

УДК 582.35/.99(571.6)

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ РЕЛИКТОВЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ВОДОЕМОВ ДОЛИНЫ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. УССУРИ

М.В. Крюкова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: flora@ivep.as.khb.ru

*Даны сведения о распространении, современном состоянии популяций редких реликтовых видов сосудистых растений водоемов долины р. Уссури. Предлагаются мероприятия для сохранения реликтовой водной флоры долины р. Уссури.*

**Ключевые слова:** реликтовые виды сосудистых растений, хорология, природные популяции, биология, экология, охрана.

**Введение**

Стабильный характер флорогенеза на востоке Азии, глубокие филогенетические корни общих таксонов высших растений, на которые указывают многие отечественные и зарубежные авторы [1, 5, 11, 12], связаны с высокой преемственностью систематического состава и постепенным автохтонным развитием флоры на востоке Азии на основе местных флористических комплексов, основа которых закладывалась на протяжении палеогена и неогена. С историей становления территории региона связаны реликтовые комплексы, которые образуют разные по возрасту и происхождению исторические элементы, сохранившиеся в малоизмененном состоянии в современном растительном покрове. В палеоген-неоген уходят корнями многие эдификаторы современных растительных формаций (*Ulmaceae*, *Aceraceae*, *Tiliaceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Salicaceae*, *Vitaceae* и ряд других).

Интересную группу палеореликтов представляют водные виды растений – *Nelumbo nucifera*, *Brasenia schreberi*, *Euryale ferox* и др. Их изолированные северные местообитания в южных районах российской части бассейна р. Амур, отстоящие от основных ареалов на сотни километров, являются свидетельством некогда более широкого развития этой растительности в водах пра-Амура [6]. Современное состояние популяций редких реликтовых видов растений можно оценить как критическое. Низкая численность, изолированность и их малый размер, ограниченность распространения, узкая специализация к специфическим водным условиям обуславливают уязвимость местных популяций многих водных реликтов. Усугубляет ситуацию то, что их местообитания приурочены к наиболее ос-

военным районам долины р. Уссури. Изучение последствий изменения природных и антропогенных факторов для популяций редких реликтовых видов растений представляет интерес с точки зрения решения важных фундаментальных проблем, связанных с выявлением основных закономерностей эволюции и развития флоры Восточной Азии, а также для выявления меры устойчивости этих видов в современной среде обитания, их жизненной стратегии и разработки мероприятий по сохранению уникальной термофильной флоры в бассейне р. Амур.

Целью данного исследования являлась оценка состояния популяций редких реликтовых видов сосудистых растений водоемов долины нижнего течения р. Уссури для обоснования и разработки рекомендаций по их охране.

**Объект и методы исследований**

Объектом исследований выступают популяции редких реликтовых водных растений, расположенные в долине нижнего течения р. Уссури и ее притоков в пределах российской части.

В основу работы легли наблюдения и гербарные сборы автора, полученные в 1998–2015 гг. Детальные маршрутные полевые исследования по общепринятым методикам геоботанических, популяционных исследований [2, 8, 9, 10] включали выявление мест произрастания редких реликтовых видов растений, их картирование, определение видового разнообразия и структуры сообществ водных растений, изучение структуры и основных параметров ценопопуляций реликтовых видов (численность, экологическая плотность, структура популяций, способ самоподдержания, морфометрические показатели и т.д.). В связи с

тем, что большая часть рассматриваемых видов растений представлена сложными индивидами, то учетной единицей для определения численности на единицу площади мы брали генеративные побеги (партикулы). Время полевых работ совпало с периодом вегетации прибрежно-водных и водных растений – июнь–сентябрь.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Водная флора долины нижнего течения р. Усури объединяет 110 видов сосудистых растений [6]. Большая часть их широко распространена в Евразии, заходит в Северную Америку и другие субконтиненты. Эти виды обладают высокой биологической активностью и экологической пластичностью, благодаря чему их состояние отличается относительной стабильностью. Примером служат представители родов *Lemna*, *Utricularia*,

*Phragmites*, *Typha*, *Potamogeton*. Иная ситуация наблюдается у уязвимых видов с узкой нормой реакции на антропогенные воздействия – редких реликтовых и находящихся в южной части на северном пределе своего распространения (*Brasenia schreberi*, *Nelumbium komarovii*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Euryale ferox*, *Trapella sinensis* и др.).

Состав редких видов водных реликтовых растений долины реки Усури, относящихся к охраняемым объектам растительного мира Хабаровского края [4], включает 14 видов сосудистых растений, из которых шесть внесены в Красную книгу Российской Федерации [3] (табл. 1).

Популяции редких реликтовых растений водоемов в долине р. Усури приурочены к озерным комплексам поймы реки и равнинным участкам ее крупных притоков – Бикина, Хора, Кии, Чирки (рис. 1).

Таблица 1

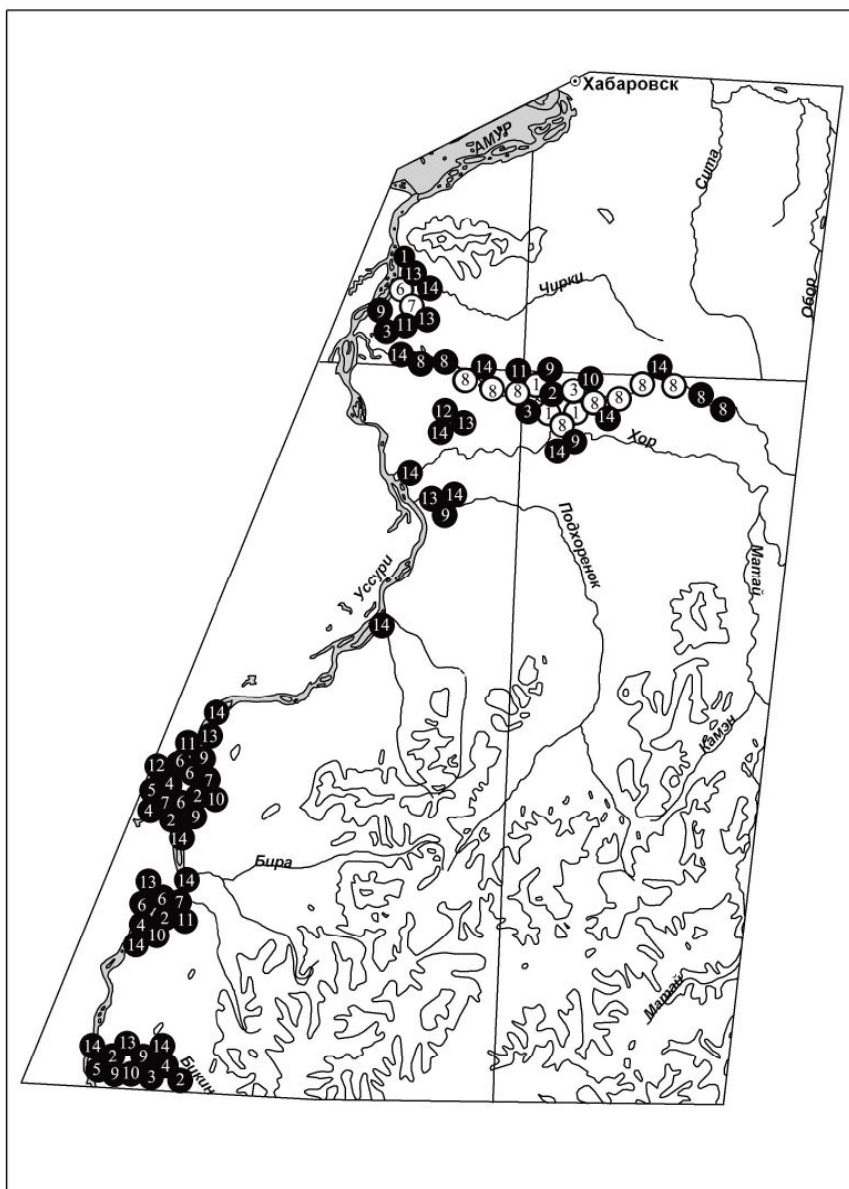
Редкие и исчезающие реликтовые виды растений водоемов долины р. Усури

Table 1

Rare and endangered relict species plants of the Ussuri River valley lakes

№ п/п	Вид	Красная книга	
		Российской Федерации	Хабаровского края
Сем. <i>Cabombaceae</i> Rich. ex A. Rich.			
1.	<i>Brasenia schreberi</i> J.F. Gmel.	1*	1
Сем. <i>Commelinaceae</i> Mirb.			
2.	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	-	3
Сем. <i>Droseraceae</i> Salisb.			
3.	<i>Aldrovanda vesiculosa</i> L.	3	1
Сем. <i>Hydrocharitaceae</i> Juss.			
4.	<i>Ottelia alismoides</i> (L.) Pers.	-	2
5.	<i>Vallisneria asiatica</i> Miki	-	2
Сем. <i>Nelumbonaceae</i> A. Rich.			
6.	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	3	1
Сем. <i>Nymphaeaceae</i> Salisb.			
7.	<i>Euryale ferox</i> Salisb.	1	1
8.	<i>Nuphar japonica</i> DC.	1	1
9.	<i>N. pumila</i> (Timm) DC.	-	3
Сем. <i>Potamogetonaceae</i> Bercht. et J. Presl			
10.	<i>Potamogeton malaianus</i> Miq.	-	3
Сем. <i>Trapaceae</i> Dumort.			
11.	<i>Trapa incisa</i> Siebold et Zucc.	-	2
12.	<i>T. japonica</i> Fler.	-	2
13.	<i>T. manshurica</i> Fler.	-	3
Сем. <i>Trapellaceae</i> Honda et Sakisaka			
14.	<i>Trapella sinensis</i> Oliv.	3	3

**Примечание:** Категории и статусы редкости видов растений приводятся по следующей шкале: 1 – находящиеся под угрозой исчезновения (таксоны, численность особей которых уменьшилась до такого уровня или число их местонахождений настолько сократилось, что в ближайшее время они могут исчезнуть), 2 – сокращающиеся в численности (таксоны с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения), 3 – редкие (таксоны с естественной малой численностью, встречающиеся на ограниченной территории (или акватории) или спорадически распространенные на значительных территориях, для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны)



**Рис. 1. Картограмма распространения редких реликтовых видов растений в водоемах долины нижнего течения р. Уссури**

Условные обозначения: ● – ценопопуляции редких реликтовых видов растений; ○ – известные ранее ценопопуляции редких реликтовых видов растений, нахождение которых в природе не подтверждено в последние десять лет; 1 – *Brasenia schreberi* J.F. Gmel.; 2 – *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz.; 3 – *Aldrovanda vesiculosa* L.; 4 – *Ottelia alismoides* (L.) Pers.; 5 – *Vallisneria asiatica* Miki; 6 – *Nelumbo nucifera* Gaertn.; 7 – *Euryale ferox* Salisb.; 8 – *Nuphar japonica* DC.; 9 – *N. pumila* (Timm) DC.; 10 – *Potamogeton malaiianus* Miq.; 11 – *Trapa incisa* Siebold et Zucc.; 12 – *T. japonica* Fler.; 13 – *T. manshurica* Fler.; 14 – *Trapella sinensis* Oliv.

**Fig. 1. Schematic map of distribution of rare relict plant species at the lakes of the valley of the lower course of the river Ussuri**

Legend: ● – local populations of rare relict plant species; ○ – the previously known local populations of rare relict plant species, the availability of which in nature has not been confirmed in the last ten years; 1 – *Brasenia schreberi* J.F. Gmel.; 2 – *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz.; 3 – *Aldrovanda vesiculosa* L.; 4 – *Ottelia alismoides* (L.) Pers.; 5 – *Vallisneria asiatica* Miki; 6 – *Nelumbo nucifera* Gaertn.; 7 – *Euryale ferox* Salisb.; 8 – *Nuphar japonica* DC.; 9 – *N. pumila* (Timm) DC.; 10 – *Potamogeton malaiianus* Miq.; 11 – *Trapa incisa* Siebold et Zucc.; 12 – *T. japonica* Fler.; 13 – *T. manshurica* Fler.; 14 – *Trapella sinensis* Oliv.

Наиболее благоприятные условия для развития водных растений сложились в пойменных озерах, расположенных в пределах высоких пойм рек. На их гидрологический режим оказывают слабое воздействие летне-осенние паводки на главных реках. Затопливаются они при подъеме воды выше 350 см, что определяет чередование в течение ряда лет периодов замкнутого озерного цикла круговорота веществ с проточным речным типом. При отсутствии паводков длительный период активная аккумуляция автохтонного органического вещества и накопление биомассы приводят к гипераккумуляции и постепенному зарастанию водоемов. Замерзают пойменные озера при еще достаточно значительном уровне воды и в результате низкой отрицательной температуры промерзают до дна. Вместе с тем летом эти озера хорошо прогреваются, что создает благоприятные условия для вегетации многих растений, в том числе и термофильных реликтовых. Это наиболее богатые в видовом отношении озера долины р. Уссури. Их характерной чертой являются реликтовые восточноазиатские и палеотропические виды растений, находящиеся здесь на северо-восточном пределе распространения – *Nuphar japonica*, *Trapa incisa*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Brasenia schreberi*.

Высокие индексы видового разнообразия характеризуют и озера низкой поймы р. Уссури и ее притоков. Образовались они в результате переработки поймы русловыми водами. В виде многочисленных стариц и удлинённых мелких заливов они распространены по низким берегам поймы и внутри островов. Их режим находится в прямой зависимости от режима реки. Для этих озер характерны слабая аккумуляция и транзит автохтонного органического вещества, чередование в течение года периодов замкнутого озерного типа круговорота вещества с трохоидным речным ти-

пом, перекрытие озер слоем речных вод в период летне-осенних паводков. Реликтовые представители водной флоры (*Euryale ferox*, *Nelumbo nucifera*, *Potamogeton malainus*, *Nyphar pumila*, *Ottelia alismoides*) в пределах низкой поймы приурочены преимущественно к замкнутым, хорошо прогреваемым мелководным водоемам с глубиной до 2,5 м.

Состояние популяций редких реликтовых видов водной флоры определяется характером и степенью изменения природных и антропогенных факторов, а также адаптацией видов к изменчивым условиям среды. При этом устойчивость видов обеспечивается прежде всего разнообразием биологических форм. За период наблюдений с 1998 по 2015 гг. отмечены изменения распространения, численности и встречаемости популяций некоторых из редких реликтовых растений водоемов.

*Brasenia schreberi* J.F. Gmel. встречается в старичных, хорошо прогреваемых озерах, расположенных в пределах высоких пойм рек на глубине до 2,5 м. В долине р. Уссури отмечался в озерах поймы р. Кия в нижнем течении.

Нами была обследована ценопопуляция *Brasenia schreberi* в старице системы Генеральских озер в окрестностях с. Екатеринославка (табл. 2). Площадь, занимаемая ценопопуляцией, около 3600 м<sup>2</sup>. В ценозе доминируют *Nuphar japonica*, *Utricularia macrorhiza*, *Salvinia natans*, *Potamogeton natans*, *Trapa pseudoincisa*, *T. maximowiczii*, *Potamogeton maackianus*, *Myriophyllum spicatum*. Вдоль сплавины в толще воды образует скопления *Aldrovanda vesiculosa*. *Brasenia schreberi* принимает незначительное участие в составе сообщества водных растений (проективное покрытие – 10%). Вдоль берега озеро окружено сплавиной, сформированной *Calamagrostis angustifolia*, *Carex pseudocuraica*, с участием *Menyanthes trifoliata*, *Triadenum japonicum*, *Lycopus uniflorus*, *Lobelia sessilifolia* и др.

Таблица 2

Характеристика ценопопуляции *Brasenia schreberi*

Table 2

Characteristics of local population of the *Brasenia schreberi*

№ п/п	Параметры	оз. Генеральское (17 IX 1998 г.)
1.	Экологическая плотность, шт./м <sup>2</sup>	1,2
2.	Расстояние между особями (партикулами), м	0,8–180
3.	Тип размещения особей по популяционному полю	агрегированный
4.	Способ самоподдержания	вегетативный
5.	Диаметр цветков, см	цветение не отмечено
6.	Соотношение длины и ширины листа, см	10,7x7,4 (7x5,5 – 15x10)
7.	Длина побегов, см	120 (30–150)

При последующем обследовании озера было отмечено, что состояние ценопопуляции *Brasenia schreberi* относительно стабильно, вплоть до ее полного уничтожения в 2002 г. В августе 2002 г. иностранные рабочие, обслуживающие близ расположенные сельскохозяйственные поля, уничтожили практически все растения, произрастающие в воде, с целью добычи корневищ *Nuphar japonica*.

Ревизия известных мест произрастания *Brasenia schreberi* в долине р. Кия показала, что ценопопуляции этого редкого вида исчезли и в других озерах, что связано в каждом конкретном случае с загрязнением вод этих озер в результате их использования для различных целей. Для восстановления *Brasenia schreberi* необходим поиск этого вида в других водоемах и его реинтродукция.

*Nelumbo nucifera* Gaertn. встречается в пойменных мелководных (до 2,5 м глубиной), хорошо прогреваемых озерах- старицах, затопляемых только при высоких паводках и имеющих мощный слой илистых донных отложений. *Nelumbo nucifera* отмечен в пойме р. Хор в безымянном озере близ с. Дормидонтовка, в пойме р. Уссури в пяти озерах на островах в окрестностях сел Виноградовка, Шереметьево, Видное, в двух безымянных озерах на островах в окрестностях с. Лончаково.

Нами были обследованы популяции на озерах Цветочное и Птичьё на острове Птичьём в окрестностях с. Шереметьево (табл. 3). Площадь, занятая ценопопуляцией этого реликтового вида, на оз. Цветочном составляет около 71 400 м<sup>2</sup>. *Nelumbo nucifera* выступает в качестве эдификатора и образует монодоминантные заросли. Низкими показателями обилия, встречаемости характеризуются погруженные виды растений, входящие в состав сообщества: *Ceratophyllum oryzetorum*, *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton maackianus*, *P.*

*malainus*, *Ottelia alismoides*. *Euryale ferox*, *Nuphar pumila*, *Trapa incisa*, *Nymphaea tetragona* отмечаются преимущественно на свободных от листьев *Nelumbo nucifera* участках. От берега озеро отделяет сплавина шириной до 10 м, образованная *Calamagrostis angustifolia*, *Carex pseudocuraica*, с участием *Acorus calamus*, *Iris laevigata*, *Triadenum japonicum*, *Stachys aspera* и др.

В оз. Птичьём ценопопуляция *Nelumbo nucifera* занимает площадь около 12 400 м<sup>2</sup>. Озеро соединяется протоками с руслом р. Уссури, в связи с чем заросли реликтового вида приурочены к заливу под правым берегом со слабым течением. *Nelumbo nucifera* здесь также выступает в качестве эдификатора и образует монодоминантные заросли. В составе сообщества принимают участие преимущественно погруженные виды растений *Ceratophyllum oryzetorum*, *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton maackianus*, *Staurogeton trisulcus*. Вдоль берега на мелководье узкой полосой, заходя на глубину 0,5 м, отмечаются сообщества с доминированием прибрежно-водных видов растений – *Acorus calamus*, *Zizania latifolia*, *Scirpus tabernaemontani*, *Glyceria spiculosa*.

Со второй половины 80-х до конца 90-х гг. XX в. считалось, что ценопопуляции *Nelumbo nucifera* исчезли из водоемов на островах близ пос. Шереметьево, что связано с активным сельскохозяйственным использованием территории островов (сенокосение, выпас скота) и прилегающей поймы реки (сельскохозяйственные поля) [7]. В 1999 г. после спада сельскохозяйственного производства было отмечено восстановление ценопопуляции редкого водного реликта на оз. Цветочном, в 2004 г. – на оз. Птичьём, а в последующие годы – в других озерах. За период наблюдений с 2001 г. отмечены незначительные изменения

Таблица 3

Характеристика ценопопуляций *Nelumbo nucifera*

Table 3

Characteristics of local populations of the *Nelumbo nucifera*

№ п/п	Параметры	оз. Цветочное (2 VIII 2001 г.)	оз. Птичьё (12 VIII 2010 г.)
1.	Экологическая плотность, шт./м <sup>2</sup>	5	2,1
2.	Расстояние между особями (партикулами), м	0,1–695	0,2–300
3.	Тип размещения особей по популяционному полю	стохастичный	стохастичный
4.	Способ самоподдержания	вегетативный, семенной	вегетативный, семенной
5.	Число семян в плоде	28 (22–32)	23,3 (18–37)
6.	Диаметр цветков, см	21,3 (12,5–27)	22,3 (15–31)
7.	Соотношение длины и ширины листа, см	42x50 (9x9 – 55x67)	39,7x49,4 (17x20 – 60x71)
8.	Длина побегов, см	140 (15–220)	120 (40–190)

морфометрических показателей изучаемых ценопопуляций, что связано с трансформациями природных факторов (сроки вегетационного периода, температурный режим в течение вегетационного периода, уровень водности и т.д.). Отмечалось сокращение на 60 м<sup>2</sup> площади, занимаемой ценопопуляцией *Nelumbo nucifera* в оз. Цветочном, в период 2005–2010 гг., что было связано с нерегламентированными рекреационными нагрузками в период цветения этого вида и уничтожением населения цветущих надводных побегов и вегетативных подводных побегов вблизи берега. С оборудованием смотровой площадки и строительством мостков, сходящих в воду, уменьшились нагрузки на водную экосистему и отмечено восстановление ценопопуляции вдоль береговой линии.

Негативно на состоянии *Nelumbo nucifera* сказались и попадание в озеро пестицидов при обработке с самолета расположенных в пойме р. Уссури вблизи озера сельскохозяйственных полей в 2013 г. Была отмечена гибель генеративных побегов и листьев. Но эти воздействия носили кратковременный, локальный характер и в целом не сказались на состоянии всей ценопопуляции.

***Euryale ferox* Salisb.** встречается в небольших, хорошо прогреваемых пойменных озерах, в протоках, заводях. Отмечен в пойме р. Уссури на островах вблизи сел Лончаково, Видное, Шереметьево.

Нами были обследованы две ценопопуляции на острове Птичий (табл. 4). Первая ценопопуляция была описана в заливе Широкий Плес прот. Чищенной вблизи мелиоративной системы. Площадь, занятая ценопопуляцией, составляет около 6000 м<sup>2</sup>. *Euryale ferox* формирует монодоминантное сообщество, с незначительным участием *Trapella*

*sinensis*, *Trapa japonica*, *T. pseudoincisa*, *Hippuris vulgaris*, *Utricularia intermedia* и др. Берега протоки закочкарены, доминирует *Carex appendiculata*, между кочками и на мелководье встречаются *Zizania latifolia*, *Scirpus redicans*, *Glyceria trifolia* и др.

В оз. Бархатном ценопопуляция *Euryale ferox* распространена в пределах всего озера и занимает площадь около 14 500 м<sup>2</sup>. В ценозе доминируют погруженные растения *Potamogeton malainus*, *P. maackianus*, *Hydrilla verticillata*, а также *Trapa manshurica*, *T. maximowiczii*, *Potamogeton natans* и др. Часть озера занята монодоминантными зарослями *Nelumbo nucifera*.

От берега озеро отделяет сплавина шириной до 3 м, образованная *Calamagrostis angustifolia*, *Carex pseudocuraica*, со значительным участием *Acorus calamus*, а также *Iris laevigata*, *Triadenum japonicum* и др.

Оценивая динамику состояния *Euryale ferox* в озерах и протоках о-ва Птичий, следует отметить цикличность ее развития, которая определяется водным режимом р. Уссури. Снижение показателей численности и встречаемости этого реликтового вида происходит в первые годы после высоких летне-осенних наводнений на реке, при которых уровень воды поднимается до 4,5–5 м, а пойма затопляется на 0,5–2 м. В протоках и озерах, соединенных с рекой протоками, в результате прохождения паводков *Euryale ferox* практически полностью вымывается. Так, например, уничтожена ценопопуляция в зал. Широкий Плес прот. Чищенной. Сократились ценопопуляции в заливах Птичий, Шереметьевский, проективное покрытие в которых уменьшилось со 100% (2004 г.) до 5–10% (2015 г.).

Менее пострадали в результате наводнений ценопопуляции *Euryale ferox* в озерах, располо-

Таблица 4

Характеристика ценопопуляций *Euryale ferox*

Table 4

Characteristics of local populations of the *Euryale ferox*

№ п/п	Параметры	зал. Широкий Плес (20 VIII 1989 г.)	оз. Бархатное (5 IX 2015 г.)
1.	Экологическая плотность, шт./м <sup>2</sup>	0,8	0,2
2.	Расстояние между особями, м	0,8–250	0,5–730
3.	Тип размещения особей по популяционному полю	стохастический	агрегированный
4.	Способ самоподдержания	семенной	семенной
5.	Число семян в плоде	19 (8–37)	–
6.	Число цветков	9	6,5
7.	Диаметр цветков, см	3,5 (2–4,5)	3,2 (2,5–4)
8.	Число листьев	8,5	7
9.	Соотношение длины и ширины листа, см	53,7x56,2 (10x11 – 97x99)	31,4x33,6 (7x8 – 78x82)
10.	Длина побегов, см	70 (40–135)	95 (48–140)

женных в пределах высоких пойм и менее зависящих от режима реки. Проективное покрытие в озерах подобного типа сократилось со 100% (2011 г.) до 20–25 % (2015 г.) (оз. Бархатное).

Локальное значение как лимитирующие факторы для ценопопуляций *Euryale ferox* имеют водный транспорт, при использовании которого происходит уничтожение либо повреждение растений в пределах незначительных территорий, а также ондатра, питающаяся плодами водного реликта, что снижает его семенную продуктивность.

***Nuphar japonica* DC.** встречается на плесовых расширениях русла реки Кия со слабым течением по обе стороны от фарватера, а также в небольших старицах в пойме реки. Отмечено более 25 мест произрастания вдоль течения р. Кия на участке от пос. Полетное до пос. Черняево.

Нами была обследована ценопопуляция *Nuphar japonica* в старице системы Генеральских озер в окрестностях с. Екатеринославка, расположенная в пойме р. Кия (табл. 5). Площадь, занимаемая ценопопуляцией, около 7100 м<sup>2</sup>. В ценозе доминируют *Nuphar japonica*, *Utricularia macrorhiza*, *Salvinia natans*, *Potamogeton natans*, *Trapa pseudoincisa*, *T. maximowiczii*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Potamogeton maackianus*, *Myriophyllum spicatum*. Вдоль берега озеро окружено сплавиной, сформированной *Calamagrostis angustifolia*, *Carex pseudocuraica*, с участием *Menyanthes trifoliata*, *Triadenum japonicum*, *Lycopus uniflorus*, *Lobelia sessilifolia* и др.

Мониторинг ценопопуляции *Nuphar japonica* показал относительно стабильное ее состояние, вплоть до полного уничтожения ценопопуляции в 2002 г. В августе 2002 г. иностранные рабочие, обслуживающие близ расположенные сельскохозяйственные поля, уничтожили практически все растения *Nuphar japonica* с целью добычи его корневищ.

Негативно сказались на состоянии ценопопуляций водного реликта в пойме р. Кия и участвовавшие в последние годы паводки, в результате которых в период с 2009 по 2015 гг. произошло разрушение и уничтожение почти 85% ценопопуляций *Nuphar japonica* на участке реки от пос. Марусино до пос. Черняево. Необходим мониторинг сохранившихся ценопопуляций выше по течению реки от пос. Марусино и разработка технологии реинтродукции этого вида в пойменных озерах долины р. Кия, а также интродукция в водоемах в поймах рр. Хор, Бикин.

#### Заключение

Анализ состояния ценопопуляций редких водных реликтовых видов растений в долине р. Усури позволяет оценить их как критическое для большинства видов. Относительно устойчиво состояние ценопопуляций *Nelumbo nucifera*, *Euryale ferox*, изменение численности и встречаемости ценопопуляций этих видов определяется преимущественно динамикой природных факторов, антропогенные факторы оказывают локальное воздействие, не существенное для «усурийской» популяции этих видов растений.

Состояние популяций *Brasenia scheberi* и *Nuphar japonica* можно охарактеризовать как катастрофическое. Наводнения на р. Кия в 2011–2014 гг. вызвали существенные изменения в распространении, численности и встречаемости ценопопуляций этих видов.

Для ценопопуляций водных растений выделены различные типы антропогенных факторов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на растения либо на среду их обитания:

- истребление отдельных формаций, сообществ, особей видов растений путем заготовок лекарственного, пищевого и кормового сырья, сборов на букеты;

Таблица 5

Характеристика ценопопуляции *Nuphar japonica*

Table 5

Characteristics of local population of the *Nuphar japonica*

№ п/п	Параметры	оз. Генеральское (17 IX 1998 г.)
1.	Экологическая плотность, шт./м <sup>2</sup>	7
2.	Расстояние между особями (партикулами), м	0,2–320
3.	Тип размещения особей по популяционному полю	дискретный
4.	Способ самоподдержания	вегетативный, семенной
5.	Число семян в плоде	104 (42–150)
6.	Диаметр цветков, см	4,3 (3,5–5,2)
7.	Соотношение длины и ширины листа, см	13,3x20,5 (6x9,5 – 18x27)
8.	Длина побегов, см	130 (50–190)

- использование водного транспорта;  
- гидротехнические и технические мероприятия (строительство мостов, прокладка коммуникаций и т.д.);

- агротехнические мероприятия;  
- урбанизация речных бассейнов, промышленное и коммунальное водопотребление;

Из природных факторов наиболее катастрофичны для ценопопуляций водных растений последствия наводнений. Во время паводков их заросли частично разрушаются и погребаются в толщу наносов, как это происходит с многолетними укореняющимися видами водных растений. Восстановление ценопопуляций этих видов после высоких наводнений может занимать десятилетия. Популяции однолетних укореняющихся и неукореняющихся видов водных растений разрушаются и вымываются паводковыми водами. При сильных течениях может также происходить разрушение ценопопуляций и вымывание части особей многолетних укореняющихся растений, как это произошло с ценопопуляциями *Nuphar japonica* в русле р. Кия, *Euryale ferox*, *Trapa japonica*, *T. manshurica* в протоках р. Уссури. Расселение вымываемых фрагментов популяций водных растений лимитируется их низкой приживаемостью этих растений вследствие вымерзания корневищ в зимний период.

Негативно сказывается на состоянии популяций видов водных растений перекрывание их паводковыми водами в период цветения, что прерывает процесс плодоношения и является ослабляющим фактором для популяций многолетних растений и может привести к уничтожению популяций однолетних растений.

Для сохранения популяций редких реликтовых видов водоемов долины р. Уссури следует разработать комплекс мероприятий, направленных на сохранение ценопопуляций этих видов и мест их произрастания. Необходима организация особо охраняемых природных территорий и ограничение хозяйственного, рекреационного использования водоемов, являющихся местом произрастания декоративных, ценных лекарственных и пищевых видов растений (*Nelumbo nucifera*, *Euryale ferox*, *Nuphar japonica*). Для двух видов растений – *Brasenia scheberi* и *Nuphar japonica* – требуется срочная разработка и реализация программы интродукции и реинтродукции их в естественные водоемы в поймах рр. Кия, Хор, Бикин.

*The author shares with us information on a distribution and current state of the populations of vascular plants rare relict species over the Ussuri River valley lakes. She offers some measures for the aquatic relict flora preservation in the Ussuri River valley.*

**Keywords:** relict species of vascular plants, horology, natural populations, biology, ecology, protection.

*Работа выполнена в рамках программы «Дальний Восток» (проект № 16-И-1-007 э, 0294-2015-0031).*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев В.Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по флоре и растительности СССР. Вып. III. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 361–457.
2. Жукова Л.А., Заугольнова Л.Б., Мичурин В.Г. и др. Программа и методические подходы к популяционному мониторингу растений // Биологические науки. 1989. № 12. С. 65–75.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Хабаровского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.
5. Криштофович А.Н. Происхождение флоры ангарской суши // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. III. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 7–41.
6. Крюкова М.В. Флора водоемов Нижнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2005. 160 с.
7. Крюкова М.В. Эколого-биологические особенности лотоса Комарова на северо-восточной границе ареала // Вестник ДВО РАН. 2009. № 3. С. 75–79.
8. Лепилова Г.К. Инструкция для полевого исследования высшей водной растительности // Инструкция по биологическим исследованиям вод. Л.: Наука, 1934. Ч. 2, р. А, вып. 5. С. 1–48.
9. Марков М.В. Популяционная биология растений. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 387 с.
10. Методические предложения по созданию системы постоянных пробных площадей на особо охраняемых лесных территориях. М.: Наука, 1988. 27 с.
11. Bennett K, Provan J. What do we mean by «refugia»? // Quaternary Sci Rev. 2008. 27(27). P. 2449–2455.
12. Qiu Y.X., Fu C.X., Comes H.P. Plant molecular phylogeography in China and adjacent regions: tracing the genetic imprints of Quaternary climate and environmental change in the world's most diverse temperate flora // Mol Phylogenet Evol. 2011. 59(1). P. 225–244.