

Птеридофлора заповедников юга российского Дальнего Востока

Pteridoflora of nature reserves in the south of the Russian Far East

Храпко О. В.

Khrapko O. V.

Ботанический сад-институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия. E-mail: ovkhrapko@yandex.ru
Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

Реферат. При сохранении биологического разнообразия растений значительную роль играют особо охраняемые территории. В Приморском крае имеется 6 заповедников, которые отличаются расположением, рельефом, климатическими условиями. Это обуславливает различие их птеридофлор, которые отличаются не только видовым составом, но и соотношением эколого-ценотических групп. Во флоре заповедников представлена значительная часть (86,3 %) папоротников Приморского края. Преобладающая их часть представлена восточноазиатскими лесными видами. Наиболее разнообразны папоротники Лазовского заповедника, на долю которых приходится 82,3 % от общей птеридофлоры всех заповедников Приморского края. Отмечено сходство состава птеридофлор лесных заповедников, особое место занимает птеридофлора Ханкайского заповедника, что связано с особенностями его расположения и характером растительности. На территориях заповедников Приморского края отмечено 15 редких видов, из которых 5 включены Красную книгу Российской Федерации, 15 – в Красную книгу Приморского края. Особого внимания, как виды, находящиеся под угрозой исчезновения из флоры российского Дальнего Востока, заслуживают 3 вида (*Dryopteris chinensis*, *D. monticola*, *Matteuccia orientalis*), известные на территории Приморского края из ограниченного числа мест произрастания.

Ключевые слова. Заповедники, папоротники, Приморский край, редкие виды.

Summary. Specially protected areas play a significant role in preserving plant biodiversity. There are 6 reserves in Primorsky Krai, which differ in location, relief, and climatic conditions. This determines the difference of their pteridofloras, which differ not only in species composition, but also in the ratio of ecological and cenotic groups. In the flora of the reserves, a significant part (86.3 %) of ferns of Primorsky Krai is represented. The predominant part of them is represented by East Asian forest species. The most diverse are the ferns of the Lazovsky Reserve, which account for 82.3 % of the total pteridoflora of all the reserves of Primorsky Krai. The composition of pteridoflora of forest reserves is similar; the pteridoflora of the Khankaisky Reserve occupies a special place, which is connected with the peculiarities of its location and the character of vegetation. 15 rare species were recorded in the territories of the Primorsky Krai reserves, 5 of which are included in the Red Data Book of the Russian Federation, 15 – in the Red Data Book of Primorsky Krai, 3 species (*Dryopteris chinensis*, *D. monticola*, *Matteuccia orientalis*), known in Primorsky Krai from a limited number of habitats, deserve special attention as endangered species from the flora of the Russian Far East.

Key words. Ferns, Primorsky Krai, rare species, Reserves.

Введение. Для сохранения биологического разнообразия растений значительную роль играет стабильность эколого-ценотических условий. В первую очередь это важно для редких и реликтовых представителей флоры, у которых любые изменения внешних условий могут вызвать деградацию популяций, снижение численности и уменьшение территории распространения, а в крайнем случае привести к выпадению вида из состава флоры. К этой уязвимой группе растений относятся многие виды папоротников, которые во многих флорах являются реликтовым элементом. В нашей стране наибольшее разнообразие папоротников сосредоточено на юге Дальнего Востока, где они часто являются характерным элементом хвойно-широколиственных лесов. Значительную роль в сохранении стабильных эколого-ценотических условий играют особо охраняемые территории, в частности заповедники, в границах которых длительное время естественные растительные сообщества находятся в малоизмененном состоянии, а возможные изменения сведены к минимуму.

Материалы и методы. Материалы статьи основаны на анализе состава птеридофлор заповедников Приморского края, участия в них основных эколого-ценотических групп. Состав дальневосточных папоротников и видовые названия принимаются по сводке А. И. Шмакова (2011).

Для сравнения птеридофлор заповедников использовался коэффициент флористического сходства Жаккара (K_j):

$K_j = C/A+B-C$, где А – число видов птеридофлоры первого заповедника; В – число видов папоротников во втором заповеднике; С – число общих видов.

В систему особо охраняемых природных территорий Приморского края входят 6 природных заповедников (Берсенев, 2017): Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник им. К. Г. Абрамова (СА), Лазовский государственный природный заповедник им. Л. Г. Капланова (ЛА), Уссурийский государственный природный заповедник им. В. Л. Комарова (УС), Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник (ДМ), заповедник «Кедровая падь» (КП), Государственный природный биосферный заповедник «Ханкайский» (ХА). Рельеф территории большинства заповедников (за исключением Ханкайского) неоднородный, почти вся территория занята хорошо сохранившимися лесными сообществами (табл. 1). Небольшую часть Сихотэ-Алинского и значительную – Дальневосточного морского заповедников составляет акватория. Ханкайский заповедник располагается на побережье и в акватории оз. Ханка. Рельеф заповедника выровненный, преобладающим ландшафтом здесь служат открытые равнины с наибольшим развитием луговой растительности, широко представлена также водно-болотная и водная растительность.

Таблица 1

Общая характеристика заповедников Приморского края (по: Кожевников, Кожевникова, 2004, 2012)

Общие сведения		Заповедник					
		СА	ЛА	УС	ДМ	КП	ХА
Площадь, тыс. га	общая	390,2	120,0	40,4	64,3	17,9	37,9
	акватория	2,9	-	-	63,0	-	5,7
Физико-географический ландшафт		хвойно-широколиственные леса; кедрово-широколиственные леса; южная смешанная тайга			кедрово-широколиственные леса		остепненные луга
Характерная растительность		лесная, гольцовая, морских побережий	лесная, морских побережий	лесная	лесная, морских побережий	лесная	луговая, водно-болотная, водная
Флора, число видов		1121	1284	865	967	935	703

Примеч.: сокращения названий заповедником см. в тексте.

Материалы статьи основаны на анализе литературных материалов по флорам заповедников (Коркишко, 2000; Флора, микобиота..., 2002; Растения, грибы..., 2016; и др.), флоре Приморского края (Kozhevnikov et al., 2019) и собственных наблюдениях автора.

Результаты и обсуждение.

Общая характеристика птеридофлор заповедников

Анализ показал, что в флористическом спектре Сихотэ-Алинского заповедника – самого крупного и самого северного из заповедников Приморского края, папоротники не играют заметной роли (табл. 2). По их числу Сихотэ-Алинский заповедник занимает 4-е место, на его территории произрастает чуть более 60 % от общей птеридофлоры заповедников Приморья.

Таблица 2

Общая характеристика птеридофлор заповедников Приморского края

Заповедник	Число видов папоротников		Доля от общего числа видов, %	
	общее	внесенных в Красные книги	флоры заповедника	папоротников в заповедниках
СА	40	4 (10%)	3,6	63,5
ЛА	51	10 (19,6)	4,0	80,9
УС	49	10 (20,4)	5,7	77,8

Продолжение табл. 2

Заповедник	Число видов папоротников		Доля от общего числа видов, %	
	общее	внесенных в Красные книги	флоры заповедника	папоротников в заповедниках
ДМ	33	4 (12,1)	3,5	52,4
КП	46	6 (13)	4,9	73,0
ХА	11	–	1,6	17,5
всего	63	15		

Примеч.: сокращения названий заповедником см. в тексте.

По характеру географического распространения в составе папоротников Сихотэ-Алинского заповедника доля восточноазиатских видов несколько выше, чем циркумполярных (табл. 3), среди эколого-ценотических групп ведущее место занимают лесные папоротники, половина из которых представлена неморальными видами (табл. 4). В то же время, следует отметить, что таежных видов в их составе заметно больше, чем в других заповедниках. Среди скальных папоротников преобладают облигатно скальные – виды, приспособленные к жизни именно на скалах. В 2 раза меньше факультативно скальных – папоротников, произрастание на скалах для которых вторично. Они являются преимущественно реликтовыми растениями, строение и биологические особенности которых указывают на их принадлежность к флорам прошлого. В современных эколого-ценотических условиях такие виды нашли убежище на скалах, где меньше конкуренция со стороны других растений (Храпко, 1999). Помимо лесных и скальных папоротников в травяном покрове на территории Сихотэ-Алинского заповедника отмечен и водно-болотный *Thelypteris palustris* Schott.

Таблица 3

Соотношение основных типов геоэлемента в составе папоротников заповедников (%)

Заповедник	Тип геоэлемента	
	циркумполярный	восточноазиатский
СА	32,5	40,0
ЛА	29,4	43,1
УС	28,5	49,0
ДМ	21,2	48,5
КП	21,70	54,3
ХА	36,7	18,80

Примеч.: сокращения названий заповедником см. в тексте.

По занимаемой площади Лазовский заповедник несколько меньше Сихотэ-Алинского, но крупнее других заповедников (табл. 1). Доля папоротников во флористическом составе несколько больше, чем в Сихотэ-Алинском заповеднике (табл. 2). По числу видов папоротников Лазовский заповедник занимает первое место, в их составе заметно преобладание восточноазиатских представителей (табл. 3). Ареалы двух видов ограничены, во флористической сводке по Приморского краю (Kozhevnikov et al., 2019) *Lepisorus kolesnikovii* (Tzvel.) Schmakov указан как эндемичный амуро-уссурийский вид, *Polypodium kamelinii* Schmakov – в качестве сихотеалинско-южнокурильского эндема.

Доля видов, приуроченных к скалам, немного выше, чем в составе папоротников других заповедников, группы облигатно и факультативно скальных занимают равное положение (табл. 4). В составе лесных видов преобладают неморальные. Встречается в Лазовском заповеднике и *Thelypteris palustris* – лугово-болотный вид, обычный и для других заповедников. На территории этого заповедника отмечено 3 редких вида, внесенных в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 10 – в Красную книгу Приморского края (2008).

В птеридофлоре Сихотэ-Алинского заповедника отмечено 4 редких вида, занесенных в Красную книгу Приморского края (2008).

Таблица 4

Характеристика основных эколого-ценотических групп папоротников

Показатель		Заповедник					
		СА	ЛА	УС	ДМ	КП	ХА
Общее число видов папоротников		40	51	49	33	46	11
Лесные	общее число (% от птеридофлоры заповедника)	27 (67.5)	29 (56.9)	28 (57.1)	20 (60.6)	26 (56.5)	6 (54.5)
	в том числе:						
	неморально лесные	20	22	21	17	20	5
	таежно лесные	7	7	7	3	6	1
Скальные	общее число (% от птеридофлоры заповедника)	12 (30.0)	22 (43.1)	20 (40.8)	12 (35.3)	19 (41.3)	3 (27.3)
	в том числе:						
	облигатно скальные	8	11	12	5	9	1
	факультативно скальные	4	11	8	7	10	2

Примеч.: сокращения названий заповедником см. в тексте.

Площадь Уссурийского значительно меньше уже упомянутых выше заповедников. По числу видов папоротников он занимает второе место, в состав его птеридофлоры входит значительная часть представителей, отмеченных в заповедниках. Около половины видов папоротников Уссурийского заповедника характеризуются восточноазиатскими ареалами (табл. 3). Доля скальных папоротников несколько меньше, чем лесных, в их составе значительно преобладают неморально лесные, в группе скальных – облигатно скальные виды (табл. 4). К заболоченным и луговым сообществам на территории этого заповедника приурочен *Thelypteris palustris*. На территории Уссурийского заповедника отмечены 3 вида, внесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 10 – в Красную книгу Приморского края (2008).

Птеридофлора Дальневосточного морского заповедника беднее, чем других заповедников, покрытых лесом, и лишь немногим превышает половину птеридофлоры всех заповедников (табл. 2). В составе папоротников восточноазиатских видов почти в 2 раза больше, чем широко распространенных (табл. 3). На территории Дальневосточного морского заповедника произрастают 2 вида, внесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008) и 4 включены в Красную книгу Приморского края (2008).

Заповедник «Кедровая падь» – самый южный и самый небольшой из заповедников Приморского края. Папоротники составляют около 5 % флоры заповедника, по их разнообразию Кедровая падь находится на 3-м месте (табл. 2). Восточноазиатских видов папоротников более чем в 2 раза больше, чем циркумполярных (табл. 3). Доля папоротников скал на территории заповедника «Кедровая падь» незначительно ниже, чем лесных, группы облигатно и факультативно скальных почти равны по численности (табл. 4). В составе лесных видов ведущее место занимают неморальные папоротники. Группа лугово-болотных папоротников представлена *Thelypteris palustris*. В Красную книгу Российской Федерации (2008) из произрастающих на территории заповедника «Кедровая падь» внесен 1 вид (*Pyrrhosia petiolosa* (Christ) Ching), в Красную книгу Приморского края – 6 видов.

На территории Ханкайского заповедника произрастает только 11 видов папоротников, они играют незначительную роль как в его флоре, так и общей птеридофлоре заповедников (табл. 2). В составе папоротников этого заповедника по сравнению с другими доля восточноазиатских видов заметно меньше и больше видов с циркумполярными ареалами (табл. 3). На территории Ханкайского заповедника меньше скальных папоротников, небольшой процент по сравнению с другими заповедниками составляют таежные виды в составе группы лесных (табл. 4). Помимо лесных и папоротников скал, встречается также лугово-болотный *Thelypteris palustris* и отмеченный только в этом заповеднике водный папоротник – *Salvinia natans* (L.) All.

Характеризуя птеридофлору заповедников Приморского края в целом, следует отметить, что она включает 63 вида (86,3 % от видового состава папоротников Приморского края). Это сравнимо с общей флорой сосудистых растений на территориях этих заповедников, которая представляет в среднем 71,0 % видового богатства сосудистых растений Приморья, а для аборигенной фракции видов (к которой принадлежат и папоротники) репрезентативность сети рассматриваемых заповедников в Приморье составляет 81,1 % (Кожевников, Кожевникова, 2004). Сравнение сходства состава птеридофлор отдельных заповедников показывает, что достаточно высока (0,8–0,7) связь лесных заповедников, не имеющих выхода к морю, несколько ниже (0,6–0,5) сходство этих заповедников с Дальневосточным морским, основную территорию которого занимает акватория. Птеридофлора Лазовского заповедника, акватория которого меньше по площади, имеет много общего с птеридофлорами всех, кроме Ханкайского, заповедников. Сходство составов видов папоротников лесных заповедников и заповедника Ханкайский довольно мало, что было отмечено и при сравнении флористического состава сосудистых растений на территориях этих заповедников (Кожевников, Кожевникова, 2004). Сходство выявляется у флор заповедников Приморского края, располагающихся в зоне смешанных маньчжуро-охотских лесов. Ханкайский заповедник занимает обособленное место, что четко согласуется с его принадлежностью к другой физико-географической зоне – зоне смешанных лесов и дальневосточных прерий.

Редкие виды

Общая птеридофлора заповедников Приморского края включает в себя 15 видов, занесенных в Красные книги. Из них в Красную книгу Приморского края (2008) внесены все 15, в Красную книгу Российской Федерации (2008) – 5 видов. Редкие виды отмечены в птеридофлорах почти всех (за исключением Ханкайского) заповедников, в 6 из них выявлено только по 1 редкому виду (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика редких видов заповедников Приморского края

Вид	Категории редкости		Заповедник
	Красная книга Российской Федерации (2008)	Красная книга Приморского края (2008)	
<i>Aleuritopteris argentea</i> (S.G.Gmel.) Fée	–	LR	ЛА, УС
<i>Asplenium incisum</i> Thunb.	–	VU	СА, ЛА, УС, КП
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	–	EN	УС
<i>Botrychium lanceolatum</i> (S. G. Gmel.) Ångstr.	–	EN	СА, ЛА
<i>Botrychium strictum</i> Underw.	–	EN	ЛА, УС, ДМ
<i>Coniogramme intermedia</i> Hieron.	–	LR	СА, УС, КП
<i>Dryopteris chinensis</i> (Baker) Koidz.	1	CR	ЛА
<i>Gonocormus minutus</i> (Blume) Bosch	–	EN	СА, ЛА, УС
<i>Lepisorus kolesnikovii</i> (Tzvel.) Schmakov	–	CR	ЛА
<i>Leptolepidium kuhnii</i> (Milde) Hsing et S.K. Wu	3Г	LR	КП
<i>Lunathyrium coreanum</i> (Christ) Ching (L. henryi (Baker) Kurata)	3Г	LR	УС
<i>Matteuccia orientalis</i> (Hook.) Trev.	–	VU	ДМ
<i>Osmundastrum pilosum</i> (Wall. Ex Grev. et Hook.) Schmakov (<i>O. claytonianum</i> (L.) Tagawa)	2Б	VU	ЛА, УС, ДМ
<i>Pleurosoriopsis makinoi</i> (Maxim. ex Makino) Fomin	–	VU	ЛА, УС
<i>Pyrrosia petiolosa</i> (Christ et Baroni) Ching	3Г	VU	ЛА, УС, ДМ, КП

Примеч.: сокращения названий заповедников см. в тексте; – вид отсутствует. Категории редкости: 1 – находящиеся под угрозой исчезновения; 2Б – сокращающиеся в численности; 3Г – редкие виды на границе ареала; CR – виды на грани исчезновения; EN – угрожаемые; VU – уязвимые; LR – низкая степень риска. В скобках для отдельных видов указаны синонимы, как они приведены в Красных книгах.

Большинство из этих видов характеризуются восточноазиатскими ареалами и на территории Приморского края находятся на северных границах распространения.

Многие из «краснокнижных» видов являются угрожаемыми или уязвимыми, любое изменение внешней среды, влияние отрицательных факторов, может привести к сокращению их популяций, уменьшению занимаемой площади. Примером таких видов являются *Pyrrosia petiolosa* и *Botrychium strictum*. Обследование их популяций в Дальневосточном морском заповеднике (Чубарь 2004) показало, что эти папоротники характеризуются высокой степенью жизненности, стабильной численностью, но небольшой ценотической активностью, слабым размножением, неполноценным возрастным составом ценопопуляций. Наблюдая за ценопопуляцией *Pyrrosia petiolosa* на открытой скале в заповеднике «Кедровая падь», мы отмечали незначительные приросты корневищ у особей, угнетенное состояние растений. Отсутствие спорового возобновления, низкая конкурентная способность, незначительное вегетативное разрастание у *Pyrrosia petiolosa* и его отсутствие у *Botrychium strictum*, а также ограниченное распространение на территории российского Дальнего Востока ставят эти виды на грань исчезновения из дальневосточной флоры. В настоящее время в Красных книгах указано, что под угрозой исчезновения находятся *Lepisorus kolesnikovii* и *Dryopteris chinensis*, произрастающие только в одном из заповедников (табл. 5). Первый из них является эндемиком Сихотэ-Алиня (Красная книга Приморского края, 2008), известен в Приморском крае из единственного местонахождения в Южном Сихотэ-Алине и с юга Хабаровского края. Второй вид (*D. chinensis*) на российском Дальнем Востоке отмечен в двух точках – это Партизанский р-н Приморского края и Лазовский заповедник, где он занимает трещины скал среди дубняка (Флора, микобиота и растительность..., 2002).

Одним из восточноазиатских видов, у которого на юге российского Дальнего Востока проходит северная граница дизъюнктивного ареала, является *Matteuccia orientalis*. На территории Приморского края число известных мест произрастания этого папоротника крайне ограничено – это Хасанский район, где он был найден лишь один раз (Кривенко, 2015) и два острова в составе Дальневосточного морского заповедника (Чубарь, 1998, 2004). Е. А. Чубарь (2004) оценивает состояние этого вида на территории заповедника как критическое. Согласно ее данным, споровое размножение *Matteuccia orientalis* отсутствует, ценопопуляции приурочены к единичным локальным местообитаниям и обычно представлены немногочисленными особями.

В настоящее время к угрожаемым видам можно отнести *Dryopteris monticola* (Makino) C. Chr., известный на территории Приморского края только в Дальневосточном морском заповеднике (о-в Большой Пелис). Литературные данные (Чубарь, 2002) говорят, что в заповеднике группировки вида включают генеративные и молодые вегетативные растения высокого уровня жизненности, однако, в связи с ограниченностью распространения вид требует особого внимания.

Заключение. На территории 6 заповедников Приморского края сохраняется значительная часть (86,3 %) птеридофлоры края. Это соизмеримо с представленностью в этих заповедниках флоры всех сосудистых растений Приморья. Папоротники не занимают значительного места во флористическом составе заповедников, наибольшее их участие (5,7 % от всей флоры) отмечено во флоре Уссурийского заповедника. Наиболее разнообразны папоротники Лазовского заповедника, на долю которых приходится 82,3 % от общей птеридофлоры заповедников.

По характеру географического распространения преобладают восточноазиатские виды, что в целом характерно для дальневосточной птеридофлоры. Эти виды находятся на северных границах распространения и многие из них отмечены в ограниченном числе мест произрастания. Папоротники во флорах почти всех заповедников представлены в основном лесными неморальными видами. Группа папоротников скалистых местообитаний меньше по числу входящих в нее представителей, наличие в ее составе факультативно скальных видов-остатков флор прошлого указывает на реликтовый характер птеридофлор.

Сравнение видовых списков папоротников показывает их значительное сходство для лесных и минимальное – с Ханкайским заповедником, что связано с особенностями его расположения и характером растительности.

На территориях заповедников отмечено 15 редких видов, из которых 5 включены Красную книгу Российской Федерации, 15 – в Красную книгу Приморского края, что составляет соответственно 71,4 % и 68,2 % от видов папоротников, внесенных в Красные книги. Большинство из редких папоротников относятся к уязвимым угрожаемым. Особого внимания как виды, находящиеся под угрозой

исчезновения из флоры российского Дальнего Востока, заслуживают *Dryopteris chinensis*, *D. monticola*, а также *Matteuccia orientalis*.

Благодарности. Работа выполнена по государственному заданию Ботанического сада-института ДВО РАН (№ 122040800085-4; 122040800086-1).

ЛИТЕРАТУРА

- Берсеньев Ю. И.** Особо охраняемые природные территории Приморского края: существующие и проектируемые. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального ун-та, 2017. – 202 с.
- Кожевников А. Е., Кожевникова З. В.** Эффективность охраны сосудистых растений Приморья и Приамурья на заповедных территориях // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2004. – № 4 (116). – С. 8–22.
- Кожевников А. Е., Кожевникова З. В.** Таксономический состав и особенности флоры государственных природных заповедников Приморского края // Комаровские чтения, 2012 – Вып. LIX. – С. 76–126.
- Коркишко Р. И.** Сосудистые растения заповедника «Кедровая падь»: [аннотир. список видов]. – М., 2000. – 82 с.
- Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов.** – Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. – 688 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы).** – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Кривенко Д. А.** Первая находка *Matteuccia orientalis* (Onocleaceae) на материковой части Южного Приморья // Растительный мир Азиатской России, 2015. – № 2(18), – С. 20–22.
- Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника.** – Владивосток: Дальнаука, 2016. – 557 с.
- Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника.** – Владивосток: Русский Остров, 2002. – 216 с.
- Храпко О. В.** Скальные папоротники российского Дальнего Востока // Исследование растительного покрова российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – С. 135–145 (Тр. бот. садов ДВО РАН. Т. 1).
- Чубарь Е. А.** Находка *Matteuccia orientalis* (Onocleaceae) в Южном Приморье и новые виды для флоры островов Дальневосточного морского заповедника // Бот. журн., 1998. – Т. 83, № 3. – С. 141–145.
- Чубарь Е. А.** Дополнение к флоре островов Дальневосточного морского заповедника (залив Петра Великого) // Ботан. журн., 2002. – Т. 87, № 4. – С. 162–164.
- Чубарь Е. А.** Редкие и исчезающие виды в составе флоры островов, состояние популяций // Дальневосточный морской биосферный заповедник. Биота. Т. 2. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 769–774.
- Шмаков А. И.** Папоротники Северной Азии. – Барнаул: РПК «Артика», 2011. – 208 с.
- Kozhevnikov A. E., Kozhevnikova Z. V., Kwak M., Lee B. Y.** Illustrated flora of the Primorsky territory Russian Far East. – Incheon: National Institute of Biological Resources, 2019. – 1124 p.