

УДК 504. 453.06

**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ
СЕВЕРО–ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА В РАССМОТРЕНИИ ВОПРОСОВ
УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Царегородцева А.Г.

*РГП на ПХВ «Павлодарский Государственный университет им. С. Торайгырова», Павлодар,
e-mail: tsaregorodtseva-@mail.ru*

Проведено лимнологическое исследование территории Северо-восточного Казахстана с описанием их морфологических и гидрологических особенностей. Дается краткая характеристика крупным озерам исследуемого региона. Приведены результаты исследования прилегающей территории грязелечебного озера Мойылды, морфологии озер пойменных ландшафтов долины реки Иртыш (казахстанская часть).

Ключевые слова: лимнология, морфология озера, пойменные озера, устойчивость природно-аквальных комплексов, лимнологическое районирование

**LIMNOLOGICAL FEATURES OF LAKE GEOSYSTEMS NORTH-WEST
KAZAKHSTAN IN ADDRESSING SUSTAINABLE NATURE-AQUATIC COMPLEXES**

Tsaregorodtseva A.G.

Pavlodar State University n.a. S. Torajgyrov, Pavlodar, e-mail: tsaregorodtseva-@mail.ru

A limnological study of the north-west Kazakhstan with a description of their morphological and hydrological features. A brief description of major lakes of the region studied. The research results of the neighborhood lake Moiylly healing mud treatment, the morphology of floodplain lakes of the valley landscapes of the Irtysh river (Kazakhstan part).

Keywords: limnology, lake morphology, floodplain lakes, sustainability of natural aquatic complexes, limnological regionalization

Озера являются важнейшей и неотъемлемой составной частью ландшафта. Руководящая роль в формировании и развитии озер принадлежит интегрирующим географическим факторам: рельефу, климату и стоку. Северо-Восточный Казахстан, это регион характеризующийся наличием значительного количества озер, имеющих промышленное и рекреационное значение, и среди проблем, обусловленных хозяйственной деятельностью человека, важное место занимает проблема их восстановления и стабилизация геоэкологического состояния.

Лимнологические исследования показали, что некоторые из озер Северо-восточного Казахстана с выраженными сезонными и долгопериодическими колебаниями уровня, подвержены интенсивному антропогенному влиянию, что привело к появлению многочисленных модификаций природных ландшафтов, в частности к тенденции к общему понижению уровня водной поверхности. Размеры и формы озерных котловин разнообразны, от мелких водоемов с поперечниками в несколько метров до крупных, как например, Кызылкак с площадью в 174,6 км². Большинство озер со средними глубинами в 1,6–3,0 м, характеризуются резкими колебаниями уровня и размеров площади водного зеркала по сезонам года.

Большинство озер (94%) пребывают в разных стадиях засоления. Наиболее встречаемые из озер региона имеют суффозионно-просадочный тип.

Цель исследования. Лимнологическое исследование природно-аквальных комплексов Северо–восточного Казахстана в отношении изучения устойчивости озерных геосистем и решении проблем их оптимального использования, восстановления и стабилизации геоэкологического состояния.

Материалы и методы исследования

Сбор материалов по изучению современного геоэкологического состояния озерных геосистем Северо-восточного Казахстана приводится за 2006-2013 годы. Исследование проводилось с помощью следующих методов: литературно-картографический, сравнительно-исторический, маршрутной съемки, районирования и ГИС-технологий. В ходе полевого исследования определены типологические единицы природных лимнокомплексов, проведено их описание.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Проведенные с помощью маршрутной лимнологические исследования и анализ материалов литературных и архивных источников по теме исследования, показали, что озерность Северо – Восточного Казахстана составляет 2,61%, Павлодарской области – 2,05%.

В перечень водоемов Павлодарской области, имеющих особое государственное значение или особую научную ценность, предоставление в пользование которых может быть ограничено либо полностью запрещено внесены озера: Калкамантузские, Кызылкак, Жалаулы, Шурексор, Большой Ажибулат, Маралды, Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Мойылды.

На побережье р. Иртыш расположено несколько озер которые представляются продолжением рек Багай, Карасук, Бурла и Кулунда. Цепочкообразное расположение озер, близкое к поверхности залегание грунтовых вод между озерами, выклинивание этих вод на восточных и северо-восточных склонах котловин говорит о принадлежности этих озер к древним руслам упомянутых рек, впадающих в р. Иртыш. Особенно четко эта система озер выражена в русле р. Бурлы. В среднем ее течении озера (Мал. Топольное, Песчаное, Хорошее) проточные и пресные (Мельникова, 1972), а следующее в низ по течению озеро Бол. Топольно – периодически проточный водоем и соленый. Заканчивается река в бессточном горько-соленом оз. Анжбулат. Ниже по долине идет цепь разобщенных озер – Кассор, Светлица, Карасук, Карасу.

По условиям внешнего обмена выделяется группа озер, расположенная в левобережье Прииртышья: Селеты-тениз, Теке, Улькенкарой, Кызылкак. Эти озера имеют большие водосборы за счет питания их реками Селеты, Уленты, Чидерты, стекающих с Казахского мелкосопочника. Происхождение их обширных котловин одни исследователи (Сваричевская, 1961) приписывают эоловым процессам (котловины выдувания в сухие межледниковые эпохи), другие считают их остатками древней долины Иртыша (Муравлев, 1960). Размеры озерных котловин на территории области изменяются в широких пределах – от мелких водоемов с площадью в 10-20 га до громадных озер, площадь которых превышает 100-200 км². Глубина озер, как правило, незначительна и редко достигает 1-1,5 м. В большинстве случаев они имеют глубину 40–50 см. Многие озера летом высыхают, превращаясь в соры и солончаки.

Озера Северо-восточного региона и их водосборы относятся к нижеследующим геоморфологическим районам [1-7]:

– пойменные озера, расположенные в долине р.Иртыш, с аккумулятивным увалистым рельефом;

– озера Прииртышской равнины (Мойылды, Маралды, Бол. и Мал. Таволжан и др. просадочного и дефляционного генезиса, с эрозионно-денудационно-аккумулятивным и холмисто-увалистым рельефом;

– озера района Казахского мелкосопочника (Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр) тектонического происхождения, с эрозионно-денудационным, горно-холмистым и складчато-глыбовым рельефом.

Исследования территории Иртышской поймы позволили выделить следующие участки с преобладанием озер – стариц. Прируслевая пойма, протягивается у подножия коренного берега или надпойменных террас реки неширокой (0,2-0,3 км) полосой. Это наиболее пониженная и заболоченная часть поймы с многочисленными старицами. Она подпитывается постоянным горизонтом грунтовых вод, часто с выходом ключей.

Центральная пойма, выровненная, наиболее широкая, с оптимальными условиями увлажнения и с большим количеством блюдцеобразных понижений, небольших оврагов, вытянутых западин (бывших проток). Эти понижения, заполняемые тальми и сточными водами, образуют небольшие водоемы, многие из которых в летнее время высыхают.

Притеррасная пойма, расположенная выше центральной и прируслевой поймы, наиболее дренируемая примыкающая часть к руслу реки, с легким по механическому составу аллювием. Это наиболее сухая область поймы с развитыми пойменными дерновыми почвами, покрытые полынно-ковыльно-типчачковыми лугами в первую очередь, освобождающаяся от паводковых вод. Для этой части поймы характерно притеррасные озера и старицы.

Растущие антропогенные нагрузки всё более дестабилизируют природную среду и вызывают заметное увеличение контрастности и мозаичности ландшафтной структуры крупных территорий. В свою очередь это сопровождается появлением новых природно-антропогенных и антропогенных границ, геохимических и энергетических потоков, путей миграции и расселения организмов и, следовательно, формированием новых экотонных геосистем разного ранга. Влияние антропогенного воздействия на пойменные ландшафты р. Иртыш ускоряет процесс трансформации пойменных из состояния, гидроморфно-засоленного в неозлювиальное степное состояние. Значительная часть площадей поймы занята забо-

лоченными растительными сообществами, обладающими малоценным в кормовом отношении травостоем, представленным в основном гидрофильными осоками и злаками, а также отмечается засоленность характерная для лесной зоны реки. В пойме степного отрезка реки отмечено почти повсеместное засоление почвогрунтов, обуславливающее формирование галофитных растительных сообществ.

Одной из важных задач сохранения аквальных комплексов, связано с большой уязвимостью пойменных комплексов, в том числе прибрежных комплексов – экотонных к антропогенному воздействию. Это в свою очередь предопределяет необходимость научного предвидения пространственно-временных и структурно-динамических трансформаций пойменных природно-территориальных комплексов. Пойменные массивы р. Иртыш характеризуются различной степенью увлажнения. За 50-летний период условно производимых весенних попусков были близкими к естественному гидрологическому режиму только в 1990, 1995, 1997, 1999, 2001, 2002 и 2010 годы. За последний десятилетний период природоохранных попусков пойма р. Иртыш получила наибольшие объемы воды (4,81-5,25 км³), что способствовало затоплению площади от 76 до 93% большинства пойменных массивов. Среднее значение затопления пойменных массивов за этот период составляет 76,7%. Достаточно высокое затопление всех пойменных участков характерно для 2010 года, среднее значение затопления составило 89,7%. За период природоохранных попусков 2005-2010 годов среднее значение затопления поймы составляет 69,3%, это говорит о недостаточных (в соответствии с водностью годов) и неравномерных попусках с водохранилищ. В 2013 году был произведен природоохранный попуск воды в р. Иртыш в объеме 6,33 км³, что позволило затопить пойму на 86%.

В ходе исследования произведено районирование пойменного ландшафта на пойменно-руслевые районы по следующим критериям: по характеру развития поймы, водному режиму, увлажненности почв, географическому, почвенно-ботаническому составу. Пойменно-руслевые районы выделяются по определенному, присущему только им сочетанию разных морфодинамических типов русел и морфологических типов пойм. По природным кормовым угодьям, доминирующим пойменно-руслевым районом являются разнотравно-костровые,

разнотравно-злаковые луга, занимающие центральную часть пойменного массива. Для пойменного массива характерны многочисленные повсеместные озера- старицы и рукава, в южной части массива – озера. По генетическим показателям изучаемые пойменные озера долины Иртыша, относятся к следующему: тип – эндогенные, класс – гидрогенные, подкласс – эрозионно-аккумулятивные (речные), род – озера пойменные, озера надпойменных террас; вид – озера- протоки, озера – старицы [5].

Пойменный ландшафт является важным звеном между русловым процессом и гидрологическим режимом. Особенности морфологии пойм определяются рядом факторов: горизонтальными деформациями, естественными и закономерным следствием которых является появление и развитие самих пойм; вертикальными деформациями русла; затоплением самих пойм высокими водами и связанные с этим процессы аккумуляции на ее поверхности.

На территории Республики Казахстан расположены 47 месторождений с минерализованными водами лечебно-питьевого, бальнеологического и столового назначения. Из общего числа санаторно-оздоровительных учреждений 15 относятся к категории здравниц. Среди них и санаторий Мойылды, который находится на южном берегу одноименного озера. Соленое озеро Мойылды, находится на территории Павлодарской области в 18 километрах к северо-востоку от черты города Павлодара (52° 24' с.ш., 77° 04' в.д.) [8]. По своему генезису озеро Мойылды относится к группе материковых озер древнеруслового происхождения, заполняет бессточную впадину со слабоизрезанными берегами. Озеро имеет овальную форму, ориентированную по продольной длинной оси с запада на восток. Озерная котловина расположена в северной части водосбора и вытянута с З на В. Площадь водосбора – 63,0 км². Водоем имеет овальную форму при длине с запада на восток 1640 м и максимальную ширину 840 м, площадь озера – 0,98 (1,09) км², глубина 1–2 м, средняя глубина 0,5 м. Дно плоское илистое (слой или 0,4–0,8 м). Объем воды в озере составляет 0,50 м³. Озеро заполняет бессточную впадину заболоченными, илистыми берегами, сливающимися без резко выраженной границы с окружающей местностью. Склоны котловины умеренно крутые на северо-западе или пологие на юго-востоке, слабо изрезанные, местами обрывистые. Сложены они лессовид-

ными суглинками серовато-желтоватого цвета. Вдоль южного берега озера тянутся камышовые заросли. Высота склонов от 6–8 м (южные) до 10–15 (северные). Абсолютная отметка береговой линии над урезом озера составляет 107,3 м. На южном берегу, в 15 м от уреза имеются выходы пресных грунтовых вод с дебитом 0,2 л/сек. На территории курорта Мойылды вскрыты подземные воды с минерализацией 2,6 г/л, хлоридно-сульфатного натриевого состава, столового и лечебно-питьевого назначения. Природное озеро Мойылды содержит целебные иловые грязи, соленую хлоридно-сульфатно-натриево-магниевую рапу и минеральную воду, которые подаются в грязелечебницу, расположенную на берегу. Мощность слоя рапы 0,5 м, грязи – 0,6 м, объем раповой массы – 1 345 000 м³. Благодаря расположению месторождения озера Мойылды, в аридной зоне, оно имеет неустойчивый водно-солевой режим, в естественных условиях имеет тенденцию к пересыханию, в настоящее время в условиях искусственного обводнения в значительной степени распределилось.

В ландшафтных исследованиях особое внимание заслуживает индикаторная роль растений. Изучение береговой линии озера на период исследования показало значительное зарастание заросли тростника близ урезом западного и южного берегов (по сравнению с 2000 г.), что говорит о проявлении процессов эвтрофикации на современном этапе исследований.

Неотъемлемой и специфичной чертой ландшафтной структуры озерных районов Баянаульского природного парка, имеющих показатель условного водообмена менее 0,4 являются геокомплексы побережий, возникшие в зоне контакта акватории озера с водосборной площадью. Структура и форма побережий Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр, Биржанколь, во многом зависят как от характера озера (величина ветрового разгона, глубина, течения), так и характера берега (величина берегового откоса), от геологического и тектонического строения изучаемых территорий. Для всех озер характерны процессы эвтрофикации и максимальное зарастание водоема рогозой и камышом. Уменьшение площади озер рассматриваемых регионов связано также с естественными процессами эвтрофикации и сукцессии, сопровождающимися постепенным заносом озерной котловины рыхлыми отложениями в результате смыва их с площади водосбора, заиливанием, по-

степенным зарастанием водоема макрофитами и гелофитами и, в конечном итоге, – заболачиванием.

В основном побережья озер БГНПП относятся к классу Б – побережье состоящее из современного берега и погруженного, по типу формы современных берегов к двум типам: с крутыми и зарастающими берегами. На территории водосборов озер природного парка выделяются следующие типы местностей. В бассейне озер оз. Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Жаманколь сформировались основные два типа местностей: низкогорий и холмисто-грядовых равнин. В низкогорном типе местности: низкогорья, резко расчлененные; подножий низкогорья, интенсивно расчлененные; подножий низкогорья, интенсивно расчлененные с локальными разломами; подножий низкогорья, интенсивно расчлененные с сбросовыми склонами. В типе холмисто-грядовых равнин выделяются урочища: ложбин, долин ручьев, заболоченных участков. Фоновым типом местности является низкогорья, урочищем подножий низкогорья. В бассейне озер оз. Биржанколь, Сарыкамыс, Кырбенколь сформировались основные три типа местностей: низкогорий, возвышенностей и холмисто-грядовых равнин. В низкогорном типе местности: низкогорья, резкорасчлененные; низкогорья, резкорасчлененные, со скалистыми обрывами. В типе возвышенностей выделяются одно фоновое урочище – возвышенности, со сложной тектоникой (локальные разломы). В типе холмисто-грядовых равнин выделяются урочища: ложбин, заболоченных участков [9].

Заключение

Лимнологические исследования, проведенные в ходе маршрутной съемки и с использованием экспедиционных методов и ГИС-технологий, показали, что современные ландшафтные условия на водосборах исследуемых озер формировались под влиянием многих факторов, различных в генетическом отношении различных по силе воздействия и продолжительности.

В условиях усиления антропогенного пресса на природные экосистемы возрастает значение заповедных территорий, которые могут служить эталонами структурно-функциональной организации различных экосистем. В этом ряду природоохранных территорий, расположенные на границах природных зон, приобретают все большее значение, поскольку, находясь в услови-

ях влияния широкого диапазона факторов внешней среды, они являются прекрасными природными моделями. Изучение динамики развития геокомплексов и оценка их современного состояния – важная научная проблема от которой, во многом, зависят подходы к решению вопросов рационального природопользования.

Список литературы

1. Царегородцева А. Г. Ландшафтообразующие факторы озерных водосборов Павлодарской области // Наука: теория и практика: Матер. Междунар. науч-конф. – Белгород-Днепропетровск, 2005 г. – С. 10-15.
2. Царегородцева А.Г. Самоочищающая способность аквальных ландшафтов Павлодарского Прииртышья // Современные проблемы гидроэкологии внутриконтинентальных бессточных бассейнов Центральной Азии: Матер. Междунар. науч-конф. – Алматы, 2002. – С. 208-211.
3. Царегородцева А.Г. Геоэкология Павлодарской области. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2002. – 70 с.

4. Царегородцева А.Г. Пойменные ландшафты Павлодарского Прииртышья. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2003. – 72 с.
5. Царегородцева А.Г. Гидроэкология пойменных ландшафтов (Павлодарское Прииртышье). – Павлодар, НИЦ ПГУ им. С.Торайгырова, 2005. – 250 с.
6. Царегородцева А.Г. Закономерности распространения озер долины р. Иртыш // Наука: теория и практика: Матер. Междунар. науч-конф., – Белгород–Днепропетровск, 2006. – С. 7-9.
7. Царегородцева А.Г., Никонова А.Н. Сохранение рекреационного потенциала озера Мойылды // Актуальные проблемы науки в исследованиях молодых ученых: Матер. Междунар. науч-конф. – Астана, 2005. – С. 89 – 90.
8. Царегородцева А.Г. Генетические особенности ландшафтной структуры пойменных озер долины р. Иртыш // Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях: Матер. Междунар. науч-конф., – Павлодар, 2006. – С. 112-115.
9. Царегородцева А.Г. Гидроэкологические особенности озерных геокомплексов Северного и Северо-Восточного Казахстана: Монография. – Павлодар, Кереку, 2013. – 195 с.