НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Проблемы изучения растительного покрова Сибири

Труды VII Международной научной конференции,
посвященной 135-летию Гербария им. П.Н. Крылова
Томского государственного университета
и 170-летию со дня рождения П.Н. Крылова

(Томск, 28–30 сентября 2020 г.)

Томск
Издательство ТГУ
2020

Динамика лугово-болотной растительности в результате затопления прибрежной зоны соленого озера Куринка (Койбальская степь, Хакасия)

Н.А. Кононова¹, Т.М. Зоркина²

¹ Институт биофизики СО РАН, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», Красноярск, Россия; nata_slyusar@mail.ru

² Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия; tm_zorkina@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты многолетних исследований структурно-функциональной организации растительного покрова прибрежной зоны соленого озера Куринка (Койбальская степь, Хакасия). Показано, что структура прибрежной растительности претерпевает значительные изменения в связи с аномальными погодными условиями года. В результате длительной засухи и уменьшения площади зеркала озера произошло выпадение доминанта *Phragmites australis* с береговой зоны, на его месте сформировалось моновидовое сообщество *Bolboschoenus maritimus*. При установлении благоприятных погодных условий в последующие годы отмечено восстановление устойчивого типичного сообщества.

Ключевые слова: соленое озеро, структура растительности, галофиты, продуктивность.

Dynamics of meadow-bog vegetation because of flooding of the coastal zone of the salt lake Kurinka (Koybalskay steppe, Khakasia)

N.A. Kononova¹, T.M. Zorkina²

¹ Institute of Biophysics SB RAS, Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center SB RAS", Krasnoyarsk, Russia; nata_slyusar@mail.ru

² Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk, Russia; tm_zorkina@mail.ru

Abstract. The paper presents the results of long-term studies of the structural and functional organization of the vegetation of the coastal zone of the salt lake Kurinka (Koybalskay steppe, Khakasia). It is shown that the structure of coastal vegetation changes due to abnormal weather conditions of the year. As a result of a prolonged drought and a decrease in the area of the lake surface, the dominant *Phragmites australis* fell out from the coastal zone, and community *Bolboschoenus maritimus* was formed. The restoration of a stable typical community was noted, when a favorable weather conditions in subsequent years were established.

Key words: salt lake, vegetation structure, halophytes, productivity.

Береговая зона водоемов является нестабильным местообитанием для растений. Площадь и размер бессточных озер напрямую зависит от количества осадков в течение года. Обильное снеготаяние, дожди и периоды засухи приводят к значительным колебаниям уровня воды. Кратковременное колебание береговой линии в течение одного вегетационного сезона не приводит к видимым изменениям растительности, однако продолжительные погодные аномалии могут способствовать формированию нетипичных растительных сообществ. В условиях побережья соленых озер дополнительным фактором, влияющим на растительный покров, является высокая концентрация легкорастворимых солей в почве и в озерной воде (Sanderson, 2000). Данный фактор существенно ограничивает возможность произрастания растений. Исключение составляют растения-галофиты – это экологически, физиологически и биохимически специализированные растения, способные нормально функционировать и продуцировать в условиях засоленной среды.

Объектом настоящего исследования является растительность галофитных лугов, приуроченная к северо-западному побережью озера Куринка Алтайского района Республики Хакасия (53°26'25" с.ш.; 91°35'42" в.д. – 53°24'43" с.ш.; 91°35'46" в.д.). По составу озерная вода слабощелочная, хлоридно-сульфатная натриевая, в ней в небольшом объеме присутствуют карбонаты. Общая минерализация высокая, изменяется по площади и глубине от 72 до 108 г/л. Северо-западное побережье характеризуется равнинным характером рельефа (Слюсарь, 2010), для которого характерна последовательная смена растительных сообществ по мере удаления от зеркала озера.

Исследования проводились в период с 2015 по 2019 гг. маршрутными и стационарными методами. Латинские названия видов приведены по сводке С.К. Черепанова (1995). Режим увлажнения года определялся по классификации И.Г. Грингофа (1967), согласно которой засушливым является год, когда количество выпавших осадков меньше 80 % от средней многолетней нормы данной местности. Влажным является год, когда количество осадков превышает 120 % от нормы. Метеоданные приведены со станции «Хакасская». Для определения величины сухой надземной фитомассы были взяты укусы с 1 м² (1×1 м) в четырёхкратной повторности. Для учёта количества общей сухой массы пробы (укусы) просушивали до воздушно-сухого состояния, после чего было проведено повторное взвешивание

(Зоркина, 2003). Все полученные результаты пересчитывались в г/м². Полученные данные обработаны статистически с использованием пакета MS Excel 2013. Данные о фитомассе представлены средним арифметическим с доверительным интервалом.

Северо-западное побережье озера Куринка характеризуется незначительными колебаниями высоты поверхности (урез воды на уровне 290 м абс. высоты), поэтому распределение растительности зависит в первую очередь от уровня подтока грунтовых вод. В периоды, когда годовая сумма осадков находится в пределах средней многолетней нормы и колебания уровня озера незначительны, прибрежная зона занята лугово-болотной солончаковой растительностью с доминирующими мезогигрофитами. Берег озера обычно занят тростниковым сообществом с доминантом *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud. (проективное покрытие (ПП) до 80 %). Почвы тяжелосуглинистые лугово-болотные засоленные со степенью засоления 0,35–0,60 %. *P. australis* по мере удаления от зеркала озера постепенно сокращает долю участия и на смену приходит осоково-разнотравный фитоценоз. Осоково-разнотравный фитоценоз расположен на лугово-болотной почве со степенью засоления 0,39–0,95 %. Доминантами являются *Carex enervis* C.A. Mey., а также разнотравье: *Triglochin maritimum* L., *Tripolium vulgare* Nees., *Halerpestes salsuginosa* (Pall. ex Georgi) Greene, *Glaux maritima* L., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz. Из злаков присутствует *Puccinellia tenuissima* Litv. ex V. Krecz. (ПП до 5 %) и *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link.

В 2015 г., характеризующимся крайне засушливыми условиями (сумма осадков за год составила 78,8 % от средней многолетней нормы), размеры озера заметно уменьшились, и урез воды отступил на 10 м относительного уровня предыдущих лет. В процессе зарастания береговой зоны в последующие годы отмечалось изменение видового состава, структуры и продуктивности формирующегося растительного покрова (таблица).

Структура и продуктивность растительности береговой зоны озера Куринка с учетом режима увлажнения (2015–2019 гг.)

Год	Режим увлажнения	Виды растений	Проективное покрытие, %	Надземная фитомасса, г/м ²
2015	Засушливый	<i>Phragmites australis</i>	10	41,9±9,8
		<i>Puccinellia tenuissima</i>	5	6,5±1,5
2016	Влажный	<i>Phragmites australis</i>	25	221,3±12,3
		<i>Tripolium vulgare</i>	15	4,8±1,4
		<i>Bolboschoenus maritimus</i>	45	81,7±7,8
2017	Влажный	<i>Phragmites australis</i>	50	212,0±11,1
		<i>Bolboschoenus maritimus</i>	20	41,9±9,2
		<i>Triglochin maritimum</i>	10	3,5±0,9
2018	Влажный	<i>Phragmites australis</i>	50	376,6±14,2
		<i>Triglochin maritimum</i>	30	181,2±11,2
		<i>Bolboschoenus maritimus</i>	2	6,1±1,7
2019	Влажный	<i>Phragmites australis</i>	40	124,5±10,4
		<i>Triglochin maritimum</i>	30	155,5±13,2
		<i>Halerpestes salsuginosa</i>	10	32,5±8,7

Аномальная засуха 2015 г. существенно изменила видовой состав и структуру растительного покрова прибрежной зоны. В течение всего вегетационного сезона береговая линия представляла собой зону без растительности с отдельными особями *Puccinellia tenuissima* и *Phragmites australis* с суммарным проективным покрытием, не превышающим 15 %. В следующем году (2016 г.), который также являлся аномальным по количеству выпавших осадков (сумма превысила норму на 130 %), отмечалось интенсивное зарастание берега *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Следует отметить, что клубнекамыш морской в предыдущие годы исследований (2004–2014 гг.) отсутствовал, либо встречался единично, не выдерживая, вероятно, конкуренцию с тростником. Данное положение подтверждается наблюдением за дальнейшей динамикой зарастания берега. В 2017 и 2018 гг. участие клубнекамыша заметно снижается с 45 % до 20 % и 2 % ПП, соответственно. Начиная с 2017 года наблюдается восстановление типичных для данной местности растительных сообществ с преобладанием *Phragmites australis* и доминанта осоково-разнотравного фитоценоза галофита *Triglochin maritimum*.

В 2019 г/ в вегетационный сезон был зафиксирован существенный подъем уровня озера, что привело к затоплению прибрежных сообществ. Несмотря на высокое проективное покрытие, величина сухой надземной фитомассы доминантов вследствие затопления снизилась более, чем в 2 раза.

Проведенные исследования показывают, что аномальные погодные условия могут существенным образом повлиять на видовой состав, структуру и продуктивность прибрежных растительных сообществ. Сильная засуха, приведшая к значительному уменьшению уровня воды в озере, привела к

обнажению береговой линии и ее постепенному зарастанию влаголюбивыми солеустойчивыми видами-галофитами. Отсутствие конкуренции со стороны ранее доминировавших видов способствовало внедрению видов, которые в предыдущие годы отсутствовали, либо проявлялись единично. Изучение флуктуаций структуры растительных сообществ прибрежной зоны соленых озер в связи с краткосрочными аномальными изменениями природно-климатических факторов позволит спрогнозировать характер и направление сукцессионных процессов, которые могут возникнуть вследствие длительных глобальных климатических явлений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований: проект № 16-34-00402 «Оценка современного состояния растительности прибрежной зоны солёного озера Куринка (Хакасия) как перспективного памятника природы республиканского значения».

ЛИТЕРАТУРА

- Грингоф И.Г. Пастбищные растения Кызылкума и погода // Труды САНИГМИ. 1967. № 34 (49). С. 32–40.
Зоркина Т.М. Фитоценология: учебно-метод. пособие. Абакан : Изд-во Хакасского гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова, 2003. 48 с.
Слюсарь Н.А., Печуркин Н.С., Зоркина Т.М. Особенности накопления надземной фитомассы растительности галофитных лугов в условиях разной степени засоления почв // Доклады академии наук. 2010. Т. 432, № 1, С. 138–141.
Sanderson E.W., Ustin S.L., Foin T.C. 2000. The influence of tidal channels on salt marsh vegetation // Plant Ecol. 2000. Vol. 146. P. 29–41.