

**ДИНАМИКА ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЛОТОСА КОМАРОВА  
*NELUMBO KOMAROVII* GROSSH. В ОЗЕРЕ УТИНОЕ (ЕВРЕЙСКАЯ  
АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ)**

Т.А. Рубцова, В.А. Горелов  
Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
г. Биробиджан

Дается информация о распространении редкого реликтового вида лотоса Комарова *Nelumbo komarovii* Grossh. в Еврейской автономной области. Основное внимание уделено одной из локальных популяций лотоса в регионе – озере Утиное, которое является памятником природы. Указывается динамика площади локальной популяции за период с 2012 по 2018 гг. Дается краткий анализ результатов описаний пробных площадей, показывается зависимость количества листьев, генеративных органов от глубины озера. Характеризуется экологическое состояние лотосов в данном озере в 2017-2018 гг., связанное с угнетенным состоянием растений.

Ключевые слова: лотос Комарова, озеро Утиное, динамика локальной популяции, экологическое состояние.

**DYNAMICS OF THE LOCAL POPULATION OF LOTUS KOMAROV  
*NELUMBO KOMAROVII* GROSSH. IN THE LAKE UTINOYE (JEWISH  
AUTONOMOUS REGION)**

Т.А. Rubtsova, V.A. Gorelov  
Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS,  
Birobidzhan

Information on the distribution of the rare relict species of lotus Komarov *Nelumbo komarovii* Grossh is given in the Jewish Autonomous Region. The main attention is paid to one of the local lotus populations in the region - Lake Utynoye, which is a natural monument. The dynamics of the area of the local population for the period from 2012 to 2018 is indicated. A brief analysis of the results of descriptions of trial plots is given, the dependence of the number of leaves and generative organs on the depth of the lake is shown. The ecological state of lotuses in this lake in 2017-2018, which is associated with the depressed state of plants, is also characterized separately.

Keywords: lotus Komarova, lake Utynoye, dynamics of the local population, ecological state.

Одним из редких, уникальных и охраняемых видов растений является лотос Комарова *Nelumbo komarovii* Grossh., произрастающий на Дальнем Востоке России. На территории Еврейской автономной области (ЕАО) выявлены шесть озер, в которых произрастает лотос: оз. Лебединое в Биробиджанском районе; оз. Лебединое и оз. Утиное в Октябрьском районе; оз.

Длинное, оз. Безымянное-1 и оз. Безымянное-2 в Смидовичском районе (рис. 1). Все озера кроме оз. Длинное имеют природоохранный статус.

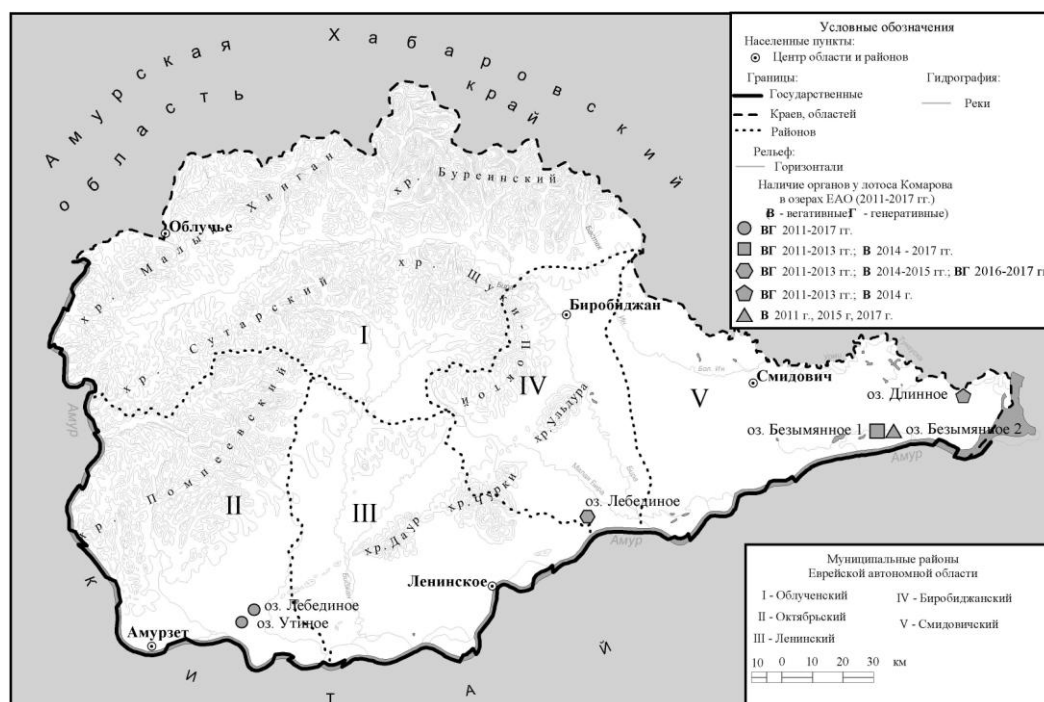


Рис. 1. Местонахождения локальных популяций лотоса Комарова в Еврейской автономной области

Цель данной работы: дать характеристику локальной популяции лотосов и среды их произрастания в оз. Утиное ( $47^{\circ}47'27,2''$  с. ш.,  $131^{\circ}29'53,4''$  в. д.), которое расположено в Октябрьском районе ЕАО, в окрестностях с. Садовое.

Полевые работы, связанные с мониторингом локальных популяций лотосов, проводились нами в период цветения и плодоношения лотоса – в начале августа 2012–2017 гг. В исследованиях использовались следующие методы: полевой экспедиционный (стационарный, детально-маршрутный), глазомерной съёмки, описаний пробных площадей, сравнительного анализа, картографический, геоинформационный. При проведении полевых работ учитывались следующие сведения: 1. Описание условий местообитания (температура, глубина водоема, мощность донных илистых отложений); 2. Определение гидрохимического состава озер; 3. Определение площади распространения популяций (проводилась координатная съёмка точек по периферии популяции, площадь которой занята растениями лотоса. Затем точки заносились в программу ArcView GIS 3.3 и строился полигон с привязкой к координатам точек, где площадь распространения популяции или полигона вычислялась программой автоматически); 4. Биометрические измерения растений на пробных площадях (3x3 м): проективное покрытие растений (%); наличие и количество органов растений (листьев, цветков, плодов); ширина листьев (см) и тип листьев (надводные и плавающие); 5. Влияние природных и антропогенных факторов как на растения, так и на среду их произрастания.

Процентное соотношение площадей локальных популяций лотосов к площади озера нами выявлено за период с 2012 по 2017 гг. для каждого озера в отдельности и области в целом. Наряду с этим определено направление динамики – площади локальных популяций и процент их увеличения или уменьшения. В таблице 1 приведены сведения о площадях локальной популяции и их динамике в оз. Утиное за исследуемый период.

Таблица 1

Площади локальной популяции, доля процентного соотношения лотоса Комарова в озере Утиное Октябрьского района Еврейской автономной области и их динамика (2012-2017 гг.)

	Показатели площадей локальной популяции лотосов и их изменения по годам (+ увеличение; - уменьшение)										
	2012	2013	2012-2013	2014	2013-2014	2015	2014 - 2015	2016	2015-2016	2017	2016-2017
Площадь локальной популяции (м <sup>2</sup> ) и доля (%) от площади озера	9431 2,2%	24600 6%		21727 5%		22615 5%		29402 7%		17764 5%	
Изменения площади локальной популяции (м <sup>2</sup> /%)			+15168 +160%		-2837 -12%		+888 +4%		+6787 +23%		-11638 -29%

Из таблицы 1 видно, что максимальная площадь локальной популяции лотосов была в 2016 г., а минимальная в 2012 г. Отрицательная динамика площади отмечена в 2014 г. после катастрофического наводнения на р. Амур. Лотосы сохранились, но площадь занятая ими уменьшилась на 12%. Значительное уменьшение площади выявлено в 2017 г. (на 29%). Описания пробных площадей лотосов показали зависимость количественных данных от глубины водоема. В первую очередь, от глубины водоема зависит количество плавающих листьев, чем глубже, тем их больше и наоборот. Подобная закономерность наблюдалась и в количестве генеративных органов – бутонов, цветков, плодов. Это наглядно видно на графике, особенно в 2012-2015 гг., исключение составляет 2017 г. (рис. 2). Площадь локальной популяции резко уменьшилась на 29% (табл. 1), и отмечалось уменьшение исследуемых показателей растений – количества листьев, цветков, плодов.

При натурном исследовании локальной популяции в 2017 г. в отличие от предыдущего года обнаружено, что большая часть лотосов (80%) находилась в угнетенном состоянии, листья имели коричневую окраску и были деформированы, цветков очень мало и они некрупные. Лишь на незначительной площади были отмечены яркие цветущие лотосы с относительно здоровыми листьями. На лепестках некоторых цветков выявлены признаки пигментации, не являющиеся типичными для цветков лотосов.

Среднее проективное покрытие лотосами составляло 70% (в отдельных местах до 95%). Температура воды в озере оптимальная – 26°C на поверхности и 23°C – на глубине. Слой ила достаточный для произрастания лотосов.

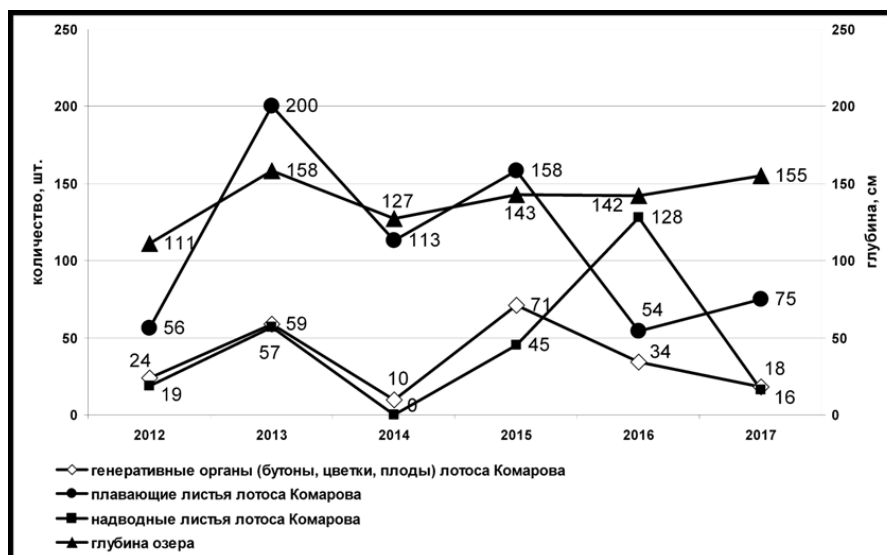


Рис. 2. Зависимость морфологических признаков лотоса Комарова на пробных площадях от глубины оз. Утиное (2012-2017 гг.)

Для выявления причин ухудшения экологического состояния лотосов проведен анализ проб воды, которые для сравнения отбирались из трех рядом расположенных точек: озера Утиное и Лебединое и из водотока урочища Мокрый лог (табл. 2).

Таблица 2

Показатели проб воды, превышающие гигиенический норматив, в озерах и водотоках Октябрьского района\*

№	Определяемые показатели	Гигиенический норматив (мг/дм <sup>3</sup> )	Водоёмы и показатели воды в них (мг/дм <sup>3</sup> )		
			Озеро Утиное (Октябрьский район)	Озеро Лебединое (Октябрьский район)	Мокрый лог (Октябрьский район)
1	Ион аммония	1,5	–	1,91±0,57	2,23± 0,67
2	Железо	0,3	0,575±0,115	0,816±0,163	1,737±0,347
3	Марганец	0,1	–	–	0,157±0,031
4	рН	от 6,5 до 8,5	–	–	6,2±0,2
5	Окисляемость перманганатная	5	32,6±3,3	8,6±0,9	15,2±1,5
6	Нитраты	45	51,0±7,7	–	–
7	Окраска	–	зеленая	–	–
8	Запах	2	4 тухлый, рыбный	–	–
9	Кислород растворенный	4	3,2±0,3	–	–
10	Мутность	20	37,30±7,46	–	–

Примечание – \*Анализы выполнены в Санитарно-гигиенической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области». В результатах анализов выявлены показатели, выходящие за пределы гигиенического норматива.

Выявлено, что качество воды в оз. Утиное не соответствует требованиям нормативных документов (НД) СанПиН 2.1.5.980-00 по определяемым показателям: железо (выше ПДК в 1,92); нитраты (выше ПДК в 1,13); окисляемость перманганатная (выше ПДК в 6,52); кислород растворенный (неудовлетворительный); запах (выше ПДК в 2 раза); мутность (выше ПДК в 1,86); окраска (неудовлетворительная).

Таким образом, из десяти показателей воды в 2017 г. максимальные отклонения от нормы (6 из 10) выявлены в оз. Утиное. Прежде всего, это показатели, касающиеся нитратов, что указывает на загрязнение озера азотсодержащими удобрениями. Окисляемость превышена в пять раз, это указывает на наличие большого количества органических веществ и их активное разложение. По этому показателю вода соответствует сточной воде. Отмечается и недостаток кислорода. Как следствие повышенная мутность, наличие тухлого запаха и большого количества одноклеточных сине-зеленых водорослей. Превышение гигиенических нормативов по трем пестицидам (ДДТ, 2.4-Д кислота, гексахлорциклогексан) не выявлено во всех пробах. На другие пестициды и гербициды анализы не делались.

В 2018 г. пробы воды отбирались только из оз. Утиное в марте, июне и в августе (две пробы). Показатели проб воды из данного озера за 2017-2018 гг. приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели проб воды, превышающие гигиенический норматив, в озере Утиное Октябрьского района\* в 2017-2018 гг.

№	Определяемые показатели	Гигиенический норматив (мг/дм <sup>3</sup> )	Водоёмы и показатели воды в них (мг/дм <sup>3</sup> ) в озере Утиное (Октябрьский район)				
			08.08. 2017 г.	26.03. 2018 г.	04.06. 2018 г.	08.08.2018 г.	
						№ 1**	№ 2***
1	Ион аммония	1,5	–	–	–	–	–
2	Железо	0,3	0,575±0,115	0,066±0,011	0,242±0,041	0,401±0,068	0,385±0,065
3	Марганец	0,1	–	–	0,031±0,005	0,044±0,007	0,044±0,007
4	pH	от 6,5 до 8,5	–	–	–	–	–
5	Окисляемость перманганатная	5	32,6±3,3	10±1	0,8±0,2	44,0±4,4	52,0±5,2
6	Нитраты	45	51,0±7,7	7,1±1,1	0,6±0,1	6,2±0,9	4,3±0,7
7	Окраска	–	зеленая	не обнаружено	–	–	–
8	Запах	2	4 тухлый, рыбный	1	0	–	–
9	Кислород растворенный	4	3,2±0,3	9,8±1,6	11,2±1,8	5,6±0,9	6,9±1,1
10	Мутность	20	37,30±7,46	7,81±1,56	28,60±5,64	27,0±5,4	28,0±5,6
11	Нефтепродукты			менее 0,05	–	–	–

*Примечание* – \*Анализы выполнены в Санитарно-гигиенической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Еврейской автономной области». В результатах анализов выявлены показатели, выходящие за пределы гигиенического норматива. \*\* Проба № 1 – озеро Утиное около поля. \*\*\* Проба № 2 – озеро Утиное дальний берег от поля.

Результаты анализа проб воды из оз. Утиное в 2018 г. показали следующее: 1) сохраняется плохой показатель по окисляемости перманганатной (от 10 до 52; в ЕАО данный показатель в среднем = 12-16, в питьевой воде – 1-3), и как следствие, наблюдается увеличение количества органических веществ; 2) уменьшается количество нитратов (от 4,3 до 7,1; средний показатель по ЕАО = 0,6-1,2); 3) увеличивается количество кислорода растворенного (от 3,2 до 9,8; средний показатель по ЕАО = 9-12); 4) наблюдается высокая мутность. Это указывает на некоторую тенденцию к улучшению экологической обстановки в озере. Однако негативный показатель по окисляемости указывает на возможную деградацию озера как экосистемы.

Таким образом, на основе визуальных осмотров оз. Утиное в 2017-2018 гг., количественных данных о площади локальной популяции лотоса Комарова, описаний пробных площадей исследуемого вида, измерений глубины и температуры воды в озере в 2017-2018 гг., а также результатов анализов проб воды можно сделать некоторые выводы и рекомендации:

1. Экологическое состояние локальной популяции лотоса Комарова и его окружающей среды в оз. Утиное Октябрьского района ЕАО в 2017 г. было неблагополучное. В 2018 г. наблюдалась положительная динамика относительно растений лотоса (площадь локальной популяции увеличилась на 57% по сравнению с 2017 г., отмечалось массовое цветение лотосов, значительных негативных признаков на растениях не обнаружено). В 2018 г. отмечается незначительное увеличение уровня воды до двух метров в отдельных частях озера, отсутствие в них цветущих лотосов и преобладание у лотосов плавающих листьев.

2. По результатам анализов проб воды отмечается превышение гигиенического норматива по нитратам, окисляемости, кислороду растворенному, количеству сине-зеленых водорослей, мутности. Такая водная среда неблагоприятна для обитания живых организмов, как растений, так и животных.

3. Необходимо продолжить систему мероприятий по оздоровлению состояния озера. В зимнее время требуется дополнительная аэрация воды путем пробивания значительного количества лунок.

4. Осуществлять дальнейшее строгое соблюдение агротехнических норм на рядом расположенном сельскохозяйственном поле. Запретить внесение гербицидов, пестицидов на рядом расположенном поле путем их распыления с летательных аппаратов, усилить контроль. Предпринимателям заблаговременно указывать планируемый к внесению вид гербицидов и их состав для выявления данных веществ в пробах воды в химической лаборатории.

5. Проверить расположение ближней границы поля в соответствии с требованиями природоохранного законодательства ЕАО в части, касающейся памятника природы «Озеро Утиное» (не ближе 100 м от уреза озера).

6. Проводить отборы проб воды и их анализ не менее трёх-четырёх раз в год (в апреле-мае, июне-июле, сентябре-октябре, январе-феврале) для

выявления объективной ситуации как с водой в озере, так и с лотосом Комарова.

7. Осуществлять отбор проб воды из других водоемов, в которых произрастает лотос (оз. Лебединое в Биробиджанском районе) для проведения сравнительного анализа состава воды.

8. Усилить контроль за использованием гербицидов и других химических веществ на полях китайских фермеров, расположенных западнее урочища Мокрый лог, как возможных источников антропогенного загрязнения водотоков, попадающих в систему Мокрого лога и негативно влияющих на экологическое состояние озер Утиное и Лебединое.

9. Продолжить мониторинг локальной популяции лотоса Комарова и среды его произрастания в оз. Утиное.

10. Целесообразно проведение отдельного исследования гидрологического режима в оз. Утиное и климатических показателей, выявление способов питания озера, наличия проточности. Необходимо определить способы питания озера в предыдущие десятилетия, влияние антропогенных факторов и причины некоторой деградации озера как экосистемы.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы «Дальний Восток» 2018–2020 (№ 18-5-051).*