

Редкие и охраняемые виды сосудистых растений и грибов в зоне проектируемой Нижне-Зейской ГЭС (Амурская область)

© Т.Н. Веклич, И.Г. Борисова, Н.А. Кочунова

*Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Благовещенск, Россия
e-mail: tbliznjuk@mail.ru; borisovagis@mail.ru; taraninan@yandex.ru*

В результате изучения флоры и растительности в зоне влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла выявлено 44 (46) вида сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Амурской области, из которых 9 видов занесены в Красную книгу РФ. Также обнаружено 3 вида базидиальных макромицетов, внесенных в региональную Красную книгу. Выполнена карта-схема распространения охраняемых видов растений и грибов, рассмотрено состояние их ценопопуляций на изученной территории. Оценены риски для ценопопуляций редких видов при строительстве и эксплуатации Нижне-Зейского гидроузла и предложены компенсационные мероприятия по их сохранению.

Ключевые слова: охраняемые виды растений, Нижне-Зейский гидроузел, Красная книга, экологические риски, компенсационные мероприятия, Дальний Восток России.

В настоящее время основным условием устойчивого развития и экологической безопасности принято считать сохранение биологического разнообразия. Однако при планировании развития гидроэнергетики до последнего времени этому не уделялось должного внимания. При этом гидроэнергетика является одним из ведущих факторов антропогенного воздействия на биоразнообразие, ее развитие создает значительные экологические риски. Строительство и эксплуатация гидроэнергетических объектов приводит к глубоким и крупномасштабным нарушениям биологического разнообразия сопоставимым с локальной экологической катастрофой.

На территории нашей страны в последние десятилетия наиболее активно осваиваются гидроэнергоресурсы Приамурья. Здесь ведется активное строительство и эксплуатация ГЭС с крупными водохранилищами: функционируют Зейская ГЭС, Бурейская ГЭС, Нижне-Бурейская ГЭС и планируется строительство Нижне-Зейской ГЭС.

Обязательным условием максимально возможного сохранения биоразнообразия в зонах влияния ГЭС является организация специализированного мониторинга, позволяющего вести изучение и постоянный контроль за состоянием и динамикой всех элементов биоты. В рамках этого мониторинга проводится изучение растительного мира, которое строится на изучении всех особенностей пространственно-временного распределения растительного покрова и его видового состава в зоне влияния гидроэнергетического объекта.

Одним из основных объектов изучения являются редкие и охраняемые виды.

Цель представленной работы состоит в том, чтобы способствовать сохранению биологического разнообразия при строительстве и эксплуатации Нижне-Зейского гидроузла. На данном этапе решались следующие основные задачи:

- анализ имеющихся данных о наличии на рассматриваемой территории краснокнижных видов;
- выявление новых местонахождений редких видов;
- оценка состояния ценопопуляций;
- картирование выявленных точек произрастания краснокнижных видов;
- анализ полученных данных для прогноза возможных последствий на состояние ценопопуляций и существование этих видов на рассматриваемой территории;
- обоснование и разработка компенсационных мероприятий.

Краткая характеристика растительности района строительства Нижне-Зейской ГЭС

Створ Нижне-Зейской ГЭС будет располагаться на расстоянии 335,5 км от устья р. Зеи (выше по течению от о. Голкин). По административному делению территория влияния Нижне-Зейского гидроузла входит в состав Зейского, Шимановского, Мазановского и Свободненского муниципальных округов и муниципального образования ЗАТО «Циолковский». Район строительства относится к малообжитым террито-

риям с плотностью населения 0,3 человека на 1 км² (Geografiya ..., 2004).

На территории Нижне-Зейского гидроузла представлена южно-таежная, подтаежная и неморальная растительность. Распределение растительных сообществ в пределах рассматриваемой территории определяется в первую очередь общим изменением климата с севера на юг, степенью дренированности и механическим составом поверхностных грунтов. Сильная пересеченность некоторых участков создает весьма различные условия как по рельефу, так и по микроклимату, что характеризуется значительными контрастами в растительном покрове.

Долина р. Зеи оказывает существенное влияние не только на климат, но и служит проводником растений широколиственного комплекса (Isachenko, 1965). В силу этих причин северная граница широколиственно-хвойной подзоны вдоль Зеи значительно отодвигается к северу, доходя до с. Чагоян. В пределах рассматриваемой территории наиболее выражена южно-таежная растительность, представленная сосновыми, лиственнично-сосновыми, лиственничными и производными плосколиственничноберезовыми лесами, а также подтаежными сосновыми и лиственничными лесами с участием неморальных и степных элементов (Amurskaya ..., 1969; Karta ..., 1969). Ниже с. Чагояна до устья р. Ивера выходят фрагменты неморальных лесов с участием дуба (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.). Низкие места занимают сырые редины, болота, различные луга и водоемы.

По геоботаническому районированию Т.И. Исаченко (1965) зона влияния Нижне-Зейской ГЭС расположена на территориях Амуро-Зейского округа Чембуковско-Белореченского подокруга Петрушинско-Чембуковского района и Призейского округа Среднезейского подокруга Чагоянского и Большеиверского районов.

Амуро-Зейский округ охватывает наиболее возвышенную слабо дренированную часть территории подзоны южной тайги и характеризуется господством лиственничных, лиственнично-сосновых, сосновых лесов и широким распространением травяно-кустарниковых сообществ коренного и большей частью антропогенного происхождения. В связи с южным положением округа в подзоне наблюдается широкое распространение элементов неморального комплекса. Так, например, характерно наличие участков лиственнично-сосновых с дубом (*Quercus mongolica*) леспедцево-рододендроновых травяно-широколистноберезовых лесов по высоким водоразделам, распространение лесов с участием березы даурской (*Betula dahurica* Pall.), широкое участие во многих типах таежных лесов в подлеске леспедцы (*Lespedeza bicolor* Turcz.) и лещины (*Corylus mand-*

shurica Maxim.), а в травяно-кустарничковом ярусе — неморальных элементов широколиственного комплекса. Общая тенденция антропогенных смен, как и для всей подзоны южной тайги, сводится к замене коренных типов сосновых и лиственничных лесов плосколиственничноберезовыми лесами и молодняками. Плосколиственничноберезовые леса имеют различную устойчивость в зависимости от того, на месте каких (лиственничных или сосновых) лесов они произошли. На месте лиственничных лесов чаще образуются различные длительнопроизводные типы плосколиственничноберезовых лесов, сосновые леса восстанавливаются быстрее. В условиях слабого дренажа при уничтожении лиственничных лесов появляются луга, а затем ерничково-тальниковые заросли. Для подзоны южной тайги и, в частности, Амуро-Зейского округа рассматриваемой территории среди длительнопроизводных сообществ характерны тальниково-ерничковые и тальниково-ерничково-луготравяные сообщества.

Территория Призейского округа расположена в подзоне широколиственнично-хвойных лесов. Господствующее положение здесь занимают дубово-сосновые леса, сменяющие с севера на юг, замещающими группами ассоциаций. Чагоянский район охватывает северную часть подзоны и характеризуется переходными чертами от широколиственнично-хвойной к таежной подзоне. На водоразделах господствующее положение занимают лиственнично-сосновые с дубом леспедцево-рододендроновые травяно-широколистноберезовые брусничные леса. На высоких террасах довольно часто встречаются чернотравно-лиственнично-сосновые леспедцево-лещиновые травяно-брусничные леса. По широким слабодренированным долинам рек (Большой Чукан, Ивер и др.) распространены вейниково-осоковые луга в сочетании с участками тальниково-ерничковых зарослей и кочкарноосоковых замшелых низинных болот. Коренные леса в районе сильно нарушены и местами сведены полностью. Среди производных сообществ наибольшее распространение имеют чернотравно-лиственничноберезовые леспедцево-лещиновые травяные леса на месте лиственнично-сосновых с дубом и лиственнично-сосновых с березой даурской. В пределах Большеиверского района по водоразделам и склонам распространены лиственнично-сосновые с дубом леспедцево-рододендроновые травяно-широколистноберезовые брусничные, реже лиственнично-сосновые без дуба леса. По долинам рек, стекающих в р. Зею, значительные площади занимают вейниково-осоковые луга, часто в сочетании с участками тальниково-ерничковых сообществ кочкарноосоковых болот. Среди производных типов лесов, сменяющих дубово-лиственнично-сосновые, характерны чернотравно-лиственнично-березовые леспедцево-лещиновые травяные леса

и дубняки рододендрово-леспелдецевые широколиственные.

В сельскохозяйственном отношении территория зоны влияния Нижне-Зейской ГЭС освоена слабо, в основном из-за сильной пересеченности рельефа и малой населенности. Распахиваются лишь выборочные участки на террасах и нижних частях пологих склонов возле населенных пунктов.

Наибольший интерес в отношении биоразнообразия растительного мира представляет растительность береговых склонов и скал. Здесь выявлено значительное разнообразие остепненных ценозов с богатым набором редких и краснокнижных видов (*Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev, *Aleuritopteris argentea* (S.G. Gmel.) Fee, *Anemone sylvestris* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Delphinium grandiflorum* L., *Ephedra monosperma* J.G. Gmel. ex C.A. Mey, *Gypsophila pacifica* Kom., *Iris humilis* Georgi, *Lilium pumilum* Redouté, *Oxytropis muricata* (Pall.) DC., *Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC., *Pulsatilla turczaninowii* Krylov & Serg., *Scutellaria baicalensis* Georgi, *Selaginella tamariscina* (P. Beauv.) Spring, *Stevenia cheiranthoides* DC., *Stipa baicalensis* Roshev.). Своеобразие и богатство видового состава остепненных ценозов увеличивается на береговых скалах за счет появления растений-кальцефилов (окрестности с. Чагоян).

Неморальная растительность с богатым видовым составом, включающим краснокнижные растения (*Phellodendron amurense* Rupr., *Fraxinus mandshurica* Rupr., *Tilia amurensis* Rupr., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Clematis macropetala* Ledeb., *Dictamnus dasycarpus* Turcz., *Paeonia obovata* Maxim., *Lilium buschianum* G. Lodd), особенно ярко выражена на островах вблизи устья р. Селемджи.

Значительную площадь на рассматриваемой территории занимают нарушенные ценозы. Коренное изменение растительности территории зоны влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла началось в 1980-х годах, когда в результате освоения и колонизации Амурской области массово возникали поселения и началась усиленная эксплуатация лесов для



Рисунок 1. Карта-схема сбора фактического материала
Figure 1. Map of the collection of factual material

хозяйственно-строительных целей. Дальнейшее воздействие человека на лес сказывалось в постоянных рубках, пожарах, добыче полезных ископаемых и пр.

Материалы и методы

Полевые и камеральные работы в зоне влияния Нижне-Зейского гидроузла проводились в 2007, 2015 и 2025 гг. Район проведения работ охватывал участок долины Зеи от п. Юбилейный до слияния с р. Селемджой (рис. 1). Работы выполнялись маршрутным методом и охватывали территорию будущего водохранилища, прилегающие к нему склоны и водоразделы, а также долину р. Зеи в нижнем бьефе

водохранилища. Маршруты планировались с помощью предварительного дешифрирования космоснимков и анализа лесостроительных материалов таким образом, чтобы охватить все типы растительных сообществ).

Привязка точек местообитаний редких видов проводилась с помощью GPS-навигатора. Места произрастания вынесены на карту, выполненную в программе ArcGIS 10.8, с атрибутивной информацией по каждому виду (рис. 2). Первичные полевые данные по краснокнижным видам позволили получить следующие сведения:

1. общее число краснокнижных видов;
2. число и численность ценопопуляций зафиксированных видов;
3. привязку точек произрастания растений;
4. эколого-ценотическую приуроченность видов;
5. прогноз изменений состояния ценопопуляций краснокнижных видов, попадающих в зону влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла;
6. предложения по компенсационным мероприятиям в целях минимизации потерь растительного разнообразия (перенос растений, реинтродукция, организация ООПТ).

Номенклатура видов растений приведена в соответствие с чеклистом (Cheripoga et al, 2024), а видов грибов — с электронной базой данных (IndexFungorum, 2025).

Результаты и обсуждение

В зоне влияния Нижне-Зейского гидроузла на основании анализа материалов полевых и камеральных работ, гербарных данных и литературных источников, выявлено 808 видов сосудистых растений, из которых 44 (46) вида занесены в Красную книгу Амурской области (2020) (рис. 2). Различия в количестве видов связаны с тем, что в Красных книгах различного ранга обычно рассматривается сборный вид водяного ореха плавающего (*Trapa natans* s.l.), в который включают мелкие виды, в данном случае водяной орех Максимовича (*Trapa maximowiczii* Korsch.), в. о. ложновыемчатый

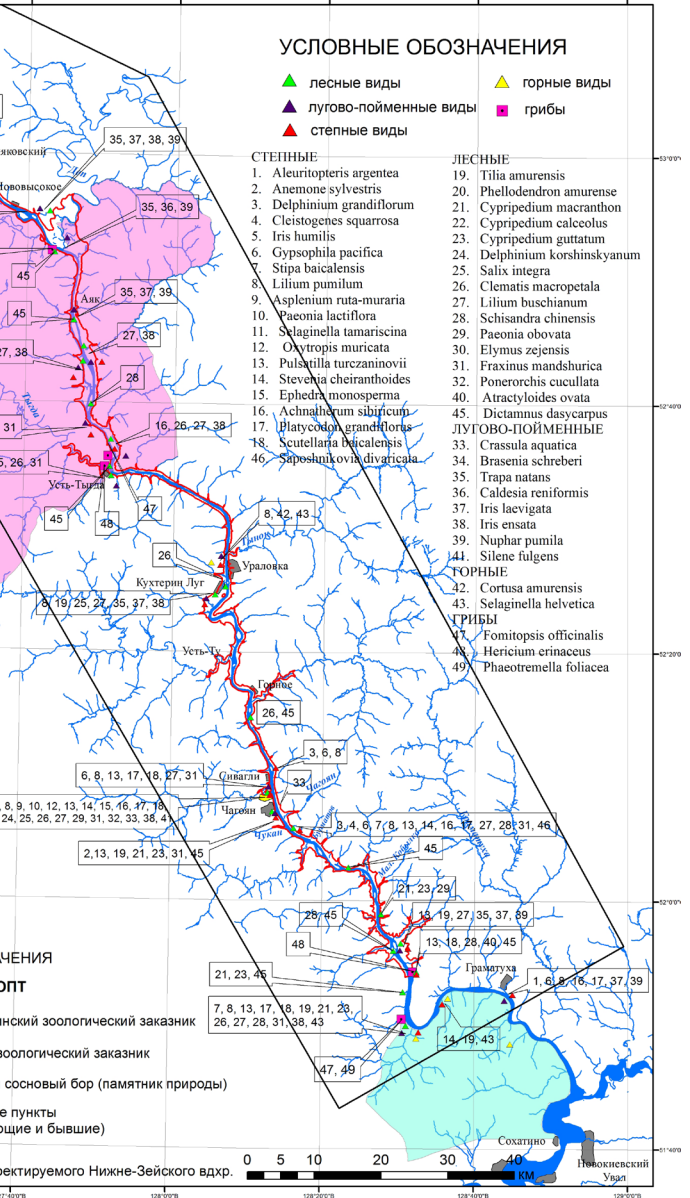


Рисунок 2. Карта-схема мест произрастания редких и охраняемых видов сосудистых растений и грибов в зоне влияния Нижне-Зейского гидроузла

Figure 2. Map of the habitats of rare and protected species of vascular plants and fungi in the zone of influence of the Nizhne-Zeysky hydropower construction

лиственный (*T. pseudoincisa* Nakai) и в. о. сибирский (*T. sibirica* Fler.).

Девять видов занесены в Красную книгу РФ (2024): бразения Шребера (*Brasenia schreberi* J.F. Gmel.), кальдезия белозоролистная (*Caldesia parnassifolia* (L.) Parl.), толстянка водная (*Crassula aquatica* (L.) Schönland), венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.), в. б. крупноцветковый (*C. macranthos* Sw.), касатик мечевидный (*Iris ensata* Thunb.), понерорхис клубочковый (*Ponerorchis cucullata* (L.) X.H. Jin, Schuit et W.T. Jin), пион молочнокветковый (*Paeonia lactiflora* Pall.) и п. обратнойцевидный (*P. obovata*) (табл.).

Таблица. Краснокнижные виды сосудистых растений и грибов

Table. Red Data Book species of vascular plants and fungi

п/п №	Название вида Species name	Семейство Family	Статус вида по КК Амо/РФ Species status according to the Red Data Book: Amur Region/Russian Federation	Географические координаты (WGS 84) мест произрастания Geographic coordinates (WGS 84) of growing sites	Количество особей на ПП 10 м × 10 м Number of individuals in sample plots 10 m × 10 m	Прогноз изменения состояния, компенсационные меры Forecast of changes in condition, compensatory measures
1	2	3	4	5	6	7
Сосудистые растения Vascular Plants						
1.	<i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng ex Tzvelev — Чий сибирский	Poaceae	3в / –	N52°06'03,3" E128°16'07,3"	10	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
2.	<i>Aleuritopteris argentea</i> (S.G. Gmel.) Fee — Алевритоптерис серебристый	Sinopteridaceae	3в / –	N51°49'04,0" E128°48'34,8"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N51°52'41,1" E128°44'20,5"; N51°47'28,6" E128°51'52,8"	3–7	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
3.	<i>Anemone sylvestris</i> L. — Ветреница лесная	Ranunculaceae	3г / –	N52°07'12,2" E128°14'03,8"	5	Гибель ценопопуляции
4.	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. — Костенец постенный	Aspleniaceae	2а / –	N52°05'56,2" E128°15'11,4"	3	Гибель ценопопуляции
5.	<i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC — Веретенник яйцевидный	Asteraceae	2а / –	N51°54'17,5" E128°31'57,9"	3	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
6.	<i>Brasenia schreberi</i> J.F.Gmel. — Бразения Шребера	Cabombaceae	1 / 1	–	–	Гибель ценопопуляции
7.	<i>Caldesia parnassifolia</i> (L.) Parl. — Кальдезия почковидная	Alismataceae	1 / 1	–	–	Гибель ценопопуляции
8.	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng — Змеёвка растопыренная	Poaceae	3в / –	N52°05'33,4" E128°16'38,3"	7	Гибель ценопопуляции
9.	<i>Clematis macropetala</i> Ledeb. (<i>Atragene macropetala</i> (Ledeb.) Ledeb.) — Клематис крупнолепестковый	Ranunculaceae	3д / –	N52°52'36,6" E127°42'52,3"; N52°38'32,8" E127°49'08,2"; N51°50'13,1" E128°31'13,4"; N51°54'10" E128°32'0,6"; N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°25'48,1" E128°07'37,7"; N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°10'53,8" E128°12'59,0"; N52°08'20,9" E128°14'15,3"; N52°07'12,4" E128°14'03,2"; N51°52'54,0" E128°40'33,0"; N52°51'21,4" E127°47'08,9"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°06'11" E128°16'33"; N52°34'13,4" E127°50'54,6"; N52°31'45,7" E128°05'01,1"; N53°00'56,4" E127°29'59,8"; N52°14'42,8" E128°10'23,1"	2–3	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
10.	<i>Cortusa amurensis</i> Fed. — Кортуза амурская	Primulaceae	2а / –	N52°27'51,0" E128°08'53,7"	7	Гибель ценопопуляции
11.	<i>Crassula aquatica</i> (L.) Schönland (<i>Tillaea aquatica</i> L.) — Толстянка водная	Crassulaceae	4 / 3	N52°05'56" E128°15'15,9"	12	Гибель ценопопуляции
12.	<i>Cypripedium calceolus</i> L. — Венерин башмачок настоящий	Orchidaceae	2б / 3	–	1–2	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
13.	<i>Cypripedium guttatum</i> Sw. — Венерин башмачок пятнистый	Orchidaceae	3б / –	N52°52'36,6" E127°42'52,3"; N52°46'36,4" E127°46'20,8"; N52°25'48,1" E128°07'37,7"; N52°07'12,4" E128°14'03,2"; N52°03'58,3" E128°20'33,9"; N52°58'37,2" E127°33'01,2"; N52°46'39,9" E127°46'21,4";	5–50	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций

Таблица. Продолжение

Table. Continues

1	2	3	4	5	6	7	
				N52°35'42,7" E127°51'09,9"; N52°29'06,3" E128°06'45,5"; N52°14'42,8" E128°10'23,1"; N51°58'57,6" E128°27'48,3"; N51°52'40,7" E128°30'40,8"; N52°46'40,1" E127°46'13,6"; N52°20'29,8" E128°08' 47,8"; N52°29'07,9" E128°07'09,5"; N52°07'12,2" E128°14'03,8"; N51°44'44,1" E128°52'35,7"; N51°47'32,5" E128°51'53,6"; N52°06'18,8" E128°17'32"; N52°06'42,3" E128°17'52,8"; N52°06'11" E128°16'33"; N52°05'35,8" E128°15'14"; N52°05'31,5" E128°14'15,6"; N52°05'40,2" E128°15'11"; N52°05'29,5" E128°14'24,6"; N52°28'59,0" E127°06'42,0"; N52°05'31,5" E128°15'02,6".			
14.	<i>Cypripedium macranthos</i> Sw. — Венерин башмачок крупноцвет- ковый	Orchidaceae	26 / 3	N52°07'12,4" E128°14'03,2"; N51°56'43,0" E128°29'00,7"; N51°58'57,6" E128°27'48,3"; N51°56'0,61" E128°29'26,1"; N51°52'40,7" E128°30'40,8"; N52°07'12,2" E128°14'03,8"; N52°28'59,0" E127°06'42,0"; N51°58'51" E128°27'54"; N51°52'30" E128°30'45"; N52°05'31,5" E128°14'15,6".	2–3	Значительное уменьше- ние численности, гибель части ценопопуляций	
15.	<i>Delphinium grandiflorum</i> L. — Живокость крупноцветковая	Ranunculaceae	3в / –	N52°13'01,8" E128°11'46,3"; N51°50'57,4" E128°44'57,8"; N52°10'55,0" E128°13'36,4"; N52°05'33,4" E128°16'38,3".	7–12	Значительное уменьше- ние численности, гибель части ценопопуляций	
16.	<i>Delphinium korshinskyanum</i> Nevski — Живокость Коржинского	Ranunculaceae	2а / –	N52°07'00" E128°14'57,4"	3	Значительное уменьше- ние численности, гибель части ценопопуляций	
17.	<i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz — Ясенец мохнатоплодный		2 / –	N52°38'32,8" E127°49'08,2"; N52°46'36,4" E127°46'20,8"; N52°15'34,4" E128°10'11,2"; N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°13'01,8" E128°11'46,3"; N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°03'58,3" E128°20'33,9"; N51°56'43,0" E128°29'00,7"; N52°43'12,1" E127°48'12,3"; N52°43'00,4" E127°48'34,0"; N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°43'48,3" E127°48'23,1"; N52°38'34,2" E127°49'16,6"; N52°31'39,4" E128°06'21,4"; N52°45'47,7" E127°46'58,9"; N52°24'28,3" E128°05'59,3"; N52°20'59,3" E128°08'41,7"; N52°05'33,4" E128°16'38,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'23,0" E128°31'33,1"; N51°49'24,0" E128°31'36,2"; N51°49'26,1" E128°31'39,5"; N51°49'21,7" E128°31'57,7"; N52°52'14,0" E127°43'20,4"; N52°46'39,9" E127°46'21,4"; N52°34'52,3" E127°50'44,7";		1–15	Значительное уменьше- ние численности, гибель части ценопопуляций

Таблица. Продолжение

Table. Continues

1	2	3	4	5	6	7
				N52°14'42,8" E128°10'23,1"; N52°02'43,7" E128°23'29,4"; N51°56'0,61" E128°29'26,1"; N51°54'17,5" E128°31'57,9"; N51°52'40,7" E128°30'40,8"; N52°07'12,2" E128°14'03,8"; N51°31'0,8" E127°50'51,0".		
18.	<i>Ephedra monosperma</i> J.G. Gmel. ex C.A. Mey. — Хвойник односемянный	Ephedraceae	1 / –	N52°05'56,0" E128°15'11,3"	2–10	Гибель ценопопуляции
19.	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr. — Ясень маньчжурский	Oleaceae	26 / –	N51°44'14,9" E128°52'43,6"; N51°45'09,0" E128°53'38,3"; N51°44'42,3" E128°52'57,4".	1–2	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
20.	<i>Gypsophila pacifica</i> Kom. — Качим тихоокеанский	Caryophyllaceae	2a / –	N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N51°49'04,0" E128°48'34,8"; N52°10'55,0" E128°13'36,4"; N52°05'33,4" E128°16'38,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°47'35,0" E128°51'44,6"; N51°52'41,1" E128°44'20,5"; N51°47'28,6" E128°51'52,8"; N52°08'50,4" E128°13'20,4".	2–5	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
21.	<i>Iris ensata</i> Thunb. — Касатик мечевидный	Iridaceae	3г / 3	N52°43'12,1" E127°48'12,3"; N52°36'14,0" E127°52'43,2"; N52°43' 48,3" E127°48'27,4"; N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°24'40,3" E128°06'10,3"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N52°07'32,9" E128°21'38,9"; N52°05'35,8" E128°15'14"; N52°05'31,5" E128°14'15,6"; N52°05'28,8" E128°14'45,3".	2–8	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
22.	<i>Iris humilis</i> Georgi — Касатик низкий	Iridaceae	2a / –	–	6	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
23.	<i>Iris laevigata</i> Fisch. — Касатик гладкий	Iridaceae	2a / –	N52°55'36,1" E127°40'31,9"; N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°47'03,8" E127°46'43,8"; N52°24'42,3" E128°06'13,9"; N51°56'36,3" E128°30'02,1"; N51°51'56,3" E128°44'29,8"; N52°07'13,97" E 128°19'54,4".	5–12	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
24.	<i>Lilium buschianum</i> G.Lodd — Лилия Буша	Liliaceae	2a / –	N52°22'36,5" E128°08'16,3"; N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°38'34,2" E127°49'16,6"; N51°31'0,8" E127°50'51,0"; N51°47'38,8" E128°51'41,9"; N52°43'12,1" E127°48'12,3"; N52°38'20,0" E127°48'56,6"; N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°43'48,3" E127°48'23,1"; N52°24'28,3" E128°05'59,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'21,7" E128°31'57,7"; N52°08'50,4" E128°13'20,4".	1–8	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
25.	<i>Lilium pumilum</i> Redouté — Лилия низкая	Liliaceae	2a / –	N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°15'34,4" E128°10'11,2"; N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°13'01,8" E128°11'46,3"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°27'51,0" E128°06'53,7"; N52°10'55,0" E128°13'36,4"; N52°08'50,4" E128°13'20,4";	1–6	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций

Таблица. Продолжение

Table. Continues

1	2	3	4	5	6	7
				N51°50'57,4" E128°44'57,8"; N51°49'04,0" E128°48'34,8"; N51°47'35,0" E128°51'44,6"; N52°31'39,4" E128°06'21,4"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°24'28,3" E128°05'59,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'22,2" E128°31'29,8"; N51°49'21,7" E128°31'57,7"; N51°52'41,1" E128°44'20,5".		
26.	<i>Nuphar pumila</i> (Timm) DC. — Кубышка малая	Nymphaeaceae	2a / –	–	5–12	Гибель ценопопуляции
27.	<i>Oxytropis muricata</i> (Pall.) DC. — Остролодочник мягкоколюччатый	Fabaceae	2a / –	–	2–5	Гибель ценопопуляции
28.	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall. — Пион молочноцветковый	Paeoniaceae	2a / 3	–	1–3	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
29.	<i>Paeonia obovata</i> Maxim. — Пион обратнойцвевидный	Paeoniaceae	3г / 3	N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°08'20,9" E128°14'15,3"; N51°58'57,6" E128°27'48,3"; N51°50'16,0" E128°31'08,5"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N51°47'28,6" E128°51'52,8".	1–3	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
30.	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr. — Бархат амурский	Rutaceae	2 / –	N51°44'14,9" E128°52'43,6"; N51°45'09,0" E128°53'38,3"; N51°44'42,3" E128°52'57,4".	1–2	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
31.	<i>Platycodon grandiflorus</i> (Jacq.) A. DC. — Ширококолокольчик крупноцветковый	Campanulaceae	2a / –	N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°15'34,4" E128°10'11,2"; N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°38'34,2" E127°49'16,6"; N52°08'50,4" E128°13'20,4"; N51°47'38,8" E128°51'41,9"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°38'20,0" E127°48'56,6"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'24,0" E128°31'36,2"; N51°49'22,2" E128°31'29,8"; N51°49'21,7" E128°31'57,7"; N51°52'41,1" E128°44'20,5"; N51°46'52,0" E128°50'05,5"; N51°47'28,6" E128°51'52,8"; N52°06'03,3" E128°16'07,3".	3–5	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
32.	<i>Ponerorchis cucullata</i> (L.) X.H. Jin, Schuit et W.T.Jin (<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter) — Понерорхис (Гнездоцветка) клубочковый	Orchidaceae	3б / 3	–	5	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
33.	<i>Pulsatilla turczaninowii</i> Krylov & Serg. — Прострел Турчанинова	Ranunculaceae	3в / –	N52°36'12,5" E127°52'50,4"; N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°08'50,4" E128°13'20,4"; N52°34'52,3" E127°50'44,7"; N52°02'43,7" E128°23'29,4"; N51°54'17,5" E128°31'57,9"; N51°31'0,8" E127°50'51,0"; N51°49'04,0" E128°48'34,8"; N52°31'39,4" E128°06'21,4"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N52°07'12,2" E128°14'03,8"; N51°49'22,2" E128°31'29,8"; N51°51'44,1" E128°35'28,9"; N51°47'28,6" E128°51'52,8".	3–15	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций

Таблица. Продолжение

Table. Continues

1	2	3	4	5	6	7
34.	<i>Salix integra</i> Thunb. — Ива цельная	Salicaceae	3г / –	N52°34'26,5" E127°51'17,1"; N52°24'42,3" E128°06'13,9"; N52°32'38,0" E128°03'21,3".	1–3	Гибель ценопопуляции
35.	<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk. — Сапожниковия растопыренная	Ariaceae	2 / –	N52°05'36,5" E128°16'36,8"	2	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
36.	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill. — Лимонник китайский	Schisandraceae	2а / –	N52°38'32,8" E127°49'08,2"; N52°54'53,7" E127°39'10,2"; N52°39'54,4" E127°48'46,8"; N51°56'0,61" E128°29'26,1"; N51°52'54,0" E128°40'33,0"; N51°53'46,8" E128°31'42,9"; N51°50'28,0" E128°31'22,2"; N51°53'39,0" E128°31'48,0"; N51°44'14,9" E128°52'43,6"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°54'25,6" E127°44'29,0"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°45'09,0" E128°53'38,3"; N51°44'42,3" E128°52'57,4".	3–7	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
37.	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi — Шлемник байкальский	Lamiaceae	3г / –	N52°08'47,6" E128°13'20,6"; N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°08'50,4" E128°13'20,4"; N51°54'17,5" E128°31'57,9"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'26,1" E128°31'39,5"; N51°49'24,0" E128°31'36,2"; N51°49'22,2" E128°31'29,8"; N51°49'21,7" E128°31'57,7".	5–15	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
38.	<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring — Плаунок швейцарский	Selaginellaceae	3в / –	N51°49'21,7" E128°31'57,7"; N51°51'44,1" E128°35'28,9"; N52°27'51,0" E128°06'53,7"; N51°50'57,4" E128°44'57,8"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N51°47'35,0" E128°51'44,6"; N51°47'28,6" E128°51'52,8".	3–12	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
39.	<i>Selaginella tamariscina</i> (P.Beauv.) Spring — Плаунок тамариковый	Selaginellaceae	3в / –	N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N51°47'35,0" E128°51'44,6"; N51°47'28,6" E128°51'52,8".	3–10	Гибель ценопопуляции
40.	<i>Silene fulgens</i> (Fisch. ex Spreng.) E.H.L. Krause (<i>Lychnis fulgens</i> Fisch. ex Curt.) — Зорька сверкающая	Caryophyllaceae	3б / –	N52°06'08" E128°16'32"; N52°05'28,4" E128°14'30,7".	3–5	Гибель ценопопуляции
41.	<i>Stevnia cheiranthoides</i> DC. — Стевенция левкойная	Brassicaceae	3в / –	N52°05'56,0" E128°15'11,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8".	3–7	Гибель ценопопуляции
42.	<i>Stipa baicalensis</i> Roshev. — Ковыль байкальский	Poaceae	3в / –	N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°05'33,4" E128°16'38,3"; N52°05'36,5" E128°16'36,8"; N51°49'24,6" E128°31'41,3"; N51°49'24,0" E128°31'36,2".	5	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций
43.	<i>Tilia amurensis</i> Rupr. — Липа амурская	Tiliaceae	2а / –	N52°38'32,8" E127°49'09,2"; N52°46'36,4" E127°46'20,8"; N52°31'45,7" E128°05'01,1"; N52°38'34,2" E127°49'16,6"; N52°25'48,1" E128°07'37,7"; N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°07'12,4" E128°14'03,2"; N52°03'58,3" E128°20'33,9"; N51°50'28,0" E128°31'22,2"; N51°56'0,61" E128°29'26,1"; N51°56'43,0" E128°29'00,7"; N51°49'37,0" E128°32'43,6"; N51°52'54,0" E128°40'33,0";	1–3	Значительное уменьшение численности, гибель части ценопопуляций

Таблица. Продолжение
Table. Continues

1	2	3	4	5	6	7	
				N51°50'55,8" E128°44'59,5"; N51°47'38,8" E128°51'41,9"; N51°49'19,5" E128°48'54,3"; N52°38'20,0" E127°48'56,6"; N52°27'51,0" E128°06'53,7"; N52°10'55,0" E128°13'36,4"; N52°07'12,2" E128°14'03,8"; N51°51'44,1" E128°35'28,9"; N51°44'44,1" E128°52'35,7"; N51°47'28,6" E128°51'52,8"; N53°00'56,4" E127°29'59,8".			
44.	<i>Trapa natans</i> L. s.l. — Водяной орех плавающий	Trapaceae	2a / –	N52°55'58,2" E127°41'26,9"; N52°47'03,8" E127°46'43,8"; N52°24'42,3" E128°06'13,9"; N51°56'36,3" E128°30'02,1".	3–15	Гибель ценопопуляции	
Грибы Fungi							
1.	<i>Fomitopsis officinalis</i> (Vill.) Bondartsev & Singer — Лиственничная губка	Fomitopsidaceae	2 / –	N52°35'42,7" E127°51'09,9"; N51°50'13,1" E128°31'13,4"; N52°52' 14,0" E127°43'20,4".	1–3	Уменьшение численности	
2.	<i>Hericium erinaceus</i> (Bull.) Pers. — Ежовик гребенчатый	Hericiaceae	2 / –	N52°34'52,3" E127°50'44,7"; N51°54'17,5" E128°31'57,9".	2–4	Уменьшение численности	
3.	<i>Phaeotremella foliacea</i> (Pers.) Wedin, J.C. Zamora & Millanes — Тремелла листоватая	Tremellaceae	3 / –	N51°50'13,1" E128°31'13,4"	1–3	Уменьшение численности	

Виды из Красной книги Амурской области (2020), обнаруженные в зоне влияния Нижне-Зейского гидроузла, имеют различные статусы от 1 до 4. В наиболее уязвимом положении находятся виды, имеющие статус 1: бразения Шребера (*Brasenia schreberi*), кальдезия белозоролистная

(*Caldesia parnassifolia*) и хвойник односемянный (*Ephedra monosperma*) (рис. 3).

Статус 2 имеют 22 (24) вида, из которых 3 вида включены в Красную книгу РФ (2024), такие как: венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), в. б. крупноцветковый (*C. mac-*



Рисунок 3. Краснокнижные виды растений со статусом 1: А) *Caldesia parnassifolia* (фото Г.Ф. Дарман); В) *Brasenia schreberi* (фото В.М. Старченко); С) *Ephedra monosperma* (фото И.В. Козырь)

Figure 3. Red Book plant species with status 1: А) *Caldesia parnassifolia*; В) *Brasenia schreberi*; С) *Ephedra monosperma*

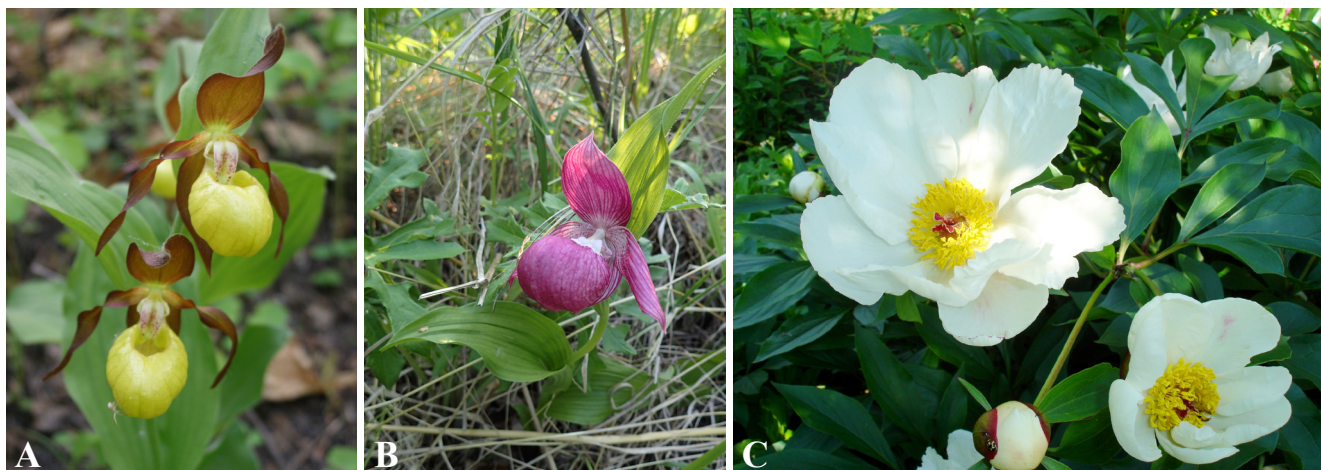


Рисунок 4. Краснокнижные виды растений со статусом 2: А) *Cypripedium calceolus* (фото Т.Н. Веклич); В) *Cypripedium macranthos* (фото Т.Н. Веклич); С) *Paeonia lactiflora* (фото Г.Ф. Дарман)

Figure 4. Red Book plant species with status 2: А) *Cypripedium calceolus*; В) *Cypripedium macranthos*; С) *Paeonia lactiflora*

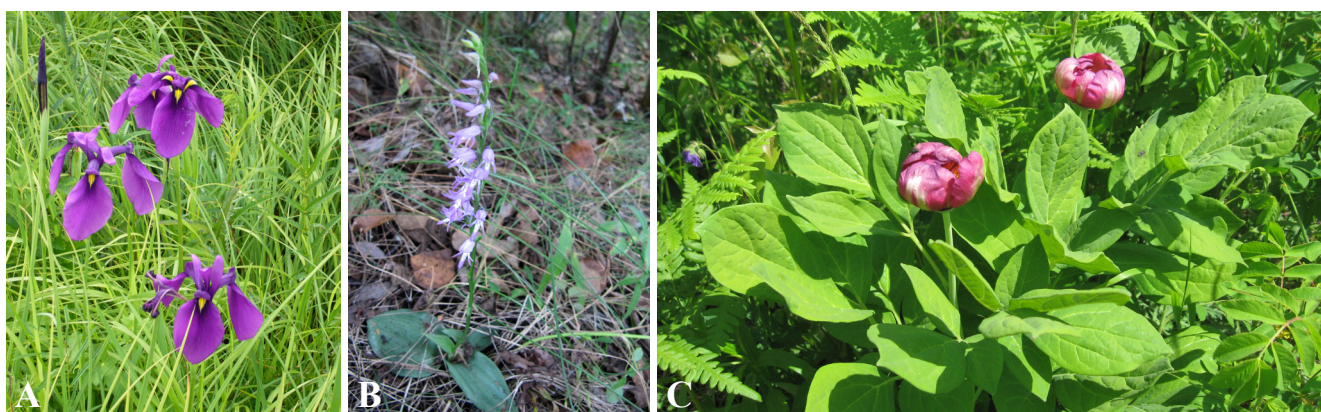


Рисунок 5. Краснокнижные виды растений со статусом 3: А) *Iris ensata* (фото В.М. Старченко); В) *Ponerorchis cucullata* (фото Т.Н. Веклич); С) *Paeonia obovata* (фото Т.Н. Веклич)

Figure 5. Red Book plant species with status 3: А) *Iris ensata*; В) *Ponerorchis cucullata*; С) *Paeonia obovata*



Рисунок 6. *Crassula aguatica* (фото С.В. Брянин)

Figure 6. *Crassula aguatica*

macranthos), пион молочноцветковый (*Paeonia lactiflora*) (рис. 4).

Статус 3 имеют 18 видов, из них 3 вида занесены в Красную книгу РФ (2024): касатик мечевидный (*Iris ensata*), понерорхис клубочковый (*Ponerorchis cucullata*), пион обратнойцевидный (*Paeonia obovata*) (рис. 5).

Статус 4 имеет один вид — толстянка водная (*Crassula aguatica*), который помимо региональной Красной книги (2020), включен в федеральную (2024) (рис. 6).

Эколого-ценотический анализ показывает, что краснокнижные виды входят в лесной (ЛЕ) и горный (арктомонтанный) (АМ) зональные флористические комплексы, интразональный лугово-пойменный (ЛП) и аazonальный степной (СТ) флористический комплексы. Богатый эколого-географический спектр указывает на разнообразие

фитоценозов в зоне влияния. Обращает внимание высокий процент лесных и степных видов (рис. 7).

Краснокнижные виды с разными статусами по-разному отреагируют на создание Нижне-Зейского гидроузла. Наиболее пострадают виды, произрастающие только в одном флористическом районе (Starchenko, 2008) в 2–10 известных точках с незначительной численностью ценопопуляций и попадающие в зону затопления. В первую очередь к ним относятся виды-гидрофиты, гигрофиты и ксерофиты. Очень большой ущерб будет нанесен численности и ареалам видов, таких как: костенец постенный (*Asplenium ruta-muraria*), змеёвка растопыренная (*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng), остролодочник мягкоигольчатый (*Oxytropis muricata*). Эти виды известны только из двух-трех мест произрастания и, скорее всего, будут уничтожены при создании Нижне-Зейского водохранилища. Два вида со статусом 1 (*Brasenia schreberi*, *Caldesia parnassifolia*) включены в Красную книгу РФ (2024), поэтому сохранение их популяций является задачей федерального значения. К сожалению, современные данные о состоянии популяций этих двух видов в зоне прямого влияния отсутствуют.

У некоторых видов, произрастающих в зоне затопления, возникнут дизъюнкции в ареале. К ним относятся: кортуза амурская (*Cortusa amurensis*) и стевения левкойная (*Stevenia cheiranthoides*). Изменяются границы и площадь ареала у: шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis*), ковыля байкальского (*Stipa baicalensis*), ветреницы лесной (*Anemone sylvestris*), качима тихоокеанского (*Gypsophila pacifica*), плаунка тамарик-

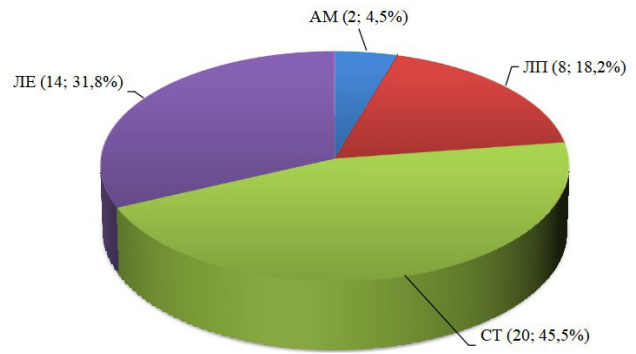


Рисунок 7. Распределение редких и охраняемых видов растений по эколого-ценотическим группам в зоне влияния Нижне-Зейского гидроузла

Figure 7. Distribution of rare and protected plant species by ecological-cenotic groups in the zone of influence of the Nizhne-Zeysky hydropower construction

сового (*Selaginella tamariscina*). В связи с этим необходимо предусмотреть меры по заготовке семенного материала наиболее уязвимых видов, а также перенос части экземпляров этих видов из зоны затопления.

В результате изучения микобиоты в зоне строительства гидроузла выявлено свыше 300 видов базидиальных макромицетов, из которых 3 вида дереворазрушающих грибов внесены в Красную книгу Амурской области (2020): ежовик гребенчатый (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.), тремелла листоватая (*Phaeotremella foliacea* (Pers.) Wedin, J.C. Zamora & Millanes), листовенничная губка (*Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer) (рис. 8).



Рисунок 8. Краснокнижные виды грибов: А) *Hericium erinaceus* (фото Н.А. Кочунова), В) *Phaeotremella foliacea* (фото Е.А. Ерофеева), С) *Fomitopsis officinalis* (фото Н.А. Кочунова)

Figure 8. Red Book species of Fungi: А) *Hericium erinaceus*, В) *Phaeotremella foliacea*, С) *Fomitopsis officinalis*

Заключение

В зоне влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла выявлено 44 (46) вида сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Амурской области (2020), в том числе 9 видов — в Красную книгу РФ (2024). Также обнаружено 3 редких вида грибов, внесенные в региональную Красную книгу (2020): ежовик гребенчатый (*Hericium erinaceum*), листовничная губка (*Fomitopsis officinalis*) и тремелла листоватая (*Phaeotremella foliacea*).

На основании анализа полученных данных выяснено, что в результате заполнения Нижне-Зейского водохранилища наиболее пострадают 18 краснокнижных видов. Наиболее уязвимыми окажутся виды растений, произрастающие только в Нижне-Зейском флористическом районе с незначительной численностью их ценопопуляций (*Asplenium ruta-muraria*, *Cleistogenes squarrosa*, *Oxytropis muricata*, *Brasenia schreberi*, *Caldesia parnassifolia*). У некоторых видов, в случае заполнения Нижне-Зейского водохранилища, возникнут дизъюнкции в ареале (*Cortusa amurensis* Fed., *Stevenia cheiranthoides*) или изменятся границы и площадь ареала (*Scutellaria baicalensis*, *Stipa baicalensis*, *Anemone sylvestris*, *Gypsophila pacifica*, *Selaginella tamariscina*). В связи с этим необходимо предусмотреть сбор семенного материала наиболее уязвимых видов, а также перенос части экземпляров этих видов из зоны затопления.

Ведение мониторинга позволит уточнить ранее полученные сведения, предварительный прогноз и выявить потери растительного разнообразия (исчезновение отдельных видов, сокращение численности видов и числа популяций, изменения границ ареалов отдельных видов). После проведения мониторинга на этапах проектирования, строительства и заполнения водохранилища до НПУ, станет возможным оценить реальный ущерб, нанесенный краснокнижным видам. Минимизировать потери численности ценопопуляций редких и охраняемых видов позволят работы по их реинтродукции в подходящие местообитания.

Данная работа применима как руководство при организации и проведении мониторинга биоразнообразия при реализации гидроэнергетических проектов, а также рекомендуется специалистам-экологам, изучающим разные аспекты воздействия гидроэнергетики на живые организмы и экосистемы в целом.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада-института ДВО РАН по темам НИР: «Аборигенная и инвазионная флора Восточной Азии: трансформация в условиях возрастающей антропогенной нагрузки на экосистемы» (регистрационный №122040800085–4) и «Растительный покров востока Азии и современные климатические тренды: интегративное моделирование на основе данных дистанционного зондирования и наземных исследований» (регистрационный №122040800089–2).

Список литературы

- [Amurskaya] Амурская тайга. 1969. Отв. ред. А.А. Юнатов. Ленинград. 200 с.
- Chepinoga V.V., Barkalov V.Yu., Ebel A.L. et al. 2024. Checklist of vascular plants of Asian Russia // *Botanica Pacifica. A journal of plant science and conservation*. 13 (Special issue): 3–300. <https://doi.org/10.17581/bp.2024.13S01>
- [Geografiya] География Амурской области: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений. 2004. Ред. Н.Г. Павлюк. Благовещенск. 288 с.
- Index Fungorum. CABI Bioscience. 2025. <http://www.indexfungorum.org> (accessed 24.09.2025)
- [Isachenko] Исаченко Т.И. 1965. Растительность Амурской Зейского междуречья / Сибирский географический сборник. М.–Л. С. 85–150.
- [Karta] Карта растительности бассейна Амура. Масштаб 1:2 500 000. 1969 / Грибова С.А., Карпенко А.С., Катенина Г.Д., Куренцова Г.Э., Пешкова Г.А., Розенберг И.А. / Под. ред. В.Б. Сочавы. М. 1 л.
- [Krasnaya kniga] Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. 2020. Гл. ред. А.В. Сенчик. Благовещенск. 499 с.
- [Krasnaya kniga] Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2024. Отв. Ред. Д.В. Гельтман. Москва. 944 с.
- [Starchenko] Старченко В.М. 2008. Флора Амурской области и вопросы ее охраны: Дальний Восток России. Москва. 228 с.

Rare and protected species of vascular plants and fungi in the designed area of the projected Nizhne-Zeyskaya hydroelectric power station (Amur region)

© T.N. Veklich, I.G. Borisova, N.A. Kochunova

*Amur Branch of Botanical Garden-Institute of the Far East Branch
of the Russian Academy of Sciences, Blagoveshchensk, Russia
e-mail: tbliznjuk@mail.ru; borisovagis@mail.ru; taraninan@yandex.ru*

The flora and vegetation study in the impact zone of the planned Nizhne-Zeya Hydroelectric Power Plant identified 44 (46) species of vascular plants listed in the Amur Region Red Book, nine of which are listed in the Russian Federation Red Book. Three species of basidiomycetous macrofungi listed in the regional Red Book were also discovered. A distribution map of protected plant and fungal species was created, and the status of their coenopopulations in the study area was examined. The risks to rare species coenopopulations during the construction and operation of the Nizhne-Zeya Hydroelectric Power Plant were assessed, and compensatory measures for their conservation were proposed.

Keywords: protected plant species, Nizhne-Zeysky hydropower construction, Red Book, environmental risks, compensation measures, Far East of Russia.

References

- Amurskaya taiga* [Amur taiga]. 1969. Yunatov A.A. (ed.). Leningrad. 200 p. (In Russ.)
- Chepinoga V.V., Barkalov V.Yu., Ebel A.L. et al. 2024. *Checklist of vascular plants of Asian Russia* // *Botanica Pacifica*. A journal of plant science and conservation. 13 (Special issue): 3–300. <https://doi.org/10.17581/bp.2024.13S01>
- Geografiya Amurskoi oblasti* [Geography of the Amur Region: Textbook for general education institutions]. 2004. Pavlyuk N.G. (ed.). Blagoveshchensk. 288 p. (In Russ.)
- Index Fungorum. CABI Bioscience. 2025. <http://www.indexfungorum.org>. (accessed 24.09.2025)
- Isachenko T.I. 1965. Rastitelnost Amuro-Zeiskogo mezhdurechya [Vegetation of the Amur-Zeya interfluve]. In: *Sibirskiyi geograficheskiy sbornik* [Siberian Geographical Collection]. Moscow-Leningrad. 85–150 pp. (In Russ.)
- Karta rastitelnosti basseina Amura*. Masshtab 1:2 500 000 [Vegetation map of the Amur basin] 1969. Sochava V.B. (ed.). Moscow. 1p. (In Russ.)
- Krasnaya kniga Amurskoj oblasti: Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zivotnyh, rastenij i gribov* [Red Book of the Amur Region: Rare and endangered species of animals, plants and fungi]. 2020. Blagoveshchensk. 499 p. (in Russ.)
- Krasnaya kniga Rossijskoj Federacii. Rasteniya i Griby* [Red Book of the Russian Federation. Plants and fungi]. 2024. Moscow. 944 pp. (In Russ.)
- Starchenko V.M. 2008. *Flora of Amur Region and Problems of its Conservation: Far East of Russia*. Moscow. 228 pp. (In Russ.)