

СТАТЬИ И СООБЩЕНИЯ
РЕСУРСЫ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ
И РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ТИСА ОСТРОКОНЕЧНОГО
TAXUS CUSPIDATA (TAXACEAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ
“УДЭГЕЙСКАЯ ЛЕГЕНДА” (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

© 2022 г. Г. А. Гладкова¹ *, Л. А. Сибирина¹

¹ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН),
г. Владивосток, Россия

*e-mail: Gladkova@biosoil.ru

Поступила в редакцию 03.08.2021 г.

После доработки 05.10.2021 г.

Принята к публикации 03.03.2022 г.

Дана оценка санитарного состояния популяции *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc., основанная на анализе материалов, полученных в ходе полевых исследований на территории национального парка “Удэгейская легенда” (Приморский край). Объектом исследования послужили 5 ценопопуляций тиса остроконечного (924 особи). Расположение каждого экземпляра тиса регистрировалось GPS-навигатором, проводилось измерение его диаметра на высоте груди (1.3 м), а также выполнялась визуальная оценка состояния деревьев. Указаны наиболее часто встречающиеся повреждения стволов: сухобокость, суховершинность и дуплистость. Установлено распределение деревьев по категориям санитарного состояния в соответствии с действующими нормативными документами с некоторыми изменениями. Перечень узаконенных внешних патологических признаков, по которым определяется санитарное состояние деревьев не всегда подходит для “краснокнижного” *T. cuspidata*. Выявленные у деревьев тиса патологические признаки чаще всего не приводят к их гибели, в связи с чем количество усохших особей крайне незначительно. Для *T. cuspidata* характерно почти полное отсутствие плодовых тел дереворазрушающих грибов.

Ключевые слова: *Taxus cuspidata*, диагностические признаки повреждений, оценка состояния ценопопуляций, Приморский край

DOI: 10.31857/S0033994622020078

Тис остроконечный (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc.) — реликтовое хвойное дерево, имеющее экономическую ценность. В коре, корнях, хвое и семенах тиса выявлено около 193 соединений [1], среди них паклитаксел (таксол), относящийся к таксанам и обладающий противораковыми свойствами, а также большое количество нетаксановых соединений — сесквитерпены, экистероиды, стероиды, лигнаны, флавоноиды и др. На территории России тис встречается одиночно или небольшими группами в хвойно-широколиственных лесах Приморья, Хабаровского края, на Сахалине и Курильских островах, а за пределами России в Японии, Китае и Корее [2]. Сообщества с преобладанием тиса остроконечного принадлежат к числу реликтовых и редких лесных формаций российского Дальнего Востока [3].

Taxus cuspidata получил международный охраняемый статус Least Concern (вызывающее наименьшее опасение) [4], который в настоящее время нуждается в пересмотре из-за возможности локального вымирания этого вида в Китае [5]. Для

сохранения и восстановления *T. cuspidata* китайцы высадили семь миллионов саженцев тиса для медицинских и противоэрозионных целей по программе, направленной на сохранение 14 лучших видов растений наиболее подверженных риску и имеющих крайне малые популяции [6].

Сведения о состоянии деревьев тиса остроконечного в материковой части Приморского края малочисленны из-за редкости и рассеянности объекта. Б.П. Колесников [7] описал в бассейне р. Сица (р. Серебрянка) редкую ассоциацию долинного кедрово-елового леса с участием совершенно здорового, обильно семеносящего тиса с диаметром стволов от 20 до 60 см (до 50–60 экз./га), а в долине р. Белембе (р. Таежная) среди елово-пихтового леса участок с плотностью на 1 га “около 80–100 стволов тиса высокого возраста и сравнительно здорового вида” [8: 40]. Г.Э. Куренцовой [9] были обследованы незначительные скопления тиса с диаметром стволов 74–100 см (17 деревьев) в истоках р. Малая Эльдуга (р. Малая Ананьевка) в южном Приморье: из 17 деревьев — 9 имели хо-

рошее состояние, 7 – удовлетворительное 1 – фатальное. Н.П. Присяжнюком [10] в Лазовском заповеднике была изучена небольшая по численности популяция тиса, где из семи местонахождений хорошее состояние тиса было отмечено только в районе ключа Лесосечный и на о-ве Петрова.

В настоящее время в Приморском крае происходит резкое снижение численности тиса из-за неблагоприятных естественных (повреждение животными) и антропогенных воздействий (пожары, рубки, прокладка линейных объектов). В национальном парке “Удэгейская легенда” сохранилась одна из наиболее многочисленных популяций тиса. На указанной территории определение санитарного состояния тиса ранее не выполняли.

Целью исследования явилась оценка санитарного состояния ценопопуляций *Taxus cuspidata* на территории национального парка “Удэгейская легенда” для сохранения этого ценного вида.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Национальный парк “Удэгейская легенда” расположен в Красноармейском районе Приморского края в бассейне рек западного макросклона центрального Сихотэ-Алиня (Большая Уссурка, Арму). Климат в районе исследования континентальный с муссонными элементами [11]. Для территории парка характерно большое фитоценоотическое и экологическое разнообразие слабо нарушенных хвойно-широколиственных лесов, основу которых составляют широколиственно-кедровые леса [12–14]. Почвы под хвойно-широколиственными лесами с тисом – буроземы типичные и слабоподзоленные, формирующиеся на сильно щебнистом суглинисто-глинистом бескарбонатном элюво-делювии осадочных и магматических пород. Они хорошо дренированы, имеют реакцию среды от кислой до слабокислой – pH 3.9–5.96. Естественная влажность в органо-минеральных горизонтах варьирует от 39 до 129% [15].

Объектом исследования послужили 5 ценопопуляций тиса остроконечного в широколиственно-кедровых и кедрово-еловых лесах, находящихся в бассейнах ключей, впадающих в р. Большая Уссурка (табл. 1). Чаще всего тис встречается в составе второго яруса и редко превышает в высоту 14–15 м. Иногда он может доминировать на небольших участках как, например, в бассейне ключа Ковалевский [16].

В течение 2015–2019 гг. на всей территории парка проводили точечный учет охраняемых видов сосудистых растений в рамках мониторинга лесного биоразнообразия [17]. Расположение каждого экземпляра тиса регистрировалось GPS-навигатором, проводилось измерение его диаметра на высоте груди (1.3 м), а также выполнялась визуальная оценка состояния деревьев со-

гласно ГОСТ 57973-2017 [18] и “Правилам санитарной безопасности в лесах” [19, 20].

Так как тис является деревом-долгожителем и его биология отличается от других хвойных пород уникальной способностью к выживанию и постоянной регенерации, то в диагностические признаки по категориям санитарного состояния деревьев были внесены изменения. Деревья даже со значительными структурными изъянами – наличием обширных гнилей, опасного наклона, усыхания более 2/3 ветвей, сильной изреженности кроны – были отнесены к сильно ослабленным. Живые деревья тиса, приваленные другими породами в результате ветровала и бурелома, сломанные или фрагментированные из-за обширных стволовых гнилей, или имеющие желтую хвою, были причислены к усыхающим. Погибшие тисы имели расколотый ствол, или полностью вывернутые на дневную поверхность корни, или усохли по иным причинам.

Средневзвешенная категория санитарного состояния деревьев тиса (K_{cp}) рассчитывалась на основе учета доли деревьев каждой категории санитарного состояния [20]. Так как этот вид является охраняемым, расчет произведен по числу стволов.

$$K_{cp} = \sum (P_i \times K_i) / 100,$$

где: P_i – доля деревьев каждой категории санитарного состояния в процентах от общего числа особей; K_i – категории состояния дерева ($K_i = 1$ – здоровое (без признаков ослабления), $K_i = 2$ – ослабленное, $K_i = 3$ – сильно ослабленное, $K_i = 4$ – усыхающее, $K_i = 5$ – погибшее).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В национальном парке “Удэгейская легенда” были обследованы 924 особи тиса остроконечного (в это число не вошли деревья, растущие в бассейне ключа Левый Михайловский, там состояние тиса не оценивалось). Возраст самых крупных деревьев тиса остроконечного достигает 500 и более лет [21].

В различных нормативных документах жизнеспособность деревьев определяется главным образом по состоянию кроны. Крона у деревьев тиса, относящихся к категориям здоровых и ослабленных, густая, хвоя темно-зеленая. У сильно ослабленных особей крона разреженная, с многочисленными усыхающими или усохшими ветвями, хвоя темно-зеленая. Цвет хвои практически не зависит от категории санитарного состояния.

Для тиса остроконечного наиболее типичны повреждения стволов. Почти все исследователи обращали внимание на сильно выраженную сердцевинную гниль [2, 10, 16, 22, 23 и др.]. Повреждения ствола и ветвей животными (обдиры, обгрызы),

Таблица 1. Характеристика основных мест произрастания *Taxus cuspidata*
Table 1. *Taxus cuspidata* habitat characteristics

Местоположение Site	Широта/долгота Latitude/longitude	Экспозиция Aspect	Высота над уровнем моря, м Elevation above msl, m	Площадь, га/ Количество, экз. Area, ha/Number of individuals	Тип леса** Forest type (dominant species)
Водораздел* Watershed*	N 45°47'32" E 135°18'2"	ЗСЗ WNW	280–410	3/100	Кедровник с липой и дубом кле- ново-лещинный папоротниково- разнотравный <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Tilia amurensis</i> — <i>Quercus mongolica</i> — <i>Acer</i>
Ковалевский ключ Kovalevsky Klyuch river	N 45°47'5" E 135°18'55"	С, ССВ, СЗ N, NNE, NW	250–350	16/684	Кедрово-елово-тисовый лес с лиственными породами разноку- старниково-папоротниково-раз- нотравный <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Taxus cuspidata</i>
Николаев ключ Nikolaev Klyuch river	N 45°47'29" E 135°25'46" N 45°47'21" E 135°25'6"	З W B E	250–550 300–310	Рассеянно по склону/16 Scattered by the slope/16	Кедровник с липой и дубом лещинный <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Tilia amurensis</i> — <i>Quercus mongolica</i> Кедровник с желтой березой раз- нокустарниково-кониотраммо- вый <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Betula costata</i>
Яков ключ Yakov Klyuch river	N 45°45'37" E 135°25'34"	СВ NE	270–295	5.5/116	Кедрово-елово-тисовый лес с ясенем и березой желтой папо- ротниково-разнотравный <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Picea jezoensis</i> — <i>Taxus cuspidata</i>
Трофимов ключ Trofimov Klyuch river	N 45°38'27" E 135°21'19"	СВ, С NE, N	295–475	Рассеянно по склону/8 Scattered by the slope/8	Кедровник с березой желтой раз- нокустарниковый <i>Pinus koraiensis</i> — <i>Betula costata</i>

Примечание. Здесь и в табл. 2–5: Водораздел* – водораздел р. Большая Уссурка – Ковалевский Ключ. ** – Типы леса приведены по [10].
Note. Here and in Tables 2–5: Watershed* is the watershed of the Bolshaya Ussurka River and Kovalevsky Klyuch. ** – Forest types are given by [10].

Таблица 2. Количество *Taxus cuspidata* с видимыми повреждениями
Table 2. The number of *Taxus cuspidata* with visible damage

Типы повреждения Types of damage	Водораздел Watershed	Ковалевский ключ Kovalevsky Klyuch	Николаев ключ Nikolaev Klyuch	Яков ключ Yakov Klyuch	Трофимов ключ Trofimov Klyuch	Всего повреждений, экз./ % от общего числа деревьев Total damage, ind./ % of the total number of trees
	количество повреждений, экз./% от общего числа деревьев number of damages, ind./% of the total number of trees					
Дупло Hollows	3/3.0	36/5.3	1/6.2	15/12.9	2/25.0	57/6.2
Морозная трещина Frost cracks	4/4.0	2/0.3	0	0	0	6/0.6
Нарост Burr knots	0	3/0.4	0	0	0	3/0.3
Ошмыг Mechanical damage of bark	2/2.0	9/1.3	0	0	0	11/1.2
Обдир, обгрыз Bark stripping, browsing	7/7.0	3/0.4	1/6.2	1/0.9	0	11/1.2
Стволовые и комлевые гнили Trunk and clump rot	0	16/2.3	2/12.5	9/7.8	0	27/2.9
Сухобокость Drying cracks	17/17.0	148/21.6	4/25.0	21/18.1	2/25.0	192/20.8
Суховершинность Tree-top dieback	5/5.0	52/7.6	3/18.8	8/6.9	2/25.0	70/7.6
Всего деревьев Total number of trees	100	684	16	116	8	924

а также травмирование тиса падающими деревьями открывают доступ бактериям и грибам, которые вызывают гниение древесины, происходящее в течение очень длительного времени. При визуальном осмотре зарегистрировано 27 стволов, сильно поврежденных гнилями (табл. 2, рис. 1), что составляет 2.9% от общего количества деревьев. Метод бурения, применяемый для уточнения пораженности гнилями, не использовался, так как тис занесен в региональные Красные книги и Красную книгу РФ [24, 25 и др.]. Косвенно на наличие скрытых гнилей может указывать большая встречаемость сухобочин (сухобокость) – 192 дерева (20.8%), а также суховершинность – 70 деревьев (7.6%) и не заросшие дупла – 57 (6.2%). На одном дереве может быть отмечено несколько патологических признаков. Реже всего у тиса встречаются каповые наросты, морозные трещины. Механические (ошмыги) и биологические (обдиры, обгрызы) повреждения были отмечены на 22 мо-

лодых стволах, что составляет 2.4% от общего числа повреждений. Если исходить из того, что “сухобокость” это – “омертвевший в процессе роста дерева участок поверхности ствола, возникший в результате повреждений (ушиб, заруб)” – ГОСТ 2140-81 [26], то получается, что большая доля патологических повреждений тиса обусловлена травмами, полученными им за долгую жизнь. В пользу этого свидетельствует то, что на стволах тиса практически не встречаются разрушающие грибы (плодовое тело было встречено только единожды).

Естественные пороки формы ствола (многостволье, наклон, срастание, искривление) наблюдаются не часто (табл. 3). Наклоненных и многоствольных деревьев немного – соответственно 2.8 и 2.3% от общего количества учтенных деревьев тиса.

Здоровых (без признаков ослабления) деревьев тиса было учтено 565 стволов, что составляет



Рис. 1. *Taxus cuspidata*: (a) — стволовая гниль, Николаев ключ; (b) — дупло (1) и сухобокость (2), Яков ключ; (c) — усыхающее дерево, Яков ключ.

Fig. 1. *Taxus cuspidata*: (a) — trunk rot, Nikolaev Klyuch; (b) — hollow (1) and drying crack (2), Yakov Klyuch; (c) — declining tree, Yakov Klyuch.

Таблица 3. Количество *Taxus cuspidata* с естественными пороками ствола
Table 3. The number of *Taxus cuspidata* having natural stem damages

Тип повреждения ствола Types of damages	Водораздел Watershed	Ковальский ключ Kovalevsky Klyuch	Николаев ключ Nikolaev Klyuch	Яков ключ Yakov Klyuch	Всего повреждений, экз./ % от общего числа деревьев Total stem defects, ind./ % of the total number of trees
	количество повреждений, экз./% от общего числа деревьев number of stem defects, ind./% of the total number of trees				
Сросшийся ствол Fused trunk	0	2/0.3	0	0	2/0.2
Искривление ствола Curved trunk	2/2.0	5/0.7	0	2/1.7	9/1.0
Многоствольные Multiple stemmed	3/3.0	18/2.6	0	0	21/2.3
Наклон Lean tree	1/1.0	21/3.1	1/6.2	3/2.6	26/2.8
Всего деревьев Total number of trees	100	684	16	116	924

Таблица 4. Распределение деревьев *Taxus cuspidata* по категориям санитарного состояния
Table 4. Distribution of *Taxus cuspidata* trees by health class

Категория санитарного состояния Category of the sanitary condition	Водораздел Watershed	Ковалевский ключ Kovalevsky Klyuch	Николаев ключ Nikolaev Klyuch	Яков ключ Yakov Klyuch	Трофимов ключ Trofimov Klyuch	Всего, экз./% от общего числа Total /% of the total number
	количество деревьев, экз./% от общего числа деревьев number of trees, ind./% of the total number					
Здоровые Healthy	59/59.0	418/61.1	7/43.8	78/67.2	3/37.5	565/61.1
Ослабленные Weakened	26/26.0	54/7.9	1/6.2	21/18.1	3/37.5	105/11.4
Сильно ослабленные Severely weakened	12/12.0	195/28.5	6/37.6	14/12.1	2/25.0	229/24.8
Усыхающие Declining	2/2.0	10/1.5	1/6.2	3/2.6	0	16/1.7
Погибшие Dead	1/1.0	7/1.0	1/6.2	0	0	9/1.0
Средний диаметр, см Average DBH, cm	21.4	23.7	33.9	27.1	—	—
Средневзвешенная категория санитарного состояния деревьев, K_{cp} Weighted average category of sanitary condition of trees, K_{cp}	1.60	1.73	2.25	1.50	—	—

Примечание. Прочерк означает, что для Трофимова ключа этот показатель не рассчитывался из-за малочисленности деревьев тиса.

Note. The dash means that for Trofimov Klyuch this indicator was not calculated due to the small number of *T. cuspidata* trees.

61.1% от общего количества зарегистрированных экземпляров (табл. 4). Сильно ослабленные деревья — 229 экз. занимают второе место по численности (24.8%). Третье место по численности — 105 экз. (11.4%) принадлежит ослабленным деревьям. К усыхающим отнесено 16 деревьев (1.7% от общего количества). Погибших особей тиса всего 9 (1.0% от общего числа). Эти потери не относятся к годовому отпаду, а накопились за неопределенный период.

В ценопопуляциях наблюдается различное соотношение здоровых и ослабленных деревьев тиса (табл. 4). Наибольший процент здоровых деревьев тиса отмечен в сообществах, находящихся в районе ключей Яков — 67.2% и Ковалевский — 61.1%, наименьший — в районе ключей Николаев — 43.8% и Трофимов — 37.5%.

Распределение тиса по категориям санитарного состояния в зависимости от диаметра, приведенное на рис. 2 показывает, что максимальное количество здоровых деревьев находится в ступенях толщины 16, 20, 24, а с увеличением диаметра стволов растет численность ослабленных и сильно ослабленных особей.

Анализ распределения особей тиса по категориям санитарного состояния и расчет средней категории состояния по числу стволов (табл. 4) показал, что полученные величины K_{cp} находятся в интервале 1.50—2.25, что свидетельствует об ослабленном состоянии древостоев, особенно в бассейне ключа Николаев, где ценопопуляция тиса малочисленна и имеет высокий возраст. Менее ослабленными являются ценопопуляции этого вида в бассейне Якова ключа и на водоразделе.

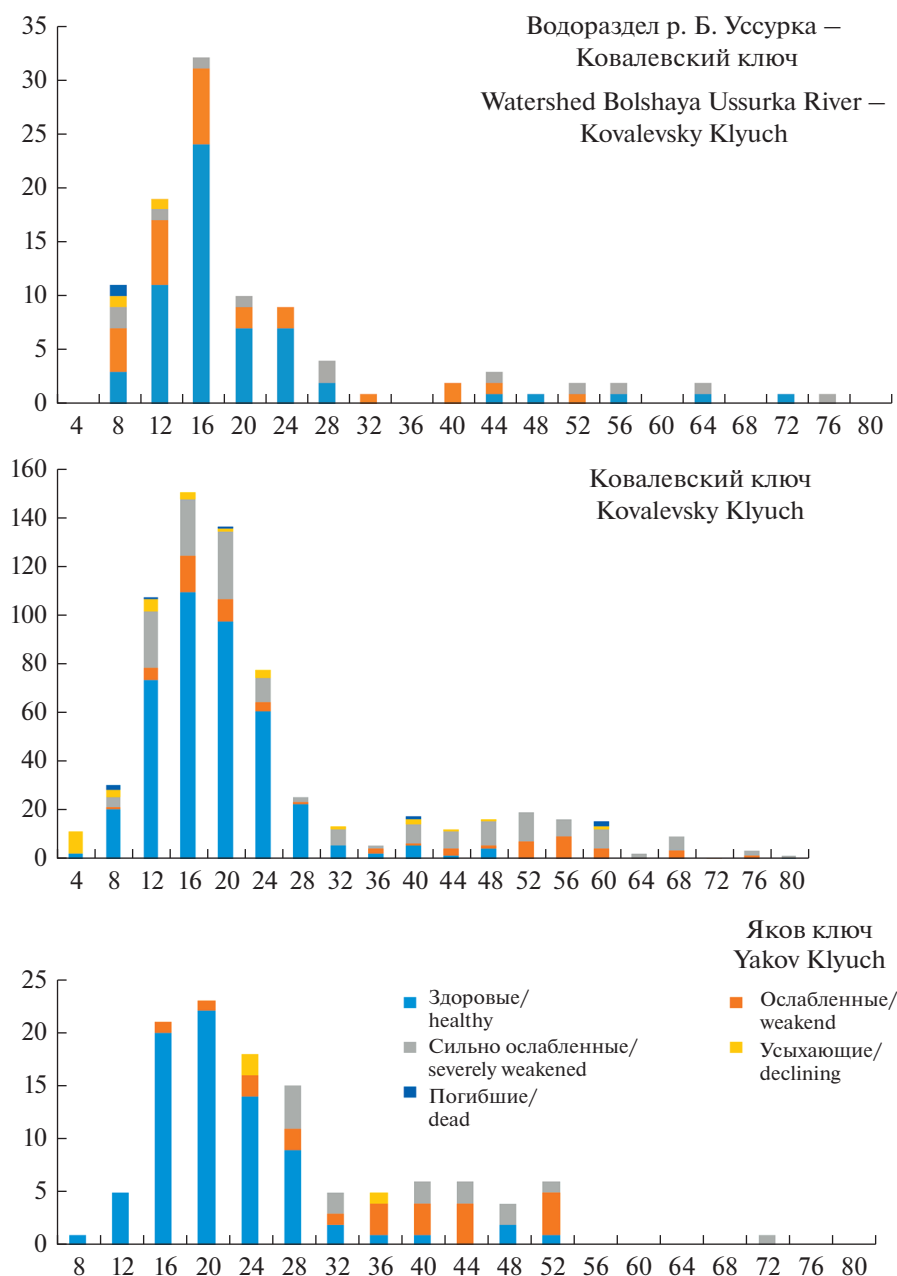


Рис. 2. Распределение *Taxus cuspidata* по категориям санитарного состояния в зависимости от диаметра. Данные по ключам Николаев и Трофимов не приводятся из-за малочисленности тиса.

По горизонтали — ступени толщины, см, по вертикали — количество, шт.

Fig. 2. *Taxus cuspidata* health class distribution dependence on trunk diameter. Data on the Nikolaev Klyuch and Trofimov Klyuch are not given due to the small number of *T. cuspidata* individuals.

X-axis — diameter class, cm; y-axis — number of trees, inds.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обследование ценопопуляций *Taxus cuspidata* на территории национального парка “Удэгейская легенда” выявила характерные особенности санитарного состояния этого редкого вида, обусловленные его биологией и стратегией выживания. Выполненное исследование показало, что жизненность деревьев тиса трудно оценить визуально. Не всегда возможно определить четкую

границу между категориями состояния, часто приходится руководствоваться дополнительными признаками. При визуальной оценке состояния деревьев в первую очередь выявляются повреждения ствола и суховершинность, которые также могут свидетельствовать о наличии гнилей [27]. На стволах тиса практически отсутствуют плодовые тела деструктурирующих грибов, но в массе отмечены следы механических повреждений, такие как сухобокость, обдиры, обгрызы.

Проведенный осмотр показал, что деревья тиса очень редко подвержены ветровалу и бурелому. Чаще всего они страдают от падения деревьев других пород с низкой ветроустойчивостью, например, ели аянской или сосны корейской. Небольшое количество усыхающих и сухих деревьев тиса объясняется стратегией выживания представителей рода *Taxus* L., особи которых могут восстанавливаться, несмотря на кажущееся необратимое повреждение и разрушение.

Санитарное состояние популяции *Taxus cuspidata* в национальном парке “Удэгейская легенда” в целом можно считать удовлетворительным. Тревогу вызывает слабое развитие подроста, который в массе повреждается животными, несмотря на присутствие ядовитых веществ во всех органах этого растения. Охранный статус территории национального парка позволит сохранить для потомков многочисленную популяцию тиса, в составе которой выделяется Ковалевская тисовая роща, занимающая более 16 га и насчитывающая более 684 стволов (бассейн ключа Ковалевский).

Результаты нашего исследования показывают, что следует поддержать предложение В.В. Цара-

лунга с соавторами [28], которые предлагают для более объективной оценки состояния деревьев учитывать их породные особенности. В обновленные “Правила санитарной безопасности в лесах” [20], утвержденные в 2020 г., были внесены изменения, а также добавлены дополнительные оценочные признаки, которые во многих случаях могут стать основными. В предыдущих “Правилах ...”, принятых в 2017 г. [19], система оценок деревьев была упрощенной — в основном только по кроне, что неоднократно подвергалось критике [28, 29 и др.].

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа осуществлялась из средств федерального бюджета в рамках выполнения государственного задания (номер темы 121031000134-6) ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии” ДВО РАН. Авторы глубоко признательны за оказанную помощь в проведении полевых исследований сотрудникам национального парка “Удэгейская легенда”: Наталье Крониковской, Александру Капитулину и Сергею Кавере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wang Y.-F., Yu S.-H., Dong M., Zhang M.-L., Huo C.-H., Shi Q.-W. 2010. Chemical Studies on *Taxus cuspidata*. — Chem. Biodiversity. 7(7): 1698–1716. <https://doi.org/10.1002/cbdv.200800295>
2. Воробьев Д.П. 1968. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л. 277 с.
3. Колесников Б.П. 1956. Конспект лесных формаций Приморья и Приамурья. В сб.: Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. М.; Л. С. 286–305.
4. Katsuki T., Luscombe D. 2013. *Taxus cuspidata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42549A2987373. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42549A2987373.en>
5. Long T., Wu X., Wang Y., Chen J., Xu C., Li J., Zang R. 2021. The population status and threats of *Taxus cuspidata*, a plant species with extremely small populations in China. — Global Ecol. Conservation. 26: e01495. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01495>
6. Wade E.M., Nadarajan J., Yang X., Ballesteros D., Sun W., Pritchard H.W. 2016. Plant species with extremely small populations (PSESP) in China: A seed and spore biology perspective. — Plant Divers. 38(5): 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2016.09.002>
7. Колесников Б.П. 1938. Растительность восточных склонов среднего Сихотэ-Алиня. В кн.: Труды Сихотэ-Алинского государственного заповедника. М. С. 25–208.
8. Колесников Б.П. 1935. О кустарниковой форме тиса остроконечного (*Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. ex Endl.). В сб.: Вестн. ДВФ СО АН СССР. С. 31–45.
9. Куренцова Г.Э. 1964. Тис остроконечный и береза Шмидта в юго-западном Приморье. — В сб.: Охрана природы на Дальнем Востоке. Владивосток. С. 53–61.
10. Присяжнюк Н.П. 1986. Местообитания и состояние популяций *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. ex Endl. в Лазовском заповеднике Приморского края. — Раст. ресурсы. 22(4): 487–492.
11. Крониковская Н.Д. 2020. Физико-географический очерк. В кн.: Биота и почвы национального парка “Удэгейская легенда”. Владивосток. С. 12–36. <https://doi.org/10.25221/udegelegend.2>
12. Крестов П.В. 1993а. Редкие растительные сообщества в широколиственно-хвойном поясе бассейна реки Большая Уссурка (Средний Сихотэ-Алинь). — Бот. журн. 78(8): 107–115. http://arch.botjournal.ru/?t=issues&id=19930808&rid=pdf_0005112
13. Крестов П.В. 1993б. Эколого-фитоценотическая характеристика лесов широколиственно-хвойного пояса среднего течения реки Большая Уссурка (Приморский край). — Бот. журн. 78(4): 116–122. http://arch.botjournal.ru/?t=issues&id=19930404&rid=pdf_0005108
14. Сибирина Л.А., Гладкова Г.А. Леса. В кн.: Биота и почвы национального парка “Удэгейская легенда”. Владивосток. С. 137–168. <https://doi.org/10.25221/udegelegend.6>

15. Бутовец Г.Н., Гладкова Г.А. 2020. Почвы. В кн.: Биота и почвы национального парка “Удэгейская легенда”. Владивосток. С. 42–67.
<https://doi.org/10.25221/udegelegend.4>
16. Сибирин Л.А., Гладкова Г.А., Бутовец Г.Н., Крониковская Н.Д. 2015. Реликтовый кедрово-елово-тисовый лес с лиственными породами в национальном парке “Удэгейская легенда”. — Вестн. ДВО РАН. 5: 70–77.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=24902906>
17. Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. 2004. Параметры мониторинга биоразнообразия лесов России на федеральном и региональном уровнях. — Лесоведение. 3: 3–14.
18. ГОСТ Р 57973-2017. Санитарная безопасность в лесах. Термины и определения.
<https://docs.cntd.ru/document/1200157752>
19. О правилах санитарной безопасности в лесах / Постановление Правительства РФ от 20 мая 2017 г. № 607
<https://docs.cntd.ru/document/436736467>
20. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах / Постановление Правительства РФ от 09 декабря 2020 г. № 2047.
<https://docs.cntd.ru/document/573053313>
21. Сибирин Л.А., Гладкова Г.А. 2021. Тис-долгожитель (*Taxus cuspidata*) в национальном парке “Удэгейская легенда”. — Вестн. ДВО РАН. 2: 28–33.
https://doi.org/10.37102/0869-7698_2021_216_02_03
22. Строгий А.А. 1934. Деревья и кустарники Дальнего Востока, их лесоводственные свойства, использование и техническое применение. М.; Хабаровск. 235 с.
23. Janeček V., Leugnerová G. 2009. *Taxus cuspidata* reaction on the change of ecological condition on the locality Sichote Alin (Primorskyi region) — In: Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia 2009. Proceedings of International Conference, 20.3 - 22.3.2009. Kostelec nad Černými lesy, Czech Republic: P. 22–25.
24. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2008. Владивосток. 688 с.
http://redbookpk.ru/index_plants.html
25. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
<http://oort.aari.ru/ref/38>
26. ГОСТ 2140-81 Межгосударственный стандарт. Видимые пороки древесины.
<http://docs.cntd.ru/document/1200004894>
27. Жуков А.М., Гиненко Ю.И., Жуков П.Д. 2011. Опасные малоизученные болезни хвойных пород в лесах России. Пушкино. 104 с.
28. Царалунга В.В., Царалунга А.В., Фурменкова Е.С. 2016. Специфика диагностики состояния дерева дуба на основе визуальной оценки внешних признаков патологии. — Лесотехнический журн. 4(24): 120–126.
http://lestehjournal.ru/sites/default/files/journal_pdf/120-126.pdf
29. Маслов А.Д. 2009. Интегрированная оценка состояния деревьев. — В сб.: Изв. СПб лесотехнической академии. 187: 185–193.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13020143>

The State of *Taxus cuspidata* (Taxaceae) Coenopopulations in Udege Legend National Park (Primorye Territory)

G. A. Gladkova^{a, *}, L. A. Sibirina^a

^aFederal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, Russia

*e-mail: Gladkova@biosoil.ru

Abstract—The state of *Taxus cuspidata* (Japanese yew) population is assessed based on the data obtained during field studies in Udege Legend National Park. The most common types of trunk damages are indicated: bark injuries and drying cracks, tree-top dieback and hollows. The trees were categorized by health class according to the slightly adjusted current regulations. The legalized external pathological signs used for the tree health categorization are not always applicable for the red-listed species *T. cuspidata*. Specifically, the color of its needles has had little to no dependence on the tree health class. The pathological characteristics detected in the Japanese yew most often do not lead to tree death, thus few declining trees have been observed. Trees with broken and rotten trunks do not lose their viability, and can continue growing being pressed down. *T. cuspidata* is characterized by an almost complete absence of wood decay fungi fruiting bodies.

Keywords: *Taxus cuspidata*, Primorye Territory, Bolshaya Ussurka River, diagnostic signs, assessment of the sanitary condition of trees, population

ACKNOWLEDGMENTS

The research was funded by the federal budget within the framework of the state research assignment to the Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity of the Far Eastern Branch RAS. The authors are deeply grateful for the assistance provided in conducting field research to Natalia Kronikovskaya, Alexander Kapitulyn and Sergey Kavera of Udege Legend National Park.

REFERENCES

1. Wang Y.-F., Yu S.-H., Dong M., Zhang M.-L., Huo C.-H., Shi Q.-W. 2010. Chemical Studies on *Taxus cuspidata*. — Chem. Biodiversity. 7(7): 1698–1716.
<https://doi.org/10.1002/cbdv.200800295>
2. Vorobjov D.P. 1968. [Wild trees and shrubs of the Far East]. St. Petersburg. 277 p. (In Russian)
3. Kolesnikov B.P. 1956. [Synopsis of forest formations of the Primorye and the Amur regions]. — In: [To the Academy member V.N. Sukachev on the 75th anniversary of his birth]. Moscow; St. Petersburg. P. 286–305. (In Russian)
4. Katsuki T., Luscombe D. 2013. *Taxus cuspidata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42549A2987373.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42549A2987373.en>
5. Long T., Wu X., Wang Y., Chen J., Xu C., Li J., Zang R. 2021. The population status and threats of *Taxus cuspidata*, a plant species with extremely small populations in China. — Global Ecol. Conservation. 26: e01495.
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01495>
6. Wade E.M., Nadarajan J., Yang X., Ballesteros D., Sun W., Pritchard H.W. 2016. Plant species with extremely small populations (PSESP) in China: A seed and spore biology perspective. — Plant Divers. 38(5): 209–220.
<https://doi.org/10.1016/j.pld.2016.09.002>
7. Kolesnikov B.P. 1938. [Vegetation of the eastern slopes of the middle Sikhote-Alin]. — In: [Proceedings of the Sikhote-Alin State Reserve]. Moscow. P. 25–208. (In Russian)
8. Kolesnikov B.P. 1935. On the shrubby form of Japanese yew (*Taxus cuspidata* S. et Z.). — Vestnik FEB AS USSR. 13: 31–45. (In Russian)
9. Kurentsova G.E. 1964. [Japanese yew and Schmidt's birch in the South-Western Primorye]. — In: [Nature protection in the Far East]. Vladivostok. P. 53–61. (In Russian)
10. Prisyazhnyuk N.P. 1986. [Habitats and population status of *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. ex Endl. in the Lazovsky nature reserve of Primorsky Krai]. — Rastitelnye resursy. 22(4): 487–492. (In Russian)
11. Kronikovskaya N.D. 2020. [Physico-geographical essay]. — In: Biota and soils of the “Udege Legend” National Park. P. 12–36. <https://doi.org/10.25221/udegelegend.2> (In Russian)
12. Krestov P.V. 1993a. Rare plant communities in the broad-leaved-coniferous belt of the Bolshaya Ussurka River basin (Middle Sikhote-Alin). — Botanicheskii Zhurnal. 78(8): 107–115.
http://arch.botjournal.ru/?t=issues&id=19930808&rid=pdf_0005112 (In Russian)
13. Krestov P.V. 1993b. Ecological and phytocoenotical characteristics of the broad-leaved-coniferous forest belt in the middle of Bolshaya Ussurka River (Primorsky region). — Botanicheskii Zhurnal. 78(4): 116–122.
http://arch.botjournal.ru/?t=issues&id=19930404&rid=pdf_0005108 (In Russian)
14. Sibirina L.A., Gladkova G.A. [Forests]. — In: Biota and soils of the “Udege Legend” National Park. P. 137–168.
<https://doi.org/10.25221/udegelegend.2> (In Russian)
15. Butovets G.N., Gladkova G.A. [Soils]. — In: [Biota and soils of the “Udege legend” national park]. P. 42–67.
<https://doi.org/10.25221/udegelegend.2> (In Russian)
16. Sibirina L.A., Gladkova G.A., Butovets G.N., Kronikovskaya N.D. 2015. Relic mixed broadleaved forest with Korean pine, Jeddo spruce and Japanese yew in the national park “The Udege Legend”. — Vestnik of FEB RAS. 5: 70–77.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=24902906> (In Russian)
17. Zaigol'nova L.B., Khanina L.G. 2004. Parameters of monitoring of forest biodiversity at the national and regional levels in Russia. — Lesovedenie. 3: 3–14.
<https://elibrary.ru/item.asp?id=17635446> (In Russian)
18. [GOST R 57973-2017. Sanitary safety in forests. Terms and definitions].
<https://docs.cntd.ru/document/1200157752> (In Russian)
19. [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 607 of May 20, 2017 “On the rules of sanitary safety in forests”].
<https://docs.cntd.ru/document/436736467> (In Russian)
20. [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 2047 of December 09, 2020 “Rules of sanitary safety in forests”].
<https://docs.cntd.ru/document/573053313> (In Russian)
21. Sibirina L.A., Gladkova G.A. 2021. The long-lived yew (*Taxus cuspidata*) in the National park “Udege Legend”. — Vestnik of Far Eastern Branch RAS. 2: 28–33.
https://doi.org/10.37102/0869-7698_2021_216_02_03 (In Russian)

22. *Strogij A.A.* 1934. [Trees and shrubs of the Far East: properties and technical use]. Moscow; Khabarovsk. 235 p. (In Russian)
23. *Janeček V., Leugnerová G.* 2009. *Taxus cuspidata* reaction on the change of ecological condition on the locality Sichote Alin (Primorskyi region) – In: Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia 2009. Proceedings of International Conference, 20.3–22.3.2009. Kostelec nad Černými lesy, Czech Republic. P. 22–25.
24. [The Red Data Book of the Primorsky Territory: Plants. Rare and endangered species of plants and fungi]. 2008. Vladivostok. 688 p.
http://redbookpk.ru/index_plants.html (In Russian)
25. [The Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p.
<http://oopt.aari.ru/ref/38> (In Russian)
26. [GOST 2140-81. Interstate standard. Visible defects of wood. Classification, terms and definitions, methods of measurement]. <http://docs.cntd.ru/document/1200004894> (In Russian)
27. *Zhukov A.M., Gninenko Yu.I., Zhukov P.D.* 2011. Hazardous understudied coniferous diseases in Russian forests. Pushkino. 104 p.
28. *Tsoralunga V.V., Tsoralunga A.V., Furmenkova E.S.* 2016. Specifics of diagnosis of oak wood condition based on visual assessment of external signs of pathology. – *Lesotekhnicheskii Zhurnal*. 4(24): 120–126.
http://lestehjournal.ru/sites/default/files/journal_pdf/120-126.pdf (In Russian)
29. *Maslov A.D.* 2009. [Tree state integrated assessment]. – *Izvestia Sankt-Petersburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*. 187: 185–193.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13020143> (In Russian)