

Г.А. ГЛАДКОВА, Л.А. СИБИРИНА

Орхидные в лесах Национального парка «Удэгейская легенда»

При детально-маршрутном обследовании лесов Национального парка «Удэгейская легенда» выявлены местонахождения 7 видов семейства *Orchidaceae* (*Cephalanthera longibracteata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *C. ventricosum*, *Liparis japonica*, *Epipactis papillosa*, *Oreorchis patens*), 5 из которых включены в Красную книгу Российской Федерации. Найденная в парке популяция *C. longibracteata*, насчитывающая более 120 экз., одна из крупнейших в Приморском крае. Точечный учет орхидных показал, что их основные популяции приурочены к дубовой формации, ее необходимо предохранять от верховых и низовых пожаров.

Данные находки дополняют сведения о распространении охраняемых видов *Orchidaceae* на территории Приморского края.

Ключевые слова: Национальный парк «Удэгейская легенда», река Большая Уссурка, *Orchidaceae*, кедрово-широколиственные леса, дубовые леса.

Orchidaceae species in the forests of the National Park “Udege Legend”. G.A. GLADKOVA, L.A. SIBIRINA (Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, FEB RAS, Vladivostok).

A detailed-route survey of forests of the National Park “Udege legend” revealed the location of 7 species of the *Orchidaceae* family (*Cephalanthera longibracteata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *C. ventricosum*, *Liparis japonica*, *Epipactis papillosa*, *Oreorchis patens*), 5 of which are included in the Red Data Book of the Russian Federation. In the park, one of the largest *Cephalanthera longibracteata* populations in Primorsky Krai, numbering more than 120 individuals, was found. A point-based account of *Orchidaceae* showed that their main populations are located in an oak formation in which crown and ground fires should be eliminated.

Findings of representatives of the *Orchidaceae* family in the National Park supplement the information on the distribution of protected species in the territory of Primorsky Krai.

Key words: “Udege Legend” national park, the Bolshaya Ussurka River, *Orchidaceae*, mixed pine and broad-leaved forests, an oak forest.

Введение

Национальный парк «Удэгейская легенда» расположен в Красноармейском районе (север Приморского края) в предгорной части западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь и занимает часть бассейна р. Большая Уссурка в ее среднем течении и низовья рек Арму и Перевальная. Рельеф парка преимущественно горный. На покатые склоны приходится около 9 % территории, на склоны средней крутизны – 45 %, на крутые и очень крутые склоны – 33 %. Еще около 13 % площади занимает речная пойма (высота от 180 до 210 м над ур. м.) [7].

В зависимости от рельефа под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами чаще всего формируются почвы буроземного ряда – буроземы типичные и буроземы глееватые на аллювиальных отложениях. Почвообразующие породы представлены

*ГЛАДКОВА Галина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, СИБИРИНА Лидия Алексеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник (Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток). *E-mail: Gladkova@biosoil.ru

мелкозернистыми сильно окварцованными песчаниками, темно-серыми алевролитами и др. [4].

Климат умеренный муссонный с элементами континентальности. Среднегодовое количество осадков 830 мм, среднегодовая температура 0,1 °С, продолжительность безморозного периода 120 дней [18].

На территории национального парка отмечается большое разнообразие лесных формаций, включающих уникальные лесные сообщества, в которых сосредоточен комплекс редких и исчезающих видов сосудистых растений [8, 13, 14, 20]. Основные лесные формации – кедрово-широколиственные, ильмово-ясеневые и пихтово-еловые леса, распределение которых зависит от зональных и высотно-поясных факторов.

Точечный учет охраняемых видов сосудистых растений, являющийся композиционным параметром мониторинга лесного биоразнообразия [10], на территории парка был начат в 2013 г. сотрудниками Биолого-почвенного института ДВО РАН (в настоящее время ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН). Представители семейства орхидные (Orchidaceae) составили большую часть из найденных здесь в широколиственных и кедрово-широколиственных лесах «краснокнижных» видов [8].

Нашей целью стало изучение редких видов орхидных, их численности, распространения и эколого-ценотической приуроченности на территории Национального парка «Удэгейская легенда». Знание особенностей размещения орхидных необходимо для проведения охранных мероприятий и выделения особо ценных участков территории парка.

Исследования проводились детально-маршрутным методом с закладкой пробных площадей (пр. пл.) в основных лесных формациях в поздневесенний (2017 г.) и летний периоды (2013–2016 гг.). Определяли растения по сводке «Сосудистые растения российского Дальнего Востока» [21]. Места находок орхидей регистрировали GPS-навигатором Garmin-78.

В тексте использованы сокращения: НПУЛ – Национальный парк «Удэгейская легенда», КПП – контрольно-пропускной пункт, ККРФ – Красная книга Российской Федерации [12], ККПК – Красная книга Приморского края [11], МСОП – Международный союз охраны природы (International Union for Conservation of Nature, IUCN), КС МСОП – Красный список МСОП (The IUCN Red List of Threatened Species) [28, 29], в том числе сокращения названий древесных пород: Бх – бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), Д – дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), Еа – ель аянская (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.), И – вяз, или ильм японский (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.), К – кедр корейский, сосна корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), Кз – клен зеленокорый (*Acer tegmentosum* Maxim.), Кж – клен желтый (*Acer ukurunduense* Trautv. et Mey.), Км – клен моно (*Acer mono* Maxim.), Лп – липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.), Пб – пихта почкочешуйная, белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), Тр – трескун амурский (*Ligustrina amurensis* Rupr.), Ям – ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.).

Результаты исследования

В 20-х годах прошлого столетия И.К. Шишкиным [24] при проведении флористических обследований в бассейне р. Иман (Большая Уссурка) на территории, которая в настоящее время является охранной зоной национального парка, было отмечено 5 видов орхидных: *Cypripedium ventricosum* Sw., *Galearis cyclochila* (Franch. et Savat.) Soó (приводился как *Orchis cyclochila* (Franch. et Sav.) Maxim.), *Habenaria linearifolia* Maxim., *Epipactis papillosa* Franch. et Savat. (приводился как *Epipactis latifolia* var. *papillosa* (Franch. et Sav.) Maxim. ex Kom.) и *Liparis japonica* (Miq.) Maxim. Помимо вышеупомянутых видов, для нынешней территории парка были указаны *Platanthera extremiorientalis* Nevski [13] и *Cypripedium macranthum* Sw. [6].

В ходе обследования лесов Национального парка «Удэгейская легенда» нами были найдены 7 видов орхидных: *Cephalanthera longibracteata* Blume, *Cypripedium macranthum*,

Cypripedium calceolus L., *Cypripedium ventricosum*, *Liparis japonica*, *Epipactis papillosa*, *Oreorchis patens* Lindl. (см. таблицу).

Характеристика местонахождений орхидей в Национальном парке «Удэгейская легенда»

Тип леса; возраст, лет; полнота	Местоположение, рельеф; высота над уровнем моря, м; координаты	Вид (количество побегов)
Кедровник с липой и дубом лещинный; 180–200; 0,5–0,6	Правый берег р. Большая Уссурка, Николаев ключ, левый борт, средняя часть западного склона; 548; 45°47,471' с.ш., 135°25,752' в.д.	<i>C. longibracteata</i> (2)
Кедровник с липой и дубом кленово-лещинный папоротниково-разнотравный; 210–230; 0,5	Правый берег р. Большая Уссурка, юго-восточный склон (выше дороги Островной ключ – КПП «Корейский»); 357; 45°47,213' с.ш., 135°18,043' в.д.	<i>C. longibracteata</i> (1) <i>C. macranthon</i> (6)
	Правый берег р. Большая Уссурка, средняя часть северо-восточного склона; 260; 45°46,873' с.ш., 135°17,509' в.д.	<i>O. patens</i> (4)
Кедровник с желтой березой разнокустарниково-кониограммовый; 230; 0,5	Правый берег р. Большая Уссурка, Николаев ключ, правый борт, средняя часть восточного склона; 312; 45°47,224' с.ш., 135°24,998' в.д.	<i>O. patens</i> (4)
Дубняк с черной березой разнокустарниково-травяной; 80–120; 0,5–0,6	Правый берег р. Большая Уссурка, КПП «Корейский», нижняя и средняя часть южного, юго-восточного, юго-западного и северо-западного склонов; 220–485; 45°45,659'–45°45,283' с.ш., 135°21,007'–135°22,185' в.д.	<i>C. longibracteata</i> (120) <i>C. calceolus</i> (222) <i>C. macranthon</i> (9) <i>C. ventricosum</i> (51) <i>E. papillosa</i> (2) <i>O. patens</i> (6)
Дубняк леспедцецевый разнотравный; 60–80; 0,6–0,7	Там же, нижняя часть южного склона; 230–290; 45°45,163' с.ш., 135°22,010' в.д.	<i>C. calceolus</i> (45) <i>C. macranthon</i> (9) <i>C. ventricosum</i> (32) <i>E. papillosa</i> (2)
Кедровник долинный с ильмом и ясенем разнокустарниковый папоротниково-разнотравный; 200; 0,6	Правый берег р. Большая Уссурка, надпойменная терраса; 255–265; 45°44,987' с.ш., 135°29,214' в.д.	<i>L. japonica</i> (1)
Белоберезовый лес с осинкой, разнокустарниково-разнотравный; 60–70; 0,4	Правый берег р. Большая Уссурка, надпойменная терраса; 240–260; 45°42,867' с.ш., 135°29,214' в.д.	<i>O. patens</i> (6)

Cephalanthera longibracteata – пыльцеголовник длинноприцветниковый относится к частично микогетеротрофным корневищным растениям, которые получают углерод как в процессе фотосинтеза, так и с помощью микоризных грибов, преимущественно сыроежковых (*Russulaceae*) и себациновых (*Sebacinaceae*) [30]. Размножение в основном семенное; мельчайшие семена *C. longibracteata* могут перемещаться с помощью ветра на расстояние не более 10 м [27]. Вегетативное размножение *C. longibracteata* крайне слабое [22] и свойственно только взрослым особям [5].

В настоящее время на территории НПУЛ нами выявлены три местонахождения *C. longibracteata*: в кедровнике с липой и дубом лещинном, кедровнике с липой и дубом кленово-лещинном папоротниково-разнотравном [8] и во вторичном дубняке, который расположен в районе КПП «Корейский» (см. таблицу, рис. 1). Возобновление под пологом дубового древостоя сосны корейской, присутствие лещины маньчжурской (*Corylus mandshurica* Maxim.) в подлеске, а также травянистых растений (*Polygonatum involucreatum* (Franch. et Savat.) Maxim., *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb. и др.), характерных для кедровников, свидетельствуют, что этот лес является дериватом лещинного кедровника



Рис. 1. Распределение представителей сем. Orchidaceae в дубняке в Национальном парке «Удэгейская легенда». Ромб – *Cephalanthera longibracteata*, треугольник – *Cypripedium calceolus*, шестиугольник – *C. macranthon*, звездочка – *C. ventricosum*, квадрат – *Oreorchis patens*, кружок – *Epipactis papillosa*

с дубом. На вторичное происхождение современных дубняков, примыкающих к долине Большой Уссурки, где прежде росли хвойные породы, указывала Г.Э. Куренцова [15].

В водораздельной части склона (площадь около 1,5 га, рис. 1), покрытого дубовым лесом, зарегистрировано 120 экз. (80 шт./га) *C. longibracteata*. Наибольшее число растений – 57 было обнаружено в полосе от 300 до 350 м над ур. м. Четыре группы *C. longibracteata* насчитывали 10–22 особей, одна из групп располагалась подобно грибам – кругом. Однократно были найдены скопления из 6, 7 и 9 растений; 7 групп состояли из 2–3 особей. Одиночные растения были зарегистрированы 10 раз.

Обычно популяции *Cephalanthera longibracteata* малочисленны и насчитывают не более 65 особей [11, 19, 22]. Популяция, обнаруженная в дубовой формации Национального парка «Удэгейская легенда», по-видимому, является крупнейшей в Приморском крае. Состояние ее нормальное – большая часть популяции представлена генеративными растениями; в небольшом количестве присутствуют молодые особи.

Начало цветения *C. longibracteata* отмечено в конце мая – начале июня, а не в третьей декаде июня, как сообщалось ранее [19, 22].

ККРФ, ККПК.

Cypripedium calceolus – венерин башмачок настоящий распространен от Забайкалья до Приморского края; по мнению Е.В. Андроновой с соавторами [3], может иметь гибридогенное происхождение. У большей части обнаруженных нами особей *C. calceolus* губа была желтой окраски (рис. 2а), но отмечены и, по-видимому, возвратные гибриды *C. ventricosum* × *C. calceolus* с нетипичной серовато-бордово-коричневой окраской (рис. 2б). Установление статуса уклоняющихся особей, относимых к *C. calceolus*, по мнению вышеупомянутых авторов, является особенно трудным [3].

На площади около 4 га было найдено 267 особей (67 шт./га). Основная популяция сосредоточена в дубняке с черной березой разнокустарничково-травяном и дубняке леспедцевом разнотравном (склоны юго-восточной и восточной экспозиции,



Рис. 2. Цветение венериных башмачков в Национальном парке «Удэгейская легенда». а, б – венерин башмачок настоящий (б – нетипичная форма), в – венерин башмачок крупноцветковый, г–з – венерин башмачок вздутый (д – f. *bicolor*). Фото из архива НИУЛ, Г.А. Гладковой (д, з), Л.А. Сибириной (ж)

220–500 м над ур. м.; см. таблицу, рис. 1). *C. calceolus* не растет под сосной корейской, что ранее было подмечено А.Б. Мельниковой [16], предпочитает хорошо увлажненные гумусированные, но может селиться и на довольно сухих почвах. Наибольшее число *C. calceolus* – в нижней части склона на высоте от 220 до 250 м над ур. м. (66 шт.) и верхней части на высоте от 400 до 450 м (61 шт.).

Распределение *C. calceolus* в дубовой формации парка указывает на его преимущественно вегетативное размножение. Почти две трети популяции (168 шт.) образовано 9 клонами из 10–30 растений. Доля скоплений из 2–10 побегов составила 35,6 % (95 шт., 24 клон). Одиночные особи *C. calceolus* были найдены всего четыре раза. Скопления разной численности находятся на значительном расстоянии друг от друга.

Начало цветения отмечено в конце мая.

ККРФ, ККПК, КС МСОП.

Cypripedium macranthum – венерин башмачок крупноцветковый (рис. 2б) – полиморфный вид, типичные формы которого всегда имеют одноцветковое соцветие [1].

В кедровнике с липой и дубом кленово-лещинном на юго-восточном склоне (выше дороги Островной – КПП «Корейский») встречена группа из 6 особей (см. таблицу). В дубовом послепожарном лесопедецевом разнотравном лесу, который характеризует пр. пл. 1-2014 (0,25 га, древостой одноярусный, происхождение смешанное, состав: 10Д, средний возраст 60 лет, средняя высота 13,5 см, средний диаметр 20 см, бонитет IV, количество стволов 988 га⁻¹, полнота 0,7, запас 219 м³/га; в 2008 г. был отмечен беглый низовой пожар), и дубняке с черной березой разнокустарниково-травяном было найдено 18 особей *C. macranthum*, которые образуют небольшие группы, рассеянные по склонам преимущественно южной и восточной экспозиций на высоте 235–320 м.

ККРФ, ККПК, КС МСОП.

Cypripedium ventricosum – венерин башмачок вздутый (рис. 2г–з) – гибридогенный таксон *C. calceolus* × *C. macranthum*, который, по одним данным, стремится к обособлению [1], а по другим – не проявляет выраженной тенденции к стабилизации в качестве самостоятельного вида [9]. Результаты аллозимного анализа *C. ventricosum* из Приморского края показали, что в зоне совместного произрастания гибриды *C. calceolus* × *C. macranthum* в основном первого поколения [2].

1–2-цветковые особи имели различную окраску листочков околоцветника и губы: бледно-розовую, бордово-розовую, коричнево-бордовую с желтыми вкраплениями, амарантово-пурпурную, бордово-фиолетовую. Очень редко встречались уклоняющиеся природные гибриды с белой губой (рис. 2д), которые Л.В. Аверьяновым отнесены к новой форме *C. × ventricosum* f. *bicolor* Aver. [1].

Венерин башмачок вздутый обнаружен в дубняке лесопедецевом разнотравном (пр. пл. 1-2014) и дубняке с черной березой в количестве 83 особей (см. таблицу, рис. 1). Большая часть особей приурочена к нижней части склона – 220–250 м. Доля скоплений из 3–6 растений (16 особей, 4 клон) составила 19 % популяции. 76 % пришлось на четыре клон из 9, 14, 17 и 23 особей. Одиночные *C. ventricosum* были найдены всего четыре раза.

ККРФ, ККПК, КС МСОП [29, *C. ventricosum* приведен как синоним *C. macranthum*].

Liparis japonica – глянцелистник японский. Согласно данным И.К. Шишкина [23], этот вид, являющийся одним из наиболее тенелюбивых растений местной флоры, на нынешней территории НПУЛ встречался довольно часто одиночными особями в лиственных и смешанных лесах.

Нами *L. japonica* был найден единожды в правобережной части р. Большая Уссурка, в долинном кедровнике с ильмом и ясенем разнокустарниково-папоротниково-разнотравном (см. таблицу), который характеризует пр. пл. 3-2014 (площадь 0,25 га; древостой одноярусный, происхождение семенное; состав: 5К 2И 2Ям 1Еа + Бх, ед. Лп, Пб, Км, Кз, Кж, Тр; средний возраст 200 лет, средняя высота 22 м, средний диаметр 35,3 см, бонитет III, количество стволов 588 га⁻¹, полнота 0,6, запас 589 м³/га).

Причина редкой встречаемости *L. japonica* в обследованных малонарушенных древостоях НПУЛ неясна, так как резкое сокращение его популяций и снижение количества растений обычно связывают с разрушением среды обитания и ее фрагментацией, потенциально влекущими ограничение потока генов в популяциях [25].

ККРФ, ККПК.

Epipactis papillosa – дремлик сосочковый – редкая неклональная орхидея, растущая в горных лесах российского Дальнего Востока, Японии и Кореи [6, 22, 26]. В Приморском крае не охраняется.

Нами дремлик был обнаружен в дубняке леспедецевом разнотравном (пр. пл. 1-2014) и дубняке с черной березой разнокустарничково-травяном (см. таблицу, рис. 1) в количестве 4 генеративных особей. И.К. Шишкин [24] единично находил дремлик сосочковый в бассейне р. Большая Уссурка также в дубняках.

В конце первой декады июля растения были в фазе бутонизации.

Oreorchis patens – горноятрышник раскидистый (рис. 3) растет одиночно или небольшими группами из 2–3 особей. Общее число *O. patens*, зарегистрированных в национальном парке, не превышает 20 растений.



Рис. 3. Горноятрышник раскидистый. Фото из архива НПУЛ

Встречается в дубовых, белоберезовых, долинных и горных кедрово-широколиственных лесах с полной древостой 0,4–0,6 (см. таблицу). Часто селится на участках с нарушенным животными (кабаньи пороги и др.) растительным покровом на влажных плодородных почвах [19]. Цветение горноятрышника отмечено с третьей декады мая до конца июня. Для успешного семенного размножения необходимы микориза и отсутствие густого травяного покрова [19]. Вегетативное размножение свойственно только генеративным и взрослым вегетативным растениям [22].

Относится к редким видам Дальнего Востока [23].

Обсуждение

В долинных кедрово-широколиственных лесах, которые до организации НПУЛ слабо подвергались антропогенному воздействию, представители орхидных встречаются

крайне редко. Основная масса орхидей на территории НПУЛ обитает в дубовых лесах, которые периодически испытывают небольшое воздействие огня. Нечастые весенние беглые палы в дубовых лесах, которые приводят к деградации подлеска, состоящего в основном из леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor* Turcz.) и лещины разнолистной (*Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.), могут создавать благоприятные условия для развития орхидей (особенно из рода *Cypripedium*). Ранее на это указывали И.В. Татаренко [22], Л.В. Аверьянов [1] и др. *C. macranthon* и *C. ventricosum* занимают наиболее увлажненные участки, что согласуется с данными Т.А. Москалюк [17]. Явной приуроченности видов *Cypripedium* к стволам деревьев, как на юге Приморья [17], на территории парка не наблюдалось.

Cephalanthera longibracteata встречается довольно редко единично или мелкими разреженными группами на протяжении всего своего ареала из-за узкой экологической амплитуды [5, 19, 22]. В НПУЛ найдены скопления *C. longibracteata*, включающие до 10–22 особей, что нехарактерно для этого вида. В лесах НПУЛ не наблюдается приуроченности *C. longibracteata* к участкам с большим количеством листового опада, отмеченной в заповеднике «Кедровая Падь» [19]. Возможно, это связано с тем, что в парке уже в ноябре образуется устойчивый снежный покров [18], защищающий почву от глубокого промерзания. Более раннее, чем в южной части Приморья, начало цветения *C. longibracteata*, по-видимому, объясняется быстрым повышением температуры от 0 до 10 °С вследствие большей континентальности климата.

Наиболее редкими видами семейства Orchidaceae в НПУЛ являются *Liparis japonica* и *Epipactis papillosa*, что согласуется с данными корейских и китайских исследователей о сокращении или исчезновении ранее зарегистрированных популяций этих видов из-за их малочисленности и низкой генетической изменчивости [25, 26].

Заклучение

В дубовой формации Национального парка «Удэгейская легенда» отмечены семь видов семейства Orchidaceae (*Cephalanthera longibracteata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*, *C. ventricosum*, *Liparis japonica*, *Epipactis papillosa*, *Oreorchis patens*). Род *Cypripedium* является наиболее многочисленным. Одиночные особи *C. longibracteata*, *C. macranthon*, *L. japonica* и *O. patens* крайне редко можно встретить в кедрово-широколиственных лесах, где густые заросли кустарников и травянистых растений не способствуют развитию орхидных.

Популяция *Cephalanthera longibracteata*, зарегистрированная в НПУЛ, является крупнейшей в Приморском крае и насчитывает более 120 экз. Помимо одиночных растений имеются их небольшие группы, что нехарактерно для этого вида.

Oreorchis patens растет единично или малочисленными группами как в дубовых, так и в кедрово-широколиственных лесах.

Liparis japonica и *Epipactis papillosa* встречаются крайне редко.

Для сохранения популяций орхидных на территории Национального парка «Удэгейская легенда» необходимо предотвратить крупные пожары и исключить рубки, регулировать рекреационную нагрузку на лесные экосистемы, а также информировать школьников, туристов и отдыхающих о редких растениях, нуждающихся в охране.

Авторы глубоко признательны за оказанную помощь в проведении полевых исследований сотрудникам Национального парка «Удэгейская легенда» Наталье Дмитриевне Крониковской и Сергею Валентиновичу Кавере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов Л.В. Род башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. 1999. Т. 2, № 2. С. 5–40.

2. Андропова Е.В., Филиппов Е.Г., Мачс Э.М., Райко М.П., Аверьянов Л.В. Генетический полиморфизм некоторых представителей рода *Cypripedium* L. (Orchidaceae) флоры России // Охрана и культивирование орхидей: материалы X междунар. науч.-практ. конф. Минск, 1–5 июня 2015 г. / отв. ред. В.В. Титок. Минск: А.Н. Вараксин, 2015. С. 12–16.

3. Андропова Е.В., Мачс Э.М., Филиппов Е.Г., Райко М.П., Янг-Ай Ли, Аверьянов Л.В. Филогеография таксонов рода *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Ботан. журн. 2017. Т. 102, № 8. С. 1027–1059.

4. Бутовец Г.Н. Содержание тяжелых металлов в почвах национального парка «Удэгейская легенда» // Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата (VI Дружининские чтения): материалы Всерос. конф. с междунар. участием, Хабаровск, 28–30 сентября 2016 г. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2016. С. 113–115.

5. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. 437 с.

6. Вышин И.Б. Orchidaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1996. Т. 8. С. 301–339.

7. Gladkova G.A., Sibirina L.A. Леса национального парка «Удэгейская легенда» // XII Дальневост. конф. по заповедному делу: материалы конф. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2017. С. 32–34.

8. Gladkova G.A., Sibirina L.A. Охраняемые виды сосудистых растений и грибов на территории национального парка «Удэгейская легенда» // Вестн. КрасГАУ. 2017. Вып. 2. С. 148–154.

9. Ефимов П.Г. Систематика орхидных России: краткий обзор современного состояния изученности // Охрана и культивирование орхидей: материалы X междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1–5 июня 2015 г. / отв. ред. В.В. Титок. Минск: А.Н. Вараксин, 2015. С. 64–68.

10. Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. Параметры мониторинга биоразнообразия лесов России на федеральном и региональном уровнях // Лесоведение. 2004. № 3. С. 3–14.

11. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Владивосток: Апельсин, 2008. 688 с.

12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

13. Крестов П.В. Редкие растительные сообщества в широколиственно-хвойном поясе бассейна реки Большая Уссурка (Средний Сихотэ-Алинь) // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 8. С. 107–115.

14. Крестов П.В. Эколого-фитоценотическая характеристика лесов широколиственно-хвойного пояса среднего течения реки Большая Уссурка (Приморский край) // Ботан. журн. 1993. Т. 78, № 4. С. 116–122.

15. Куренцова Г.Э. Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. Новосибирск: Наука, 1973. 230 с.

16. Мельникова А.Б. Видовое разнообразие представителей семейства *Orchidaceae* на юге Хабаровского края и их охрана // Охрана и культивирование орхидей: материалы X междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1–5 июня 2015 г. / отв. ред. В.В. Титок. Минск: А.Н. Вараксин, 2015. С. 157–161.

17. Москалюк Т.А. Типы леса в южном Приморье, в которых произрастают виды *Cypripedium* L., и их ценоценоз структура // Бюл. Ботан. сада-института ДВО РАН. 2008. Вып. 2. С. 2–18.

18. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 26. Приморский край. Л.: Гидрометеоздат, 1988. 416 с.

19. Ракова М.В. Биология редких видов растений заповедника «Кедровая Падь». Владивосток: Дальнаука, 1992. 175 с.

20. Сибирина Л.А., Gladkova G.A., Бутовец Г.Н., Крониковская Н.Д. Реликтовый кедрово-елово-тисовый лес с лиственными породами в национальном парке «Удэгейская легенда» // Вестн. ДВО РАН. 2015. № 5. С. 70–77.

21. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.; СПб: Наука, 1985–1996. Т. 1–8.

22. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М.: Аргус, 1996. 207 с.

23. Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений Советского Дальнего Востока и их охрана. М.: Наука, 1981. 234 с.

24. Шишкин И.К. Материалы к флоре бассейна реки Имана (ДВК, Хабаровский округ) // Зап. Владивостокского отд-ния ГРГО. Владивосток, 1930. Т. 5, вып. 2. С. 5–173.

25. Chen X.H., Guan J., Ding R. et al. Conservation genetics of the endangered terrestrial orchid *Liparis japonica* in Northeast China based on AFLP markers // Plant Syst. Evol. 2013. Vol. 299, iss. 4. P. 691–698.

26. Chung M.Y. Lack of allozyme diversity in populations of the rare, endangered terrestrial orchids *Tipularia japonica* and *Epipactis papillosa* in Korea // Plant Syst. Evol. 2009. Vol. 278, iss. 3/4. P. 203–209.

27. Chung M.Y., Nason J.D., Chung M.G. Spatial genetic structure in populations of the terrestrial orchid *Cephalanthera longibracteata* (Orchidaceae) // Am. J. Bot. 2004. Vol. 91, iss. 1. P. 52–57.

28. Rankou H., Bilz M. *Cypripedium calceolus* // The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T162021A43316125. – <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T162021A43316125.en> (дата обращения: 14.11.2018).

29. Rankou H. *Cypripedium macranthos* // The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T43316741A43327679. – <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T43316741A43327679.en> (дата обращения: 14.11.2018).

30. Sakamoto Y., Yokoyama J., Maki M. Mycorrhizal diversity of the orchid *Cephalanthera longibracteata* in Japan // Mycoscience. 2015. Vol. 56, iss. 2. P. 183–189.