

---

## ГЕОБОТАНИКА

---

УДК 502.753

### АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КЕНОЗЕРСКИЙ»

© П. Д. Бурчаловская<sup>1</sup>, А. М. Губина<sup>2</sup>  
P. D. Burchalovskaya<sup>1</sup>, A. M. Gubina<sup>2</sup>

Analysis of the state of *Cypripedium calceolus* L. coenopopulations  
in the Kenozersky National Park

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский»

16300, Россия, г. Архангельск, ул. наб. Северной Двины, д. 78, e-mail: polina.burchalovskaya15@gmail.com

<sup>2</sup> Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова  
163000, г. Архангельск, ул. наб. Северной Двины, д. 17, e-mail: a.gubina@narfu.ru

Аннотация. В статье приводятся данные многолетнего мониторинга состояния ценопопуляций *Cypripedium calceolus* L. на территории Кенозерского национального парка. Целью исследования была оценка состояния редкого вида. Работы включали в себя: учёт побегов, промеры биометрических параметров вида, определение возрастного спектра ценопопуляций. Для оценки состояния ценопопуляции был использован ряд демографических показателей: индекс возрастности ( $\Delta$ ) А. А. Уранова, индекс эффективности ( $\omega$ ) Л. А. Животовского и индексы восстановления и замещения. Тип ценопопуляции определяли, используя классификацию «дельта-омега» Л. А. Животовского. Детальный анализ динамики численности ценопопуляции *C. calceolus* за весь период мониторинговых работ, включая данные за 2025 г., показывает общую положительную тенденцию. В целом ценопопуляция характеризуется преобладанием молодых возрастных групп и высоким потенциалом к самоподдержанию, что подтверждается стабильно высоким индексом молодости и соответствующей типологической принадлежностью. На территории Кенозерского парка подтверждаются общие паттерны характерные для вида, установленные в ходе многолетних исследований по всему ареалу на территории России: численность зрелых и зреющих особей, характеризуется мелкомасштабными флуктуациями.

Ключевые слова: *Cypripedium calceolus*, динамика ценопопуляции, онтогенетический спектр, национальный парк «Кенозерский», редкий вид, индекс возрастности, индекс восстановления, индекс замещения.

Abstract. The article presents data from long-term monitoring of the state of *Cypripedium calceolus* L. cenopopulations in the Kenozersky National Park. The aim of the study was to assess the state of this rare species. The work included counting shoots, measuring the biometric parameters of the species, and determining the age spectrum of the cenopopulations. To assess the state of the cenopopulation, a number of demographic indicators were used: the age index ( $\Delta$ ) by A. A. Uranov, the efficiency index ( $\omega$ ) by L. A. Zhivotovsky, and the recovery and replacement indices. The type of cenopopulation was determined using the «delta-omega» classification by L. A. Zhivotovsky. A detailed analysis of the *C. calceolus* cenopopulation dynamics over the entire monitoring period, including data for 2025, shows an overall positive trend. In general, the cenopopulation is characterized by a predominance of young age groups and a high potential for self-maintenance, which is confirmed by a consistently high youth index and its corresponding typological affiliation. In the territory of Kenozersky Park, the general patterns characteristic of the species, established during long-term studies across its entire range in Russia, are confirmed: the abundance of mature and maturing individuals is characterized by small-scale fluctuations.

Keywords: *Cypripedium calceolus*, coenopopulation dynamics, ontogenetic spectrum, National Park «Kenozersky», rare species, age index, recovery index, replacement index.

DOI: 10.22281/2686-9713-2026-2-63-71

### Введение

Орхидные (*Orchidaceae* Juss.) традиционно рассматриваются как ключевой объект природоохранных действий: это связано с их высокой чувствительностью к антропогенному влиянию и трансформации естественных экосистем (Ефимов, 2022). При этом изучение динамики распространения и численности представителей данного семейства становится осо-

бенно важным в свете двух факторов: значительной доли редких и исчезающих видов в его составе, а также влияния климатических изменений на структуру известных популяций (Mahnovich, 2016; Efimov, 2022; Krasnaia..., 2020; Krasnaia..., 2024).

С конца 1980-х гг. на территории Кенозерского национального парка и прилегающих земель проводится мониторинг, направленный на изучение распространения и структуры ценопопуляций редких видов. В рамках исследований орхидных особый интерес представляет Башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.). Вид имеет 3 категорию редкости в Красной книге Российской Федерации (Krasnaia..., 2024) и статус NT (находящийся в состоянии, близком к угрожаемому) по критериям МСОП для России, приближаясь к категории VU A4 (уязвимый вид) (Efimov, 2022; Krasnaia..., 2024).

Сведения о местах его находок в национальном парке содержатся в ряде публикаций (Neverov, 2014; Drovnina et al., 2017, 2018, 2019; Makhnovich, 2018; Burchalovskaya, 2024). На период проведения исследований было известно 25 локаций: 10 в Плесецком и 15 в Каргопольском секторах парка (Razumovskaya, 2012; Drovnina et al., 2017). Вид встречается спорадически, преимущественно на карбонатных почвах. В Каргопольском секторе он приурочен к ключевым ельникам аконитово-таволговым сфагновым и соснякам горцово-вахтовым, а также к таволговым (приручейным и подтопленным) и аконитовым ельникам, заболоченным влажноразнотравным лугам у выходов ключей (Razumovskaia, 2012).

Впервые описание ценопопуляции редкого вида было проведено Н. А. Неверовым (Neverov, 2014) в окрестностях оз. Коломенское в 2014 г. Далее на этом участке мониторинг ценопопуляции проводился в 2015–2019 и 2024–2025 гг. (Mahnovich, 2016; Drovnina et al., 2017, 2018; Burchalovskaya, 2024).

Целью исследования была оценка состояния ценопопуляции *C. calceolus* на постоянной мониторинговой площадке в Каргопольском секторе национального парка «Кенозерский».

### Материалы и методы

Обследованная ценопопуляция расположена на севере оз. Коломенское в 4–10 м от кромки воды на слабо-заболоченной низменности (рис. 1). Почва торфяная, сильно увлажнённая. Древесный ярус представлен берёзой и елью, единично отмечается сосна. По лесоустроюству, тип леса – березняк травяно-болотный.

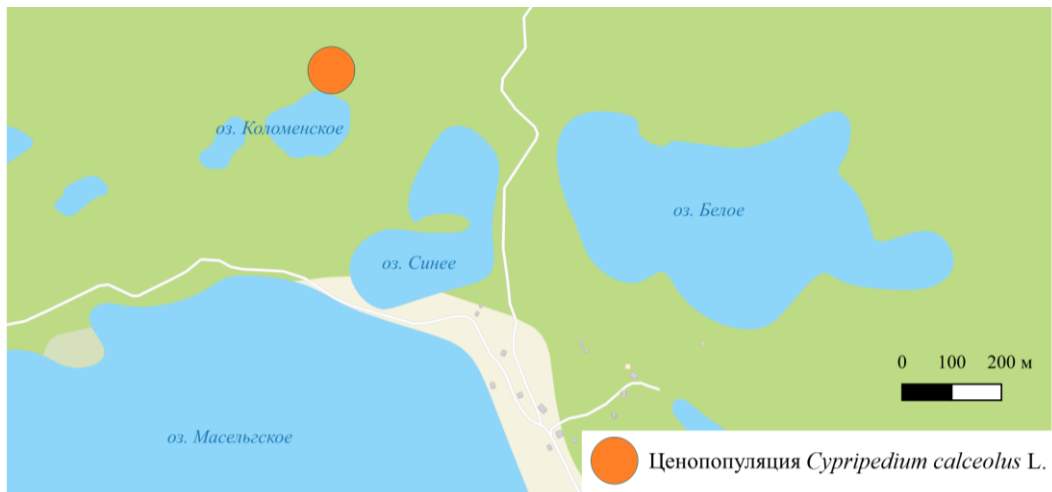


Рис. 1. Места постоянного мониторинга *Cypripedium calceolus* в Каргопольском секторе национального парка «Кенозерский».

Fig. 1. Location of the permanent monitoring for *Cypripedium calceolus* in the Kargopol'sky sector of the Kenozersky National Park.

Работы включали в себя учёт побегов и промеры биометрических параметров растений (высота побега, количество, длина и ширина листьев, количество и размер цветков или их отсутствие), также отмечались повреждения растений. Определялись онтогенетические состояния растений и возрастной спектр исследуемой ценопопуляции. Ввиду специфики онтогенетического развития орхидных, затрудняющей морфологическую идентификацию, проростки (p) и сенильные (s, ss) особи не были включены в анализ онтогенетической структуры ценопопуляции (Puchnina, 2017; Osmanova, Zhivotovskii, 2020). С целью упрощения определения онтогенетического спектра ценопопуляции и минимизации субъективности при выделении стадий развития, была применена трёхпериодная шкала, соответствующая основным периодам жизненного цикла растений (Zhivotovsky, 2023).

Учёт численности проводился в период массового цветения особей. За особь принимался одиночный надземный побег. При групповом расположении особей проводилось описание куртины с указанием количества побегов в её составе.

Для оценки состояния ценопопуляции был использован ряд демографических показателей: индекс возрастности ( $\Delta$ ) А. А. Уранова (Efimov, 2022), индекс эффективности ( $\omega$ ) Л. А. Животовского (Osmanova, Zhivotovskii, 2020) и индексы восстановления и замещения (Zhivotovsky et al., 2019). Тип ценопопуляции определяли, используя классификацию «дельта-омега» Л. А. Животовского (Osmanova, Zhivotovskii, 2020).

Названия видов и их таксономическая принадлежность приведены по WFO (2025).

### Результаты и обсуждение

Численность ценопопуляции на 2025 г. составила 449 особей. В процентном соотношении популяция представлена молодым (25,9 %) и средневозрастным (12,6 %) виргинильным поколениями, доля молодых генеративных растений составила – 30,0 %, средневозрастных – 5,3 % (рис. 2). Полученные данные о онтогенетической структуре исследованной популяции с учётом особенностей, свидетельствуют о её полночленности.

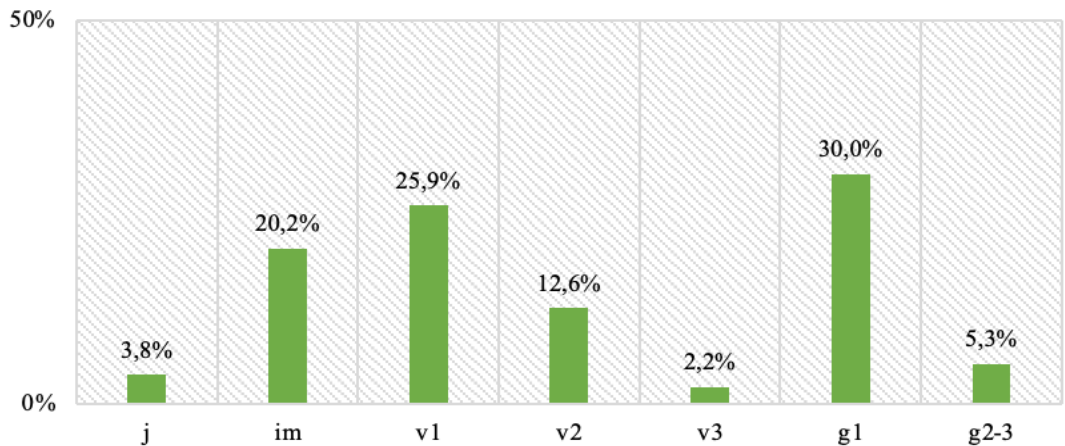


Рис. 2. Возрастной спектр ценопопуляции *Cypripedium calceolus* в районе исследования. Онтогенетические состояния: j – ювенильные; im – имматурные; v1 – молодые виргинильные (3 листа); v2 – средневозрастные виргинильные (4 листа); v3 – взрослые виргинильные (5 листьев); g1 – молодые генеративные (1 цветок); g2–3 – средневозрастные и старые генеративные (2 цветка).

Fig.2. Age spectrum of the *Cypripedium calceolus* coenopopulation in the study area. Ontogenetic states: j – juvenile; im – immature; v1 – young virginal (3 leaves); v2 – middle-aged virginal (4 leaves); v3 – adult virginal (5 leaves); g1 – young generative (1 flower); g2–3 – middle-aged and old generative (2 flowers).

Количество предгенеративных особей ( $j-v_3$ ) значительно преобладает в сложении ценопопуляции (рис. 3), поэтому мы характеризуем спектр как левосторонний с доминированием молодых виргинильных особей ( $v_1$ ) –  $L-v_1$  (Zhivotovsky, 2023).

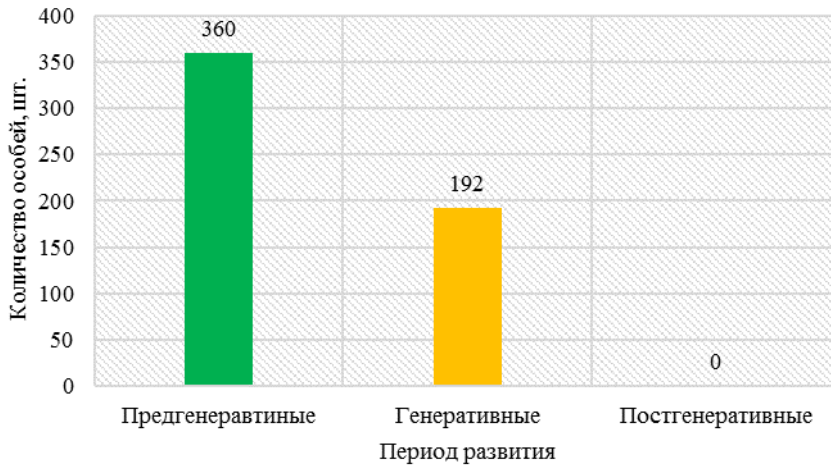


Рис. 3 Левосторонний спектр ( $L-v_1$ ) ценопопуляции *Cypripedium calceolus* в районе исследования.

Fig. 3. Left-sided spectrum ( $L-v_1$ ) of the *Cypripedium calceolus* coenopopulation in the study area.

Данные, полученные при расчёте индексов возрастности ( $\Delta = 0,23$ ) А. А. Уранова и эффективности ( $\omega = 0,56$ ) Л. А. Животовского позволяют классифицировать ценопопуляцию как молодую (рис. 4), приближающуюся к зрелой.

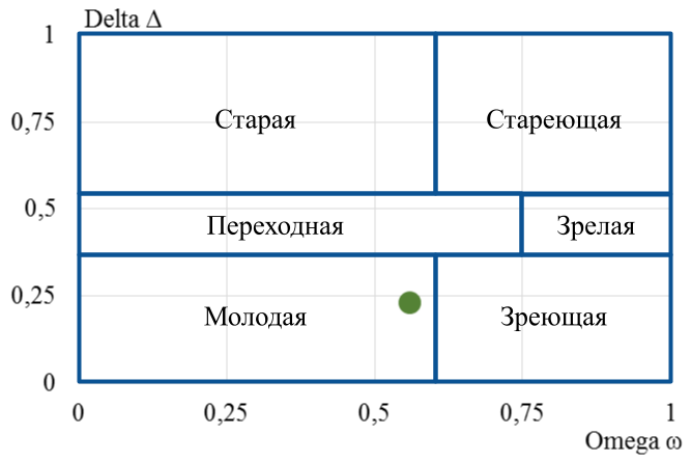


Рис. 4. Тип ценопопуляции *C. calceolus* по классификации «дельта-омега».

Цифры – значения  $\Delta$  и  $\omega$ , разделяющие классы ценопопуляций, точка – положение исследуемой ценопопуляции.

Fig. 4. Type of the *C. calceolus* according to the «delta-omega» classification.

Numbers indicate the  $\Delta$  and  $\omega$  values defining the boundaries between coenopopulation classes; the dot represents the position of the studied coenopopulation.

Индекс восстановления ценопопуляции составил 1,84. Данное значение свидетельствует об умеренном потенциале самоподдержания популяции на исследуемом участке, что предполагает её способность к поддержанию численности на относительно стабильном уровне в долгосрочной перспективе, однако без явных признаков интенсивного экспоненциального роста.

В связи с особенностями биологии вида и методическими ограничениями учёта скрытых (подземных) онтогенетических стадий (проростков и латентных особей), для исследуемой ценопопуляции удалось рассчитать лишь индексы молодости и зрелости. Их значения составили 0,64 и 0,35 соответственно. Анализ этих индексов однозначно демонстрирует существенное преобладание доли молодых особей в онтогенетической структуре популяции. Такое распределение возрастных групп, характеризующееся доминированием молодых фракций, является индикатором активного пополнения ценопопуляции и указывает на её демографический потенциал к росту и дальнейшему развитию.

Динамика численности ценопопуляции *C. calceolus* с 2014 г. характеризовалась выраженными изменениями (рис. 5). Наблюдаемое увеличение численности в начальный период (2014–2016 гг.) может быть интерпретировано как результат естественного разрастания в ценопопуляции. Однако, начиная с 2017 г., причиной значительного увеличения учтённых особей является интенсификация детальных обследований территории, приведшая к выявлению большей части ценопопуляции на участке. В последующий период наблюдений (2018–2025 гг.) отмечена устойчивая положительная динамика, которая, по всей видимости, отражает естественное разрастание ценопопуляции.

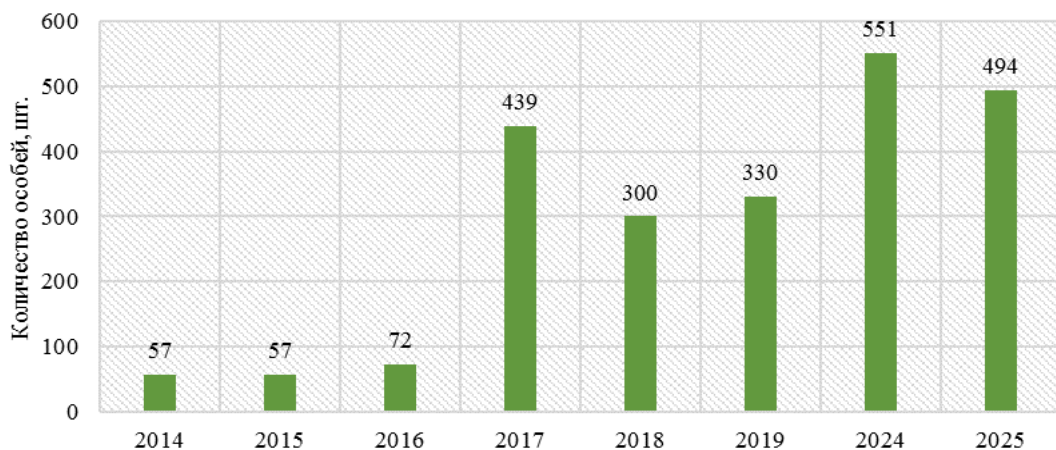


Рис. 5. Динамика численности ценопопуляции *Cypripedium calceolus* на мониторинговом участке.

Fig. 5. Dynamics of the *Cypripedium calceolus* coenopopulation size at the monitoring site.

В возрастном спектре ценопопуляции с 2014 г. были выделены ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные особи (рис. 6) без деления виргинильных и генеративных на молодые и взрослые. Возрастная структура ценопопуляции в разные годы демонстрирует полночленность (за исключением 2018 г.), что указывает на её устойчивость и способность к самоподдержанию.

На протяжении 11-летнего периода наблюдается смена возрастного спектра с тенденцией на увеличение количества виргинильных особей. За период наблюдений с 2014 по 2017 гг. доля генеративных особей от общего числа растений составляла 28,1–41,0%. В 2018 г. отмечено резкое повышение общего числа генеративных побегов до 73%, что может быть связано с благоприятным температурным режимом весны и переходом части виргинильных особей в генеративные. В период 2019–2025 гг., несмотря на общее увеличение численности, доля генеративных побегов значительно снизилась – до 18,8–35,3%.

В табл. 1 представлены ключевые демографические и онтогенетические характеристики ценопопуляции *C. calceolus* в районе исследования за период многолетних наблюдений с 2014 по 2025 гг.

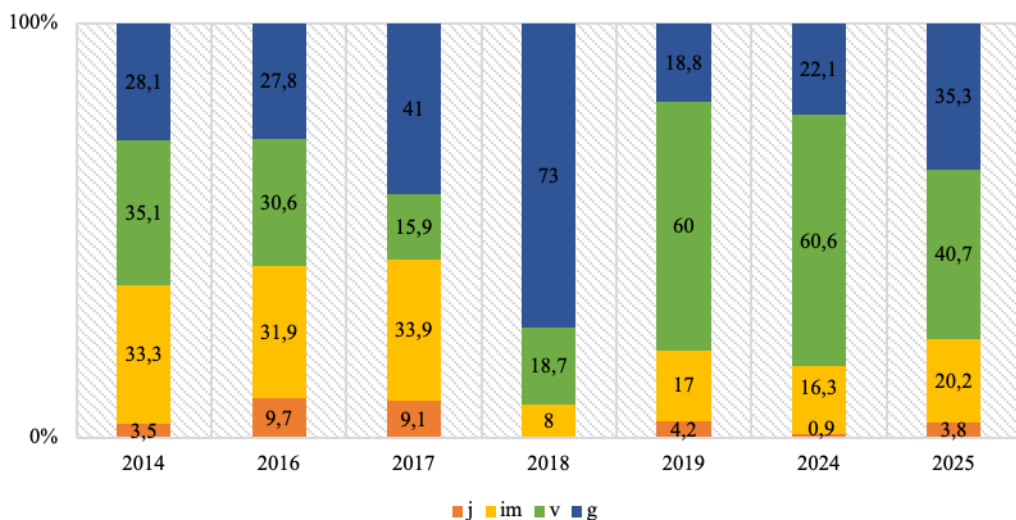


Рис. 6. Динамика возрастного спектра ценопопуляции *Cypripedium calceolus* за весь период наблюдений: j – ювенильные; im – имматурные; v – виргинильные; g – генеративные растения.

Fig. 6. Dynamics of the age spectrum of the *Cypripedium calceolus* coenopopulation over the entire observation period: j – juvenile; im – immature; v – virginal; g – generative plants.

Таблица 1

Характеристика динамики ценопопуляции *Cypripedium calceolus* в районе исследования за весь период наблюдений

Table 1

Characteristics of the *Cypripedium calceolus* coenopopulation dynamics in the study area over the entire observation period

Год учёта	Онтогенетическая структура, в %			$\Delta$	$\omega$	$I_v$	$I_v$	$I_g$	Тип ценопопуляции*
	I	II	III						
2014	71,9	28,1	0	0	0	0	0	0	–
2016	72,2	27,8	0	0,2	0,5	2,6	0,7	0,3	молодая
2017	59,0	41,0	0	0,2	0,5	1,4	0,6	0,4	молодая
2018	27,0	73,0	0	0,4	0,8	0,3	0,3	0,7	зрелая
2019	81,2	18,8	0	0,2	0,5	4,3	0,8	0,2	молодая
2024	77,9	22,1	0	0,2	0,5	3,5	0,8	0,2	молодая
2025	64,7	35,3	0	0,2	0,6	1,8	0,6	0,4	молодая

Примечание: I – предгенеративная группа, II – генеративная группа, III – постгенеративная группа; «\*» – по классификации Л. А. Животовского.

В большинстве лет наблюдений (2014, 2016, 2017, 2019, 2024, 2025) наибольшую долю в структуре ценопопуляции занимает предгенеративная группа (I), варьируя от 59 % (2017 г.) до 81,2 % (2019 г.). Это указывает на активное пополнение ценопопуляции молодыми особями, ещё не достигшими репродуктивной стадии. Исключение составляет 2018 г., когда отмечено резкое преобладание генеративной группы (II), составившей 73 %, что сопровождалось значительным сокращением предгенеративной группы до 27 %.

Индекс восстановления колебался в широких пределах: от 0,3 (2018 г.) до 4,3 (2019 г.). Высокие значения (например, 2,6 в 2014, 2016 гг. и 3,5–4,3 в 2019, 2024 гг.) указывают на активные процессы пополнения популяции. Снижение  $I_v$  до 0,3 в 2018 г. отражает преобладание репродуктивной фазы, возможно, за счёт отложенного цветения или синхронизированного вступления в генеративную фазу значительной части когорты. В 2025 г.  $I_v$  составил 1,8, свидетельствуя об умеренном потенциале самоподдержания.

Индексы молодости и зрелости также чётко отражают динамику онтогенетического состава. В годы с преобладанием предгенеративной группы (например, 2014, 2016, 2019, 2024 гг.) наблюдались высокие значения  $I_B$  (0,7–0,8) и низкие  $I_3$  (0,2–0,3). В противоположность этому, в 2018 г. зафиксирована обратная картина ( $I_B$  – 0,3;  $I_3$  – 0,7), что однозначно подтверждает временное преобладание генеративных особей в популяции. К 2025 г.  $I_B$  (0,6) вновь превышает  $I_3$  (0,4), возвращаясь к типичной структуре.

### Заключение

Детальный анализ динамики численности ценопопуляции *C. calceolus* за весь период мониторинговых работ на данном участке, включая данные за 2025 г., показывает общую положительную тенденцию. В целом, ценопопуляция характеризуется преобладанием молодых возрастных групп и высоким потенциалом к самоподдержанию, что подтверждается стабильно высоким индексом молодости и соответствующей типологической принадлежностью. Отклонение в 2018 г. к зрелому типу популяции, вероятно, является отражением специфических климатических (например, продолжительные периоды ночных низких температур на период 2017 г.) или иных факторов, повлиявших на синхронизацию развития особей в тот вегетационный сезон, демонстрируя чувствительность вида к ежегодной динамике внешних условий.

Мониторинговые наблюдения состояния ценопопуляции *C. calceolus* на территории Кенозерского парка подтверждают общие закономерности, установленные в ходе многолетних исследований по всему ареалу вида на территории России: численность зрелых и зреющих особей, характеризуется мелкомасштабными флуктуациями (Fardeeva, 2022). Данные колебания, как правило, обусловлены ежегодной динамикой климатических факторов, что подчёркивает повсеместную зависимость вида от погодных условий, независимо от географического положения.

### Список литературы

- [Burchalovskaya] Бурчаловская П. Д. 2024. Результаты мониторинга популяций *Cypripedium calceolus* L. на пробных площадях в районе Коломенских озёр Каргопольского сектора Кенозерского национального парка // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2.1. Д. 386. Архангельск. 15 с.
- [Drovnina et al.] Дровнина С. И., Юровская Л. И. 2017. Особенности ценопопуляции *Cypripedium calceolus* L. (*Orchidaceae*) на севере озера коломенское в Каргопольском секторе Кенозерского национального парка // Мордовский заповедник. № 13. С. 16–18.
- [Drovnina] Дровнина С. И. 2019. Научный отчёт «Результаты мониторинга популяций *Cypripedium calceolus* L. на пробных площадях в Каргопольском секторе Кенозерского национального парка» // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2.1. Д. 300. Архангельск. 56 с.
- [Drovnina] Дровнина С. И. 2017. Особенности ценопопуляции *Cypripedium calceolus* L. (*Orchidaceae*) на севере озера Коломенское в Каргопольском секторе Кенозерского национального парка // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2.1. Д. 238. Архангельск. 8 с.
- [Drovnina] Дровнина С. И. 2018. Особенности ценопопуляции *Cypripedium calceolus* L. (*Orchidaceae*) на севере озера Коломенское и южнее оз. Сяргозеро в Каргопольском секторе Кенозерского национального парка // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2.1. Д. 277. Архангельск. 11 с.
- [Efimov] Ефимов П. Г. 2022. Орхидные России: систематика, география, вопросы охраны: дис. ... докт. биол. наук. СПб. 468 с.
- [Fardeeva et al.] Фардеева М. Б., Чижикова Н. А., Железная Е. А., Хатугин А. А., Пучнина Л. В., Сулейманова В. Н., Ишмуратова М. М., Тетерюк Л. В., Ильина В. Н., Урбанавичуте С. П., Прохоров В. Е., Егорова Н. Ю., Набиуллин М. И., Барлыбаева М. Ш., Кильдиярова Г. Н., Суюндуков И. В., Маракаев О. А. 2022. Демографическая структура популяций *Cypripedium calceolus* L. на территории европейской части России в условиях изменения климата // Сибирский экологический журн. № 4. С. 426–450. <https://doi.org/10.15372/SEJ20220405>
- [Krasnaia..., 2020] Красная книга Архангельской области. 2020 / О. В. Аксенова и др. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный ун-т. 490 с.
- [Krasnaia..., 2024] Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2024 / отв. ред. доктор биол. наук Д. В. Гельтман. 2-е офиц. изд. М.: ВНИИ «Экология». 944 с.
- [Makhnovich] Махнович Н. М. 2016. Мониторинг состояния популяций редких видов растений в Каргопольском секторе ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский» // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2. Д. 583. Архангельск. 46 с.

[Neverov] *Неверов Н. А.* 2014. Мониторинг состояния популяции Венериного башмачка *Cypripedium calceolus* L. в Каргопольском секторе Кенозерского национального парка // Науч. архив ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский». Ф. 1. Оп. 2. Д. 302. Архангельск. 5 с.

[Osmanova, Zhivotovskii] *Османова Г. О., Животовский Л. А.* 2020. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений // Изв. РАН. Сер. биологическая. № 2. С. 144–152.

[Puchnina] *Пучнина Л. В.* 2017. Состояние популяции *Calypso bulbosa* и *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) в Пинежском заповеднике // Nature Conservation Research. Заповедная наука. № 2. Suppl. 1. 125–150 с.

[Razumovskaia et al.] *Разумовская А. В., Кучеров И. Б., Пучнина Л. В.* 2012. Сосудистые растения национально-го парка «Кенозерский» (аннотированный список видов) / под ред. Г. Ю. Конечной, О. Л. Кузнецова. Северо-двинск. 162 с.

[Zhivotovskii, Osmanova] *Животовский Л. А., Османова Г. О.* 2019. Популяционная биогеография растений. Йошкар-Ола: Вертикаль. 128 с.

[Zhivotovskii] *Животовский Л. А.* 2023. О типизации ценопопуляций растений по онтогенетическим спектрам // Сибирский экологический журнал. № 3. С. 227–237. <https://doi.org/10.15372/SEJ20230301>

## References

*Burchalovskaia P. D.* 2024. Rezul'taty monitoringa populiatsii *Cypripedium calceolus* L. na probnykh ploshchadiakh v raione Kolomenskikh ozër Kargopol'skogo sektora Kenozerskogo natsional'nogo parka [The results of monitoring populations of *Cypripedium calceolus* L. on trial areas in the Kolomna Lakes area of the Kargopol sector of the Kenozersky National Park] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2.1. D. 386. Arkhangel'sk. 15 p. (In Russian)

*Drovnina S. I., Iurovskaia L. I.* 2017. Osobennosti tsenopopuliatsii *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) na severe ozera Kolomenskoe v Kargopol'skom sektore Kenozerskogo natsional'nogo parka [Features of the cenopopulation of *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) in the north of Lake Kolomenskoye in the Kargopol sector of Kenozersky National Park] // Mordovskii zapovednik. № 13. P. 16–18. (In Russian)

*Drovnina S. I.* 2019. Nauchnyi otchët «Rezul'taty monitoringa populiatsii *Cypripedium calceolus* L. na probnykh ploshchadiakh v Kargopol'skom sektore Kenozerskogo natsional'nogo parka» [Scientific report «Results of monitoring populations of *Cypripedium calceolus* L. on trial areas in the Kargopol sector of the Kenozersky National Park»] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2.1. D. 300. Arkhangel'sk. 56 p. (In Russian)

*Drovnina S. I.* 2017. Osobennosti tsenopopuliatsii *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) na severe ozera Kolomenskoe v Kargopol'skom sektore Kenozerskogo natsional'nogo parka [Features of the cenopopulation of *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) in the north of Lake Kolomenskoye in the Kargopol sector of the Kenozersky National Park] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2.1. D. 238. Arkhangel'sk. 8 p. (In Russian)

*Drovnina S. I.* 2018. Osobennosti tsenopopuliatsii *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) na severe ozera Kolomenskoe i iuzhnee oz. Siargozero v Kargopol'skom sektore Kenozerskogo natsional'nogo parka [Features of the cenopopulation of *Cypripedium calceolus* L. (Orchidaceae) in the north of Lake Kolomenskoye and south of Lake Baikal. Syargozero in the Kargopol sector of the Kenozersky National Park] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2.1. D. 277. Arkhangel'sk. 11 p. (In Russian)

*Efimov P. G.* 2022. Orkhidnye Rossii: sistematika, geografiia, voprosy okhrany [Orchids of Russia: Taxonomy, geography, and conservation issues]: dis. ... dokt. biol. nauk. St. Petersburg. 468 p. (In Russian)

*Fardeeva M. B., Chizhikova N. A., Zheleznaia E. A., Khapugin A. A., Puchnina L. V., Sulei-manova V. N., Ishmuratova M. M., Teteriuk L. V., Il'ina V. N., Urbanavichute S. P., Prokhorov V. E., Egorova N. Iu., Nabullin M. I., Barlybaeva M. Sh., Kil'diurova G. N., Suiundukov I. V., Marakaev O. A.* 2022. Demograficheskaiia struktura populiatsii *Cypripedium calceolus* L. na territorii evropeiskoi chasti Rossii v usloviakh izmeneniia klimata [Demographic structure of populations of *Cypripedium calceolus* L. in the European part of Russia under climate change] // Sibirskii ekologicheskii zhurn. № 4. P. 426–450. <https://doi.org/10.15372/SEJ20220405> (In Russian)

Krasnaia kniga Arkhngel'skoi oblasti [Red Data Book of the Arkhangel'sk Region]. 2020 / O. V. Aksenova i dr. Arkhangel'sk: Severnyi (Arkticheskii) federal'nyi un-t. 490 p. (In Russian)

Krasnaia kniga Rossiiskoi Federatsii. Rasteniia i griby [Red Data Book of the Russian Federation. Plants and Fungi]. 2024 / otv. red. doktor biol. nauk D. V. Gel'tman. 2-e ofits. izd. Moscow: VNII «Ekologiya». 944 p. (In Russian)

*Makhnovich N. M.* 2016. Monitoring sostoiianiia populiatsii redkikh vidov rastenii v Kargopol'skom sektore FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii» [Monitoring of the state of populations of rare plant species in the Kargopol sector of the Federal State Budgetary Institution «Kenozersky National Park»] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2. D. 583. Arkhangel'sk. 46 p. (In Russian)

*Neverov N. A.* 2014. Monitoring sostoiianiia populiatsii Venerinogo bashmachka *Cypripedium calceolus* L. v Kargopol'skom sektore Kenozerskogo natsional'nogo parka [Monitoring of the state of the population of the Venus slipper *Cypripedium calceolus* L. in the Kargopol sector of the Kenozersky National Park] // Nauch. arkhiv FGBU «Natsional'nyi park «Kenozerskii». F. 1. Op. 2. D. 302. Arkhangel'sk. 5 p. (In Russian)

*Osmanova G. O., Zhivotovskii L. A.* 2020. Ontogeneticheskii spektr kak indikator sostoiianiia tsenopopuliatsii rastenii [The ontogenetic spectrum as an indicator of the state of plant cenopopulations] // Izv. RAN. Ser. biologicheskaiia. № 2. P. 144–152. (In Russian)

*Puchnina L. V.* 2017. Sostoianie populiatsii *Calypso bulbosa* i *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) v Pinezhskom zapovednike [Population status of *Calypso bulbosa* and *Cypripedium calceolus* (Orchidaceae) in the Pinezhsky Nature Reserve] // Nature Conservation Research. Zapovednaia nauka. № 2. Suppl. 1. 125–150 p. (In Russian)

*Razumovskaia A. V., Kucherov I. B., Puchnina L. V.* 2012. Sosudistye rasteniia natsional'nogo parka «Kenezerskii» (annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Kenezersky National Park (list of species)] / pod red. G. Iu. Konechnoi, O. L. Kuznetsova. Severodvinsk. 162 p. (In Russian)

*Zhivotovskii L. A., Osmanova G. O.* 2019. Populiatsionnaia biogeografiia rastenii [Population biogeography of plants]. Ioshkar-Ola: Vertikal'. 128 p. (In Russian)

*Zhivotovskii L. A.* 2023. O tipizatsii tsenopopuliatsii rastenii po ontogeneticheskim spektram [On the typification of plant coenopopulations by ontogenetic spectra] // Sibirskii ekologicheskii zhurn. № 3. P. 227–237. <https://doi.org/10.15372/SEJ20230301> (In Russian)

### Сведения об авторах

**Бурчаловская Полина Дмитриевна**

и. с. отдела изучения природных комплексов и объектов  
ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский», Архангельск  
E-mail: polina.burchalovskaya15@gmail.com

**Burchalovskaya Polina Dmitrievna**

Researcher of the Dpt. for the Study of Natural Complexes and Objects  
Kenezersky National Park, Arkhangel'sk  
E-mail: polina.burchalovskaya15@gmail.com

**Губина Александра Михайловна**

ассистент кафедры биологии, экологии и биотехнологии  
Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М. В. Ломоносова, Архангельск  
E-mail: a.gubina@narfu.ru

**Gubina Alexandra Mikhailovna**

Assistant of the Dpt. of Biology, Ecology and Biotechnology  
Northern (Arctic) Federal University  
named after M. V. Lomonosov, Arkhangel'sk  
E-mail: a.gubina@narfu.ru