

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ / FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.6>

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*JUNIPERUS COMMUNIS* L.) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЧАВАШ ВАРМАНЁ»

Научная статья

Автономов А.Н.^{1,*}, Дмитриев А.В.², Миронов А.А.³, Буторов Н.С.⁴

¹ORCID : 0000-0002-9138-9853;

³ORCID : 0000-0002-9195-6221;

¹Чебоксарский институт (филиал) Московского политехнического университета, Чебоксары, Российская Федерация
^{2,3,4}Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (420533[at]mail.ru)

Аннотация

В Чувашской Республике Можжевельник обыкновенный отмечен почти во всех природных и ботанико-географических районах за исключением мест произрастания дубрав. Изучение Можжевельника обыкновенного в северной части Приволжской возвышенности на территории Национального парка «Чăваш вăрманĕ» в Чувашской Республике продиктовано необходимостью оценки жизненного состояния в пределах охраняемой территории. Задача исследований заключается в количественной оценке Можжевельника обыкновенного для обоснования необходимости сохранения статуса «редкий и исчезающий вид». Можжевельник обыкновенный на южной границе ареала в условиях национального парка, в основном, находится в вегетативной стадии развития, достигает высоты до 2,5 метра, возраст от 5 до 18 лет. Растения в основном в ювенильном периоде развития. Редкие экземпляры вступают в генеративную фазу и проходят все этапы жизненного цикла. Приведены количественная и качественная характеристика исследованных экземпляров можжевельника по пробным площадям.

Ключевые слова: можжевельник обыкновенный, национальный парк «Чăваш вăрманĕ», Красная книга Чувашской Республики, Баскакское участковое лесничество.

THE RESULTS OF THE POPULATION STUDY COMMON JUNIPER (*JUNIPERUS COMMUNIS* L.) IN THE NATIONAL PARK "CHAVASH VARMANE"

Research article

Avtonomov A.N.^{1,*}, Dimitriev A.V.², Mironov A.A.³, Butorov N.S.⁴

¹ORCID : 0000-0002-9138-9853;

³ORCID : 0000-0002-9195-6221;

¹Cheboksary Institute (branch) of Moscow Polytechnic University, Cheboksary, Russian Federation
^{2,3,4}Chuvash State University named after. I.N. Ulyanova, Cheboksary, Russian Federation

* Corresponding author (420533[at]mail.ru)

Abstract

In the Chuvash Republic, the common juniper has been recorded in almost all natural and botanical-geographical areas, with the exception of oak forests. The study of the common juniper in the northern part of the Volga Upland on the territory of the "Chavash varmane" National Park in the Chuvash Republic is dictated by the need to assess the living condition within the protected area. The objective of the research is to quantify the Juniper in order to justify the need to maintain the status of a "rare and endangered species". The common juniper on the southern border of its range in the conditions of the national park is mainly in the vegetative stage of development, reaches a height of up to 2,5 meters, age from 5 to 18 years. Plants are mainly in the virginal period of development. Rare specimens enter the generative phase and go through all stages of the life cycle. The quantitative and qualitative characteristics of the studied juniper specimens according to trial plots are given.

Keywords: *Juniperus communis* L., National Park "Chavash varmane", Red Data Book of the Chuvash Republic, Baskakskoye district forestry.

Введение

Национальный парк «Чăваш вăрманĕ» организован 20.06.1993 г. Постановлением Правительства Российской Федерации № 588 «Об образовании национального парка «Чăваш вăрманĕ» Федеральной службы лесного хозяйства России». Расположен на территории Шемуршинского района Чувашской Республики, в юго-восточной части республики, в Присурском лесном массиве, Присурском природном районе. Функционально парк состоит из 2-х лесничеств, имеет площадь 25200 га, из которых 24976 га занимают земли государственного лесного фонда. В парке преобладают хвойные насаждения (сосна – 10710 га, ель – 321 га, сосна сибирская – 2 га).

Можжевельник обыкновенный – *Juniperus communis* L. распространен в подлеске хвойных и лиственных лесов, на сухих холмах и по сухим склонам, на известняковых берегах рек, реже на моховых болотах.

Можжевельник обыкновенный имеет высокую чувствительность к гидроклиматическим условиям (сумма положительных температур, продолжительность безморозного периода, среднегодовая температура) [1].

За сто лет с 1920 г. продолжительность безморозного периода на территории Чувашской Республики увеличилась местами почти на месяц. Ежегодные тенденции к росту среднегодовой температуры происходит практически ежегодно, а особенно с 1999 г. В 2022 г. среднегодовая температура в России стала 2-м самым теплым в метеорологической летописи с 1891 г. [2], [3]. В Чувашской Республике можжевельник обыкновенный отмечен почти во всех природных и ботанико-географических районах за исключением мест произрастания дубрав [4], [5]. Можжевельник обыкновенный в достаточно больших количествах произрастает в подлеске хвойных лесов Присурья и Заволжья [23]. В первом издании Красной книги Чувашской Республики (2001) вся популяция этого можжевельника была включена в книгу, во втором издании (2019) – только правобережная популяция, т.к. заволжская популяция почти за 20 лет охранного режима хорошо восстановилась. В новом издании Красной книги Чувашии правобережная (по отношению к реке Волге) популяция имеет статус категория II (уязвимый вид с сокращающейся численностью) [6].

Из ближайших к Чувашии территорий можжевельник обыкновенный занесен в Красные книги Ульяновской области (категория 3) (2015), Республики Мордовия (категория 2) (2017); в Татарстане – в список редких и уязвимых таксонов, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении (2016). Из анализа Красных книг соседних территорий создается следующая картина – в Татарстане можжевельник обыкновенный в Красной книге отсутствует, хотя по проценту лесистости (16,2%) и по проценту хвойных лесов (24,6%) эта республика уступает Чувашию; в Ульяновской области – вид имеет более низкую категорию статуса; в Мордовии – статус можжевельника равен статусу этого вида в правобережной части Чувашии.

На севере Республики Татарстан жизненные формы и темпы развития можжевельника обыкновенного достаточно стабильны, на крутых склонах холмов, в экстремальных экологических условиях формируются практически чистые можжевеловые насаждения стланиковой и полустланиковой жизненных форм [7].

Характерная отличительная черта можжевельника обыкновенного в Чувашии – прямая форма одно-, многоствольного деревца или куста.

Можжевельник обыкновенный – медленнорастущий вид, поэтому при интенсивном ведении хозяйства человеком в хорошо освоенных лесах очень редко встречаются экземпляры, достигшие яруса древостоя.

Исследования в Верхневолжье указывают на среднюю высоту растений можжевельника, не превышающую двух-трех метров, и среднегодовой линейный прирост 5-10 см. При этом акцентируется внимание на приуроченность высокоствольных древовидных форм можжевельника к хорошо дренированным богатым почвам, которые характерны для приручейных и прируслых типов лесов, окраин верховых болот, закустаренных пастбищ на торфяно-глеевых почвах [8]. Габитус можжевельника отличается как от условий местопроизрастания, так и в пределах, выделяемых в них экморф [9].

Антропогенная деятельность человека, низовые пожары оказывают сильное влияние на возрастную структуру популяций можжевельника обыкновенного, занижая ее средний возраст. Можжевельник обыкновенный выступает как подлесочный вид в составе сосновых и еловых лесов на Европейском Севере, темнохвойной тайги в Сибири и на Востоке России, на западе России в лесах из дуба, граба, бука [10].

М. Аши считает, что включение в состав соснового древостоя ели и березы улучшает продуктивность можжевельника, приближая его к экологическому оптимуму. Наиболее выражены биоценозы можжевельника с лесными растениями (брусникой, черникой, ландышем), высшими грибами (масленком, белым грибом) [8].

В процессе взаимодействия компонентов лесного биоценоза осуществляется их взаимное влияние друг на друга. На участках с можжевельником в течение дня остается высокой относительная влажность воздуха и повышена влажность почвы, что способствует естественному возобновлению самого можжевельника и главных лесобразующих видов [11].

Можжевельник обыкновенный встречается почти на всех типах почв лесной зоны, их механического состава и режима увлажнения: от подзолистых до болотных, от песчаных до тяжелосуглинистых, от сухих до избыточно-увлажненных. Многие авторы [12], [13], [14] экологическим оптимумом для можжевельника обыкновенного считают сосняки- и ельники-черничники, обладающие повышенной трофностью почвы и обеспечивающие растениям оптимальный световой режим, не опускающийся ниже предельного светового барьера (7-8% от полной освещенности открытого места или не выше 0,7-0,8 единиц полноты).

По данным Г.Г. Фарушкина, В.П. Путенихин предуральские ценопопуляции определяются как зрелые, неполночленные, сокращающиеся, а южноуральские – растущие и зрелые, полночленные. Нарушенная возрастная структура вида свидетельствует о необходимости сохранения популяций и принятия мер по содействию естественному возобновлению [15].

Несомненно, древостой конкурирует с можжевельником, оказывает влияние на его численность, рост и жизненность. Многие авторы [16], [17], [18] экологический оптимум для можжевельника определяют сосняками-черничниками со световым режимом не выше 0,7-0,8 единиц полноты. Повсеместная разновозрастность можжевелового подлеска выявлена в различных лесорастительных условиях.

Цель исследования – изучить характер роста и развития Можжевельника обыкновенного в условиях охраняемой территории.

Задачи исследований:

- оценка роста и развития можжевельника обыкновенного;
- установить биометрические показатели, возраст, вегетативное и генеративное развитие растений;
- установить количественную оценку естественного возобновления Можжевельника обыкновенного.

Методы и принципы исследования

Натурные обследования включали изучение географических, экологических и фитоценологических особенностей местообитаний, популяционных характеристик и параметров особей Можжевельника обыкновенного.

Основываясь на классификации ГОСТР 59783 2021 категория редкости определяли по следующим показателям: встречаемость вида (r), степень уязвимости популяции (p), степень уязвимости местообитания (g) [19]. В связи с этим для определения показателя редкости (R) использовали пятибалльную шкалу.

Шкала встречаемости вида (r): 1 – уникальные, 2 – редкие, 3 – довольно редкие, 4 – обычные, 5 – широко распространенные.

Шкала степени уязвимости местообитания (g): 1 – исчезающие, 2 – нарушаемые, 3 – частично нарушаемые, 4 – охраняемые (заказники, памятники природы), 5 – особо охраняемые (заповедники).

Проведен первичный учет популяции можжевельника обыкновенного на территории национального парка «Чăваш вăрманĕ» на общей площади 20 га – охраняемые природные территории (по шкале уязвимости местообитания – 4).

Для оценки набора параметров, определяющих жизнеспособность и степень сохранности вида, проводили исследования растений на отдельных пробных площадках или на единичных экземплярах. Размер пробной площадки 10x10 м.

Жизнеспособность характеризует степень развитости или подавленности вида в фитоценозе. При однократном описании не всегда можно установить жизнеспособность вида. Она четко определяется, если растения цветут, плодоносят или, напротив, заметно угнетены. Для вегетирующих особей ее установление затруднено: не всегда понятна причина отсутствия цветения – связано ли это с их возрастным состоянием, фазой, условиями обитания или др. Для оценки жизнеспособности вида используют разные шкалы. При определении жизнеспособности можжевельника обыкновенного использовали шкалу Ж. Браун-Бланке и И. Павийера:

- 1 – прорастание, но отсутствие развития вегетативных органов;
 - 2 – ослабление с недостаточным вегетативным развитием и не прохождением всего большого жизненного цикла;
 - 3 – хорошее вегетативное развитие, но не прохождением всего жизненного цикла;
 - 4 – хорошее вегетативное развитие и прохождением всего жизненного цикла.
- В некоторых случаях последнюю ступень этой шкалы разделяют на две:
- 4 – вегетативное развитие, цветение и плодоношение выше нормального;
 - 5 – пышное развитие, повышенное плодоношение и цветение.

Диаметр дерева у основания стебля на уровне земли определялся с целью оценки возрастной структуры популяции на рассматриваемых территориях. Характер распределения можжевельника обыкновенного по диаметру на отдельных пробных площадках может указать возраст популяции и насколько данный ТУМ характерен по экологическим требованиям для данного вида. Частота распределения растений на пробных площадках может указать характер размножения и формирования популяции данного вида.

Объектом изучения условий места произрастания можжевельника обыкновенного выбраны отдельные фации на территории Баскакского лесничества (кв.75 выд. 9 и 16) национального парка «Чăваш вăрманĕ» в Сосняке орляково-снытевом.

Результаты и обсуждения

В квартале 75 описаны два выдела – 9 и 16. Характерной особенностью является то, что растительность в пределах выделов меняется с юга на север и с запада на восток. В ходе исследования были заложены 10 пробных площадей размером 10x10 метров. Состав древостоя 6СЗЕ1Б, возраст 90-100 лет. Высота древостоя 22-24 метра, средний диаметр 22 см. Запас древостоя 240 куб. м на 1 га. В подлеске – бересклет бородавчатый, крушина ломкая, рябина обыкновенная, шиповник, ракитник. Наблюдается естественное возобновление бересклета бородавчатого на одном квадратном метре в среднем 15 экземпляров.

В травяном покрове ландыш майский, марьяник дубравный, черника обыкновенная, орляк (папоротник), брусника обыкновенная, купена многоцветковая, костяника, прострел обыкновенный, кошачья лапка двудомная. Ярус D – мох – плевроциум Шребера; лишайник – кладония оленья (ягель).

Почвы – дерново-подзолистые. Горизонт Ad –лесной подстилки маломощный 1-3 см, сразу под лесной подстилкой залегает гумусовый горизонт мощностью 5-8 см, на более тяжелых по гранулометрическому составу почвах мощность гумуса до 9-14 см. Элювиально-аккумулятивный горизонт (A1A2) характеризует степень проявления дернового процесса. Мощность горизонта в зависимости от ТУМ от 5 до 20 см. По цвету переходный горизонт белесый или серый темными пятнами. Структура почвы выражена слабо. Переходный горизонт отличается пестрой окраской с преобладанием желтого и бурого цветов. Мощность иллювиальной толщи в слабо дифференцированных дерново-подзолистых почвах почти не выражен. Мезо-ксероморфных и мезоморфных сосняках (площадка 1 и площадка 2) мощность иллювиального слоя составляет всего 34 см.

Таблица 1 - Физико-химические свойства почв

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.6.1>

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	pH		Нг мг-экв/100г	Сумма Са+Мг	Подвижные формы, мг/100 г.		Физическая глина	Содержание гумуса, %
			водн.	сол.			фосфор	калий		
1	A1	1-9	5	4,3	3,82	5,1	1,2	6,2	10,5	2,42
	A2B	9-19	5	4	2,68	2	0,6	3,5	13,7	0,73
	B1	19-61	5	4,1	2.02	1,2	2,2	2,9	12,1	-
	BC	61-78	5,4	4,4	0,78	0,6	0,5	1	4,8	-

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	рН		Hg мг-экв/10	Сумма Са+М	Подвижные формы, мг/100 г.		Физическая глина	Содержание гумус
			5,1	4,1			2,2	5		
	D	78-120	5,1	4,1	2,46	3	2,2	5	11,3	-

В границах выдела 9 кв.75 Баскакского участкового лесничества вдоль визира с юга на север на 10 пробных площадках размером по 100 кв.м. производили сплошной пересчет можжевельника обыкновенного в границах пробной площадки с описанием почвенного покрова.

Приведенные результаты (табл. 2) показывают, что в пределах границы выдела 9 кв.75 Баскакского лесничества можжевельник обыкновенный находится в виргинильном периоде развития. Незначительное количество женских особей (наличие шишкоягод первого года) (рис. 4) подтверждает, что в генеративный этап растения вступают в возрасте 10 и старше лет. Изученные особи можжевельника в основном в возрасте от 4 до 11 лет. По шкале жизненности – 3 – хорошее вегетативное развитие, но отсутствие генеративных органов на большинстве экземпляров.

Таблица 2 - Количественная и качественная характеристика можжевельника обыкновенного по пробным площадкам в выделе 16 кв.75 Баскакского участкового лесничества национального парка «Чăваш вăрманĕ»

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.6.2>

№ пробной площадки	Географические координаты		№ растений на пробной площадке	Высота, см	Длина окружности на уровне шейки корня/диаметр, см/см	Возраст, лет	Этап развития	Состояние
	N	E						
1	54°85'13,8	47°25'08,2 ^{II}	1	320	17/5,5	14	3	Удовлет.
			2	200	9,0/2,87	6	3	Повр.
			3	275	10,5/3,34	5	3	Повр.
2	54°85'13,5 ^{II}	47°25'01,8 ^{II}	1	275	9,5/3,03	8	3	Удовлет.
			2	200	16,0/5,1	9	3	Удовлет.
			3	260	9,0/2,87	11	3	Удовлет.
3	54°85'15,2 ^I	47°25'08,8 ^{II}	1	170	8,0/2,55	5	3	Удовлет.
			2	228	10,0/3,18	9	3	Удовлет.
			3	200	16,0/5,1	4	3	Удовлет.
			4	460	22,0/7,0	7	3	Удовлет.
			5	205	16,0/5,1	13	3	Удовлет.
4	54°83'15,7 ^I	47°25'12,4 ^{II}	1	193	17/5,41	14	4	Удовлет.
			2	225	19,0/6,05	15	3	Удовлет.
			3	380	18,0/5,73	14	3	Удовлет.
5	54°83'09,6 ^{II}	47°25'14,6 ^{II}	1	205	11,0/3,5	9	3	Удовлет.
			2	223	10,0/3,18	8	3	Удовлет.
			3	223	10,0/3,18	8	3	Удовлет.
Всего			18					

№ пробной площади	Географические координаты	№ растени й на ..	Высота, см	Длина о́кружн ости, м	Возраст, лет	Этап развити я	Состоян ие
	Максимум		460	22,0/7,0	18		
	Минимум		170	5,0/1,59	5		

Приведенные результаты в таблице 3 показывают, что в пределах границы выдела 16 кв.75 Баскакского участкового лесничества можжевельник обыкновенный находится вегетативной стадии развития. Отсутствие женских особей (отсутствие шишкоягод) на большинстве растений подтверждает, что в генеративную фазу растения еще не вступали. Изученные особи можжевельника в основном в возрасте от 5 до 18 лет. На некоторых экземплярах имеются шишко-ягоды первого года формирования (рис. 1).

По шкале жизненности Ж. Браун-Бланке и И. Павийяра соответствует 3 (хорошее вегетативное развитие). Анализ экологических условий по шкале уязвимости – 4 «охраняемые территории» показал, что для можжевельника обыкновенного сосновый древостой на дерново-подзолистых, свежих почвах является благоприятным типом условий места произрастания (ТУМ).



Рисунок 1 - Плодоношение у можжевельника обыкновенного в 75 квартале Баскакского участкового лесничества национального парка «Чăваш вăрманĕ»

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.6.3>

Одним из наиболее значимых критериев жизнеспособности растений является плодоношение и естественное возобновление. В соответствии с ОСТ 56-108-98 естественное семенное возобновление леса – это возобновление леса, при котором молодое поколение леса образуется из семян. Низкая жизнеспособность семян Можжевельника обыкновенного, по-видимому, является одним из основных узких мест в ходе естественного возобновления. Причиной низкой жизнеспособности семян можжевельника может переменное время созревания [21]. В ходе обследования вне заложенных пробных площадей нами обнаружены единичные экземпляры сеянцев можжевельника в возрасте 4-5 лет (рис. 2), что подтверждает плохое естественное возобновление Можжевельника обыкновенного.



Рисунок 2 - Результат семенного возобновления можжевельника обыкновенного в 75 квартале Баскакского участкового лесничества

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.6.4>

Заключение

Установлено, что можжевельник обыкновенный в условиях охраняемой территории в Баскакском участковом лесничестве национального парка «Чăваш вăрманĕ» произрастает в сосновых лесах с подходящими для него почвенно-климатическими условиями. Можжевельник обыкновенный на исследованной территории находится вегетативной стадии развития. Незначительное количество шишкочкогод на большинстве растений подтверждает, что в генеративную фазу растения еще не вступали. Изученные особи можжевельника в основном в возрасте от 5 до 18 лет.

Благодарности

Авторы статьи выражают благодарность руководству Национального парка «Чăваш вăрманĕ».

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Acknowledgement

The authors express their gratitude to the management of the "Chavash varmane" National Park.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Аксенова Н.А. Можжевельник обыкновенный / Н.А. Аксенова // Биологическая флора Московской области. — Москва : Издательство Московского университета, 1976. — Вып. 3. — С. 28–35.
2. Автономов А.Н. Изучение межгодовой изменчивости безморозного периода на примере Чувашской республики / А.Н. Автономов, О.Е. Гаврилов, А.В. Дмитриев [и др.] // Успехи современного естествознания. — 2023. — № 6. — С. 7–13.
3. Карягин Ф.А. Влияние современных изменений климата на экономику региона / Ф.А. Карягин // Ученые записки Российского государственного социального университета. Москва, 2009. — № 7–2. — С. 136–142.
4. Гафурова М.М. Характеристика растительности и флоры некоторых участков национального парка «Чăваш вăрманĕ» / М.М. Гафурова, Л.П. Теплова // Научные труды национального парка «Чăваш вăрманĕ». — Т. 1. — Чебоксары-Шемурша, 2002. — С.48–71.
5. Папченков В.Г. О природном районировании Чувашской Республики / В.Г. Папченков, А.В. Дмитриев // Экологический вестник Чувашии. — Чебоксары, 1993. — Вып. 2. — С. 77–84.
6. Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 1: Редкие виды растений и грибов. — Издание второе, переработанное и дополненное / науч. ред. М.М. Гафурова, М.С. Игнатов, Т.Ю. Толпышева, Т.Ю. Светашева; под общ. ред. М.М. Гафуровой. — Москва: Издательство «Буки Веди», 2020. — 332 с.
7. Салахов Н.В. Жизненные формы и темпы развития можжевельника обыкновенного в Республике Татарстан / Н.В. Салахов, К.К. Ибрагимова // Вестник Татарск. гос. гуманитарно-педагог. ун-та. — 2007. — № 9–10. — С. 108–112.
8. Аши М. Показатели жизнестойкости можжевельника обыкновенного в лесах южно-таежной подзоны / М. Аши // Флора и растительность южной тайги. — Тверь, 1991. — С. 24–26.

9. Цой М.В. Оценка роста и развития видов рода *Juniperus* L. в условиях интродукции Волгоградской области / М.В. Цой, А.В. Семенютина // Успехи современного естествознания. — 2020. — № 9. — С. 20–27. — URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37465> (дата обращения: 28.11.2024).
10. Кожевников А.П. Индикаторы устойчивости ценопопуляций можжевельника обыкновенного в еловых и сосновых типах леса на примере лесных насаждений и окрестностей г. Сарапул Республики Удмуртия / А.П. Кожевников, Е.А. Тишкина // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 2. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12716> (дата обращения: 28.11.2024).
11. Сурсо М.В. Морфологическая характеристика и динамика радиального роста можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica* Burgsd.) на Сахалине и Камчатке / М.В. Сурсо, О.С. Барзут, А.И. Зайцев [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2015. — № 4 (346). — С. 44–54.
12. Семенютина А.В. Адаптация древесных видов в экстремальных условиях и критерии отбора генофонда хозяйственно ценных растений / А.В. Семенютина, И.П. Свинцов, А.Ш. Хужахметова [и др.] // Международные научные исследования. — 2017. — № 1. — С. 77–85.
13. Кузина Л.В. Биоморфологические особенности видов и сортов рода можжевельник в коллекции Ботанического сада Самарского университета и возможности их использования на урбанизированных территориях / Л.В. Кузина, Т.М. Жавкина // Экологический сборник 7: Труды молодых ученых. Всероссийская (с международным участием) молодежная научная конференция. — Самара, 2019. — С. 273–277.
14. Дегтярев А.И. Представители семейства Кипарисовые в городской среде / А.И. Дегтярев, Г.В. Барайшук // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. — Ростов-на-Дону, 2020. — Т. 1. — С. 496–499.
15. Фарушкина Г.Г. Возобновление можжевельника обыкновенного на Южном Урале и в Предуралье: возрастная структура ценопопуляций / Г.Г. Фарушкина, В.П. Путенихин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2011. — Т. 13. — № 1 (4). — С. 933–935.
16. Соловьева М.В. Перспективные хвойные интродуценты для озеленения и расширения биологического разнообразия на среднем Урале / М.В. Соловьева, С.В. Залесов, Е.С. Залесова [и др.] // Актуальные проблемы лесного комплекса. — 2019. — № 54. — С. 157–159.
17. Бондарук Р.С. Экологическая пластичность Можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в условиях городской среды / Р.С. Бондарук, И.Э. Бученков, А.Г. Чернецкая // Вестник БарГУ-2022. Серия Биологические науки (Общая биология), Сельскохозяйственные науки (Агрономия). — № 2 (12). — С. 72–81.
18. Фирсов Г.А. Коллекция растений рода *Juniperus* L. (Cupressaceae) в ботаническом саду Петра Великого БИН РАН / Г.А. Фирсов, Л.В. Орлова, А.В. Волчанская // Бюллетень главного ботанического сада. — 2019. — № 1. — С. 18–27.
19. ГОСТР 59783 2021. Охрана окружающей среды. БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ. Критерии оценки редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов. — 2022.
20. Сурсо М.В. Репродуктивный цикл Можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в северной тайге / Сурсо М.В. // Journal of Agriculture and Environment. — 2022. — № 6 (26). — DOI: 10.23649/jae.2022.6.26.05.
21. Jocienė L. Ionomics Parameters of Populations of Common Juniper (*Juniperus communis* L.) Depending on the Habitat Type / L. Jocienė, E. Krokaitė, T. Rekašius [et al.] // Plants (Basel). — 2023 Feb 20. — № 12 (4). — 961 p. — DOI: 10.3390/plants12040961.
22. Franzese J. Common juniper, an overlooked conifer with high invasion potential in protected areas of Patagonia / J. Franzese, R.R. Ripa // Sci Rep. — 2023 Jun 17. — № 13 (1). — 9818 p. — DOI: 10.1038/s41598-023-37023-1.
23. Экологическая энциклопедия : в 6 т. / авт.-сост. К.С. Лосев, В.И. Данилов-Данильян; гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. — Москва : Энциклопедия, 2019. — 324 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aksenova N.A. Mozhzhevel'nik obyknovennyj [Common Juniper] / N.A. Aksenova // Biologicheskaya flora Moskovskoj oblasti [Biological flora of Moscow Oblast]. Moscow : Moscow University Press, 1976. — Issue 3. — P. 28–35. [in Russian]
2. Avtonomov A.N. Izuchenie mezhgodovoj izmenchivosti bezmoroznogo perioda na primere Chuvashskoj respubliki [Study of interannual variability of frost-free period on the example of the Chuvash Republic] / A.N. Avtonomov, O.E. Gavrillov, A.V. Dimitriev [et al.] // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Successes of Modern Natural Science]. 2023. — № 6. — P. 7–13. [in Russian]
3. Karyagin F.A. Vliyanie sovremennyh izmenenij klimata na ekonomiku regiona [Influence of modern climate changes on the economy of the region] / F.A. Karyagin // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta [Scientific Notes of the Russian State Social University]. — Moscow, 2009. — № 7–2. — P. 136–142. [in Russian]
4. Gafurova M.M. Harakteristika rastitel'nosti i flory nekotoryh uchastkov nacional'nogo parka "Chävash värmanë" [Characteristics of vegetation and flora of some areas of the national park "Chavash Varmane"] / M.M. Gafurova, L.P. Teplova // Nauchnye trudy nacional'nogo parka «Chävash värmanë» [Scientific Proceedings of the National Park "Chavash Varmane"]. — Vol. 1. — Cheboksary-Shemursha, 2002. — P. 48–71. [in Russian]
5. Papchenkov V.G. O prirodnom rajonirovanii Chuvashskoj Respubliki [On the natural zoning of the Chuvash Republic] / V.G. Papchenkov, A.V. Dimitriev // Ekologicheskij vestnik Chuvashii [Ecological Bulletin of Chuvashia]. — Cheboksary, 1993. — Issue 2. — P. 77–84. [in Russian]
6. Krasnaya kniga Chuvashskoj Respubliki. Tom 1. Chast' 1: Redkie vidy rastenij i gribov [Red Book of the Chuvash Republic. Volume 1. Part 1: Rare species of plants and fungi]. — 2nd edition, revised and supplemented / ed. by M.M. Gafurova, M.S. Ignatov, T.Y. Tolpysheva, T.Y. Svetasheva; ed. by M.M. Gafurova. — Moscow: Publishing House "Buki Vedi", 2020. — 332 p. [in Russian]

7. Salahov N.V. Zhiznennye formy i tempy razvitiya mozhzhevel'nika obyknovennogo v Respublike Tatarstan [Life forms and rates of development of common juniper in the Republic of Tatarstan] / N.V. Salakhov, K.K. Ibragimova // Vestnik Tatarsk. gos. gumanitarno-pedagog. un-ta [Bulletin of the Tatar State Humanitarian-Pedagogical University]. — 2007. — № 9–10. — P. 108–112. [in Russian]
8. Ashi M. Pokazateli zhiznennosti mozhzhevel'nika obyknovennogo v lesah yuzhno-taehnoy podzony [Viability indicators of common juniper in forests of the southern taiga subzone] / M. Ashi // Flora i rastitel'nost' yuzhnoj tajgi [Flora and Vegetation of Southern Taiga]. — Tver, 1991. — P. 24–26. [in Russian]
9. Coj M.V. Ocenka rosta i razvitiya vidov roda Juniperus L. v usloviyah introdukcii Volgogradskoj oblasti [Evaluation of growth and development of species of the genus Juniperus L. in conditions of introduction of Volgograd Oblast] / M.V. Tsoi, A.V. Semenyutina // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Successes of Modern Natural Science]. — 2020. — № 9. — P. 20–27. — URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37465> (accessed: 28.11.2024). [in Russian]
10. Kozhevnikov A.P. Indikatory ustojchivosti cenopopulyacij mozhzhevel'nika obyknovennogo v elovyh i sosnovykh tipah lesa na primere lesnyh nasazhdenij i okrestnostej g. Sarapul Respubliki Udmurtiya [Stability indicators of the juniperus communis populations in fir-tree and pine types of the wood on the example of forest plantings of the visimsky reserve and vicinities of Sarapul in the Republic of Udmurtia] / A.P. Kozhevnikov, E.A. Tishkina // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]. — 2014. — № 2. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12716> (accessed: 28.11.2024). [in Russian]
11. Surso M.V. Morfologicheskaya karakteristika i dinamika radial'nogo rosta mozhzhevel'nika sibirskogo (Juniperus sibirica Burgsd.) na Sahaline i Kamchatke [The Morphological Characteristic and Dynamics of Radial Growth of the Siberian Juniper (Juniperus Sibirica Burgsd.) of Sakhalin and Kamchatka] / M.V. Surso, O.S. Barzut, A.I. Zaitsev [et al.] // Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Lesnoj zhurnal [Bulletin of higher educational institutions. Forestry journal]. — 2015. — № 4. — P. 44–54. [in Russian]
12. Semenyutina A.V. Adaptaciya drevesnykh vidov v ekstremal'nykh usloviyah i kriterii otbora genofonda hozyajstvenno cennykh rastenij [Adapting of woody plants un-der extreme conditions and cri-teria for selection of the gene pooleconomically valuable plants] / A.V. Semenyutina, I.P. Svintsov, A.Sh. Khuzhakhmetova [et al.] // Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya [International Scientific Research]. — 2017. — № 1. — P. 77–85. [in Russian]
13. Kuzina L.V. Biomorfologicheskie osobennosti vidov i sortov roda mozhzhevel'nik v kollekcii Botanicheskogo sada Samarskogo universiteta i vozmozhnosti ih ispol'zovaniya na urbanizirovannykh territoriyah [Biomorphological features of species and varieties of the genus Juniper in the collection of the Botanical Garden of Samara University and the possibilities of their use in urbanised areas] / L.V. Kuzina, T.M. Zhavkina // Ekologicheskij sbornik 7: Trudy molodykh uchenykh. Vserossijskaya (s mezhdunarodnym uchastiem) molodezhnaya nauchnaya konferenciya [Ecological Collection 7: Proceedings of young scientists. All-Russian (with international participation) Youth Scientific Conference]. — Samara, 2019. — P. 273–277. [in Russian]
14. Degtyarev A.I. Predstaviteli semeystva Kiparisovye v gorodskoj srede [Representatives of the Cypress family in the urban environment] / A.I. Degtyarev, G.V. Baraishchuk // Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa [State and Prospects of Development of Agroindustrial Complex]. — Rostov-on-Don, 2020. — Vol. 1. — P. 496–499. [in Russian]
15. Farukshina G.G. Vozobnovlenie mozhzhevel'nika obyknovennogo na Yuzhnom Urale i v Predural'e: vozrastnaya struktura cenopopulyacij [Renewal juniper communis L. in the South Urals and the Cis-Urals: age structure of cenopopulations] / G.G. Farukshina, V.P. Putenikhin // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk [Proceedings of the Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences]. — 2011. — Vol. 13. — № 1 (4). — P. 933–935. [in Russian]
16. Solovyova M.V. Perspektivnye hvoynye introducenty dlya ozeleneniya i rasshireniya biologicheskogo raznoobraziya na srednem Urale [Promising coniferous introducers for landscaping and expansion of biological diversity in the Middle Urals] / M.V. Solovyova, S.V. Zalesov, E.S. Zalesova [et al.] // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa [Topical Problems of the Forest Complex]. — 2019. — № 54. — P. 157–159. [in Russian]
17. Bondaruk R.S. Ekologicheskaya plastichnost' Mozhzhevel'nika obyknovennogo (Juniperus communis L.) v usloviyah gorodskoj sredy [Ecological plasticity of Juniperus communis L. in urban environment] / R.S. Bondaruk, I.E. Buchenkov, A.G. Chernetskaya // Vestnik BarGU-2022. Seriya Biologicheskije nauki (Obshchaya biologiya), Sel'skohozyajstvennyye nauki (Agronomiya) [Bulletin of BarSU-2022. Series Biological Sciences (General Biology), Agricultural Sciences (Agronomy)]. — № 2 (12). — P. 72–81. [in Russian]
18. Firsov G.A. Kollekcija rastenij roda Juniperus L. (Cupressaceae) v botanicheskom sadu Petra Velikogo BIN RAN [Collection of plants of the genus Juniperus L. (Cupressaceae) in the Botanical Garden of Peter the Great BIN RAS] / G.A. Firsov, L.V. Orlova, A.V. Volchanskaya // Byulleten' glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences]. — 2019. — № 1. — P. 18–27. [in Russian]
19. GOSTR 59783 2021. Ohrana okruzhayushchej sredy. BIOLOGICHESKOE RAZNOOBRAZIE. Kriterii ocenki redkih i nahodyashchihsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov zhitvnykh, rastenij i gribov [GOSTR 59783 2021. Environmental protection. BIOLOGICAL DIVERSITY. Criteria for assessment of rare and endangered species of animals, plants and fungi]. — 2022. [in Russian]
20. Surso M.V. Reprodukativnyj cikl Mozhzhevel'nika obyknovennogo (Juniperus communis L.) v severnoj tajge [Reproductive cycle of Common Juniper (Juniperus communis L.) in northern taiga] / Surso M.V. // Journal of Agriculture and Environment. — 2022. — № 6 (26). — DOI: 10.23649/jae.2022.6.26.05. [in Russian]
21. Jocienė L. Ionomic Parameters of Populations of Common Juniper (Juniperus communis L.) Depending on the Habitat Type / L. Jocienė, E. Krokaitė, T. Rekašius [et al.] // Plants (Basel). — 2023 Feb 20. — № 12 (4). — 961 p. — DOI: 10.3390/plants12040961.

22. Franzese J. Common juniper, an overlooked conifer with high invasion potential in protected areas of Patagonia / J. Franzese, R.R. Ripa // *Sci Rep.* — 2023 Jun 17. — № 13 (1). — 9818 p. — DOI: 10.1038/s41598-023-37023-1.
23. *Jekologičeskaja jenciklopedija* [Ecological encyclopedia] : in 6 volumes / author.-comp. K.S. Losev, V.I. Danilov-Danilyan; chief editor V.I. Danilov-Danilyan. — Moscow : Encyclopedia, 2019. — 324 p.