscow: Akademiya (in Russian).

Otchet BGNPP za 2007 god. (2007). Bayanaul (in Russian).

Pasport BGNPP ot 17.11.2000. (in Russian).

Protasov, V.F., Molchanov, A.V. (1995). Ekologiya, zdorov'e i ohrana okruzhayushchej sredy v Rossii. Moscow: Finansy i statistika (in Russian).

Caregorodceva, A.G., Erzhanov, N.T., Saparov, K.T., Kalieva, A.A., Kamkin, V.A. (2007). Geoehkologiya BGNPP. Pavlodar (in Russian).