

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей
среды «Открытия 2030»**

**Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Лицей №4» г. Чебоксары**

**Состояние ценопопуляции Любки зеленоцветной
(*Platanthera chlorantha*) в окрестностях д. Малые
Тюмерли Ядринского района Чувашской Республики**

Миронова Екатерина Алексеевна,

10 Т класс МАОУ «Лицей 4» г. Чебоксары

Руководитель: Прохорова Любовь Николаевна

учитель биологии

МАОУ «Лицей №4» г. Чебоксары

Чувашской Республики

Оглавление

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	4
2. Методики исследования.....	7
3. Результаты и их обсуждение.....	8
Выводы	10
Список использованной литературы.....	11
Приложение	12

Введение

Актуальность. Сохранение биоразнообразия – важнейшая проблема современности. Одна из ее составляющих – сохранение отдельных видов и групп растений.

Семейство Орхидные имеет в своем составе много редких и исчезающих видов. В силу своих эколого-биологических особенностей они чутко реагируют на антропогенные воздействия и одними из первых выпадают из состава растительных сообществ. На территории России произрастает 136 видов орхидных из 43 родов [11]. Во флоре Чувашской Республики насчитывается 25 видов орхидных, все включены в Красную книгу Чувашской Республики [5].

Любка зеленоцветная – редко встречающаяся и малоизученная на территории Чувашии орхидея, занесена в Красную книгу Чувашской Республики и находится под охраной. Поэтому изучение распространения, экологии, численности популяции этого вида Орхидных имеет большое значение для современного исследования растительного покрова и сохранения его биоразнообразия на территории Чувашии.

Ее исчезновение связано сбором населением на букеты и влиянием антропогенной нагрузки на леса.

Цель исследования: оценить современное состояние популяций любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) в окрестности д. Малые Тюмерли Ядринского района Чувашской Республики.

Задачи исследования:

- 1) охарактеризовать условия произрастания популяции любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*).
- 2) составить флористический состав сопутствующих растений.
- 3) провести биометрические измерения надземных органов любки зеленоцветной
- 4) определить возрастной состав и жизненный данной популяции.

Исследования проведены в июне-июле месяце 2022 года.

Место проведения – северо-западная сторона д. Малые Тюмерли Ядринского района Чувашской Республики.

Об этом до настоящего времени имелось лишь одно указание – в Определителе растений Чувашской АССР В Красной книге о местах находок имеется ссылка только на данные этого определителя [7]. О месте произрастания здесь написано только «Найдена на Карачуринской лесной даче».

В 2018 году в ходе подготовки нового издания Красной книги Чувашской Республики пересматривался научный гербарий фонда Чувашского национального музея. И тогда здесь был обнаружен гербарный образец любки зеленоцветной. Он был собран в 1927 году в Ильинском лесничестве во время ботанической экспедиции Казанского государственного университета 1926–1932 гг. (Организатор экспедиции - А.Я. Гордягин, профессор Казанского государственного университета, начальник экспедиции - А.Д. Плетнева-Соколова, автор гербария - Яковлева И. [4].

Данная популяция была обнаружена нашим учителем биологии в 2017 году. Видовая принадлежность определена в ходе консультации с кандидатом биологических наук Гафуровой Маргаритой Мстиславовной. Данная находка очень ценна, так как это место произрастания была включена в новое издание Красной книги.



Белым кружочком отмечено место произрастания обнаруженной и изучаемой нами ценопопуляции любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*).

1. Обзор литературы

Любка зеленоцветная (*Platanthera chlorantha*) встречается реже двулистной. Она может расти на более сухих почвах разных типов, часто на известниках, переносит сильные затенение. Растет в широколиственных (дубовых, буковых, грабовых), смешанных реже хвойных лесах. Растения с продолговатым яйцевидным клубнем, имеющим тонкое шиловидное окончание. Стебли 30-60 см высоты, более крепкие, чем у любки двулистной. Листья и соцветия сходные с любкой двулистной, но цветки отличаются – зеленовато-белые, почти без запаха, немного крупнее, шпорец несколько толще и на конце булавовидно утолщен, пыльник с широким связником и сильно расходящимися расставленными гнездами, расстояние между гнездами: вверху 1,5 мм, снизу 4 мм. Цветет в июне.

Особенности размножения и онтогенез весьма сходны с любкой двулистной. Цветет любка зеленоцветная с большими перерывами (в 2-5 лет), очень редко – без перерыва. Опыляется интенсивно, отмечено около 30 видов опылителей, от 25 до 89% цветков дают плоды [2]. Любка зеленоцветная (*Platanthera chlorantha*) встречается в Приволжский нагорных дубрав (ПВ) [3].

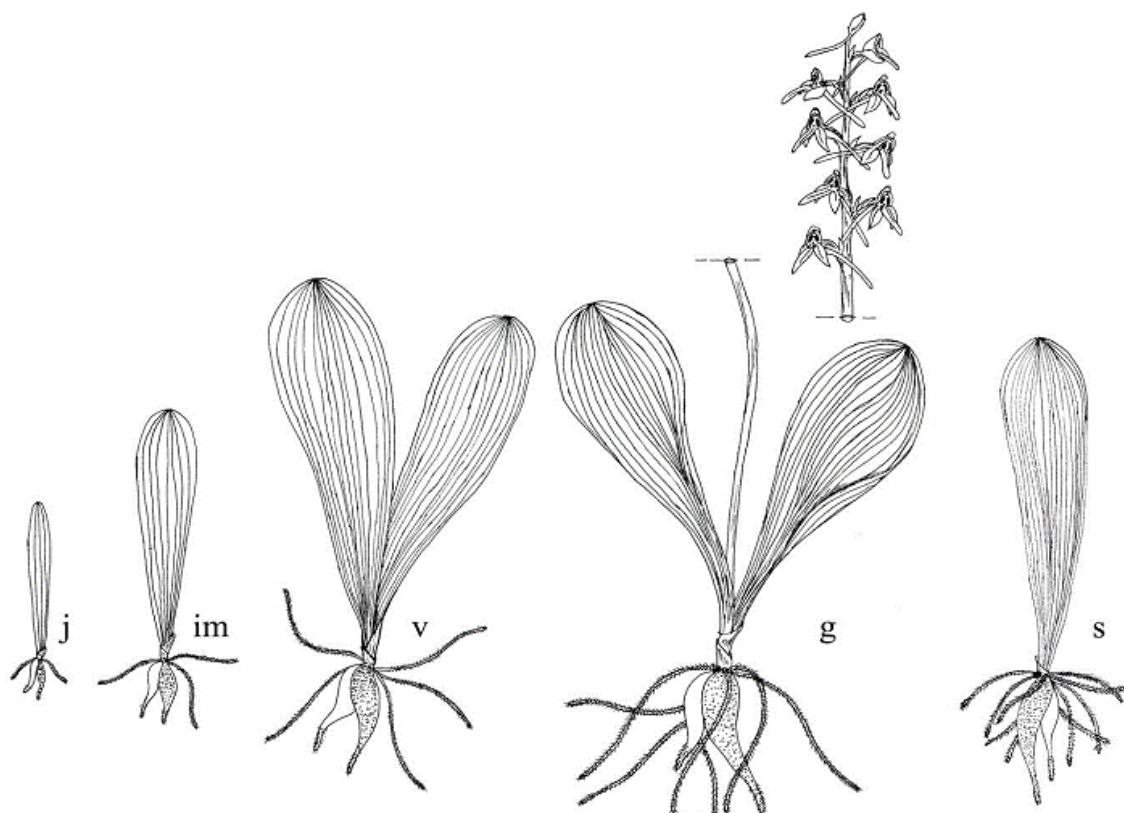


Рис. 1. Онтогенез Любка зеленоцветная (*Platanthera chlorantha*) [7].

j – ювенильный период; *im* – имматурный период; *v* – виргинильный период; *g* – генеративный период; *s* – сенильный период [9].

Нами изученные экземпляры соответствовали следующим онтогенетическим периодам (табл.1):

Таблица 1

Периоды	Любка зеленоцветная
Ювенильный Растения имеют один зеленый узколанцетный простой лист длиной 5-8 см, число жилок 2-4[6].	

<p>Имматурный В надземной части появляется лист с хорошо выраженной надземной частью до 8-13 см длиной, число жилок 5-7 [6].</p>	
<p>Виргинильный Взрослые растения имеют два листа длиной 9-19 см, число жилок 7-13[6].</p>	
<p>Генеративный Характеризуются наличием репродуктивного побега. Два листа при основании достигают длины 11-17 см. жилки хорошо видны в числе 7-15 [6]. У некоторых экземпляров сохранились цветоносы прошлого года</p>	
<p>Сенильный Старческие растения, неспособные к генерации (цветению).</p>	

мы изучили экологические условия местообитания, оценили численность, плотность и онтогенетическое состояние особей в момент наблюдения.

Методика исследований

При изучении популяции любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) исследования включала следующие моменты:

- 1) определение географического положения популяции, характеристика условий произрастания популяции, флористического состава сопутствующих растений – маршрутно-экскурсионный метод, геоботаническое описание;
- 2) биометрическое описание;
- 3) определение численности и обилия растений;
- 4) определение состояния вида – жизненности.

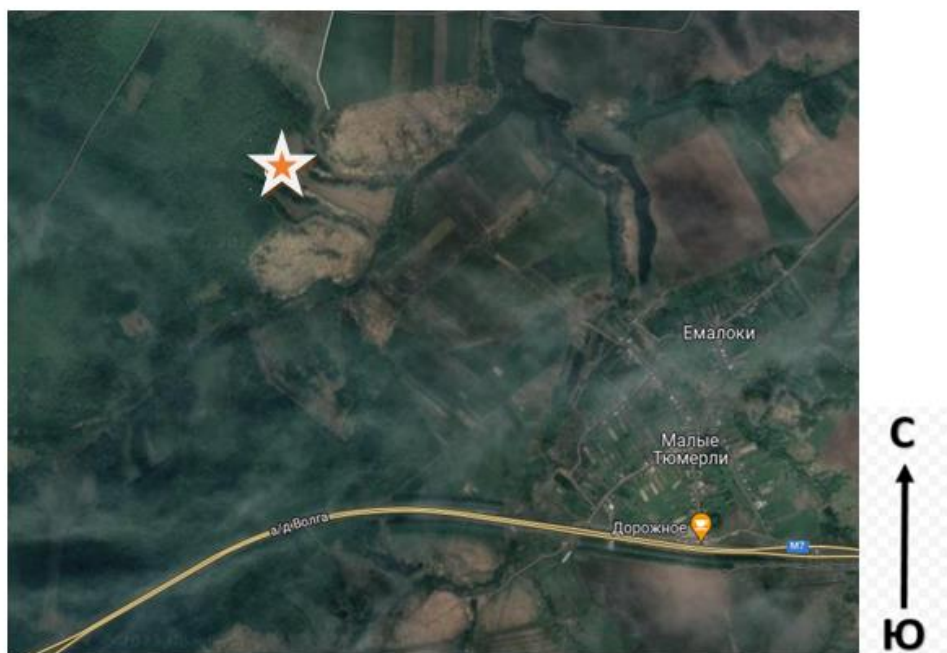
Для определения географического положения ценопопуляций, характеристики условий их произрастания проводилось геоботаническое описание на месте находки. Биометрическое описание осуществлялось путем подсчета числа особей на заложенной площадке и измерения надземных органов: высоты растений, соцветий, длины и количества жилок листьев. Численность определена количеством растений на площадке, обилие - Шкалой оценок обилия по Друде (с дополнениями А.А. Уранова) [8]. Экологическая приуроченность зависит от местообитания вида, а фитоценотическая - от типа растительного сообщества.

При оценке состояния условий обитания (хорошее, удовлетворительное, плохое), отмечены изменения условий среды и вызывающие их причины. По итогам исследований определили виталитет популяции и сделан вывод о жизненности ценопопуляций.

Результаты исследования.

Современное местонахождение данной популяции *P. chlorantha*: Чувашия, Ядринский район, западнее д. Малые Тюмерли, верхняя пологая часть правого склона лесной балки, опушка дубравы. Эта территория относится Приволжский Чебоксарский район нагорных дубрав с небольшим участием ели и сельскохозяйственных ландшафтов на

месте сведенных лесов (ПВ). Данный лесной участок находится на территории 1 квартала Янымовского участкового лесничества Ядринского лесхоза Чувашии [13].



По данным Гидрометцентр России (период осреднения: 1981-2010 г.г.) Средняя температура в январе $-10,2$ градусов, в июле средняя температура $+19,7$ градусов по Цельсию. Амплитуда температурных изменений составляет $29,9$ градусов по Цельсию. Месячная норма осадков колеблется от 24 мм до 64 мм. Больше всего выпадает осадков в июле месяце, меньше всего – в феврале месяце.

Зима умеренно суровая, умеренно снежная. Средняя температура января в Чебоксарах -13°C . В северной части глубина промерзания почвы достигает 1 м и более, в средней и южной – $80-90$ см. Снежный покров держится пять месяцев. Средняя высота снежного покрова $35-45$ см, иногда достигает 90 см, но может и не превышать $15-20$ см. За год величина относительной влажности в декабре-январе равна $80-90\%$, а в мае-июне – около 60% . Преобладают ветры южной и западной четверти. Средняя месячная скорость ветра около 5 м/сек. Ветры, скорость которых более 8 м/сек, и метели наблюдаются по $6-12$ дней в месяце. Изучаемый нами участок принадлежит к Центральному умеренно теплому агроклиматическому району, является

основной базой сельскохозяйственного производства республики. Средняя годовая температура воздуха здесь +3,0...+3,5°C. В отдельные годы зимняя температура воздуха на несколько дней может упасть до -46°C, что приводит к гибели садовых деревьев и даже дубов. Осадков в центральном районе выпадает около 600 мм, наблюдаются их значительные колебания по годам. Сумма температур воздуха за период с температурой выше +10°C достигает 2200-2250°, что достаточно для вызревания основных зерновых, овощных и садовых культур. Снежный покров достигает высоты 40-50 см, что вполне обеспечивает сохранение посевов от промерзания и увлажнения почв.

Почва – дерново-подзолистая.

Видовой состав фитоценоза, в составе которых произрастают особи любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*), определяется условиями этих растительных сообществ. В травянистом покрове доминируют злаковые, ястребинка зонтичная, черноголовка обыкновенная и хвощ обыкновенный (Приложение 2).

В 2019 году обучающейся нашего лицея Ершовой Натальей и учителем биологии Прохоровой Любовью Николаевной были проведены первые биометрические измерения. В 2019 году было обнаружено 48 экземпляров, в 2022 году нами было проведено измерение 60 экземпляров любки зеленоцветной.

Признаки	Средняя высота цветущих растений	Средняя длина соцветия	Длина первого листа
2019 год	38,6 см	15, 8 см	9,9 см
2022 год	48,5 см	19 см	13,2 см

Самые крупные экземпляры любки зеленоцветной в 2019 году в высоту достигали 61 см, в 2022 году - 72 см. Длина соцветия генеративных экземпляров колеблется от 10 до 28 см, средняя длина составляет 19 см

Средняя длина первого листа составляет (предел изменчивости 7– 22 см), а второго листа – 15,5 см (предел изменчивости 8 – 22 см).

Соотношение основных возрастных групп любки зеленоцветной (*Platanthera.chlorantha*) в ценопопуляции представлено в таблице 2.

<i>Онтогенетический период</i>	<i>Количество особей (абс)2019г</i>	<i>Количество особей (абс)2022г</i>	<i>Количество особей (%) 2019г</i>	<i>Количество особей (%) 2022г</i>
Ювенильный период (j)	0	0	0	0
Имматурный период (im)	12	3	25,0	5
Виргинильный период (v)	11	13	22,9	21,7
Генеративный период (g)	24	44	50,0	73,3
Сенильный (s)	1	0	2,1	0

Количество осадков по месяцам в вегетационный период для любки зеленоцветной по годам, в мм

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
2019	28	35	39	14	45	60
2022	48	43	14	33	42	36

Средняя суточная температура по месяцам в вегетационный период для любки зеленоцветной по годам, градусы в С

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
2019	10.3	-6.6	-1.8	5.6	15.5	18.3
2022	10.0	-3.4	-5.0	4.8	9.1	17.8

Разницу в количестве обнаруженных экземпляров можно объяснить расширением диаметра поиска произрастания любки зеленоцветной. Кроме того, на месте произрастания данной популяции всегда косили сено. С 2013 года (из беседы с местными жителями) сенокос в данном месте не производится, отсутствует выпас домашнего скота. Рядом с данной популяцией мы увидели заброшенную пасеку. Эти факты подтверждают снижение антропогенной нагрузки на место произрастания любки зеленоцветной.

По данным полученным в 2022 году мы определили жизненность популяции используя метод вычисления виталитета.

Виталитет - показатель жизненности (степень процветания или угнетения), основанный на строгой количественной оценке отдельных характеристик строения особи. Чем больше доля крупных и средних по размеру особей, тем выше виталитет популяции растений.

м выделяются три типа ценопопуляций, соответствующие следующим условиям:

1. $Q=1/2(a+b) > c$ — процветающие ценопопуляции;
2. $Q=1/2(a+b) = c$ — равновесные ценопопуляции;
3. $Q=1/2(a+b) < c$ — угнетенная ценопопуляции;

По общей высоте мы сгруппировали особей по трем классам виталитета:

А – высший (51 см и выше)

В – промежуточный (41- 50 см)

С – низший (до 30 см)

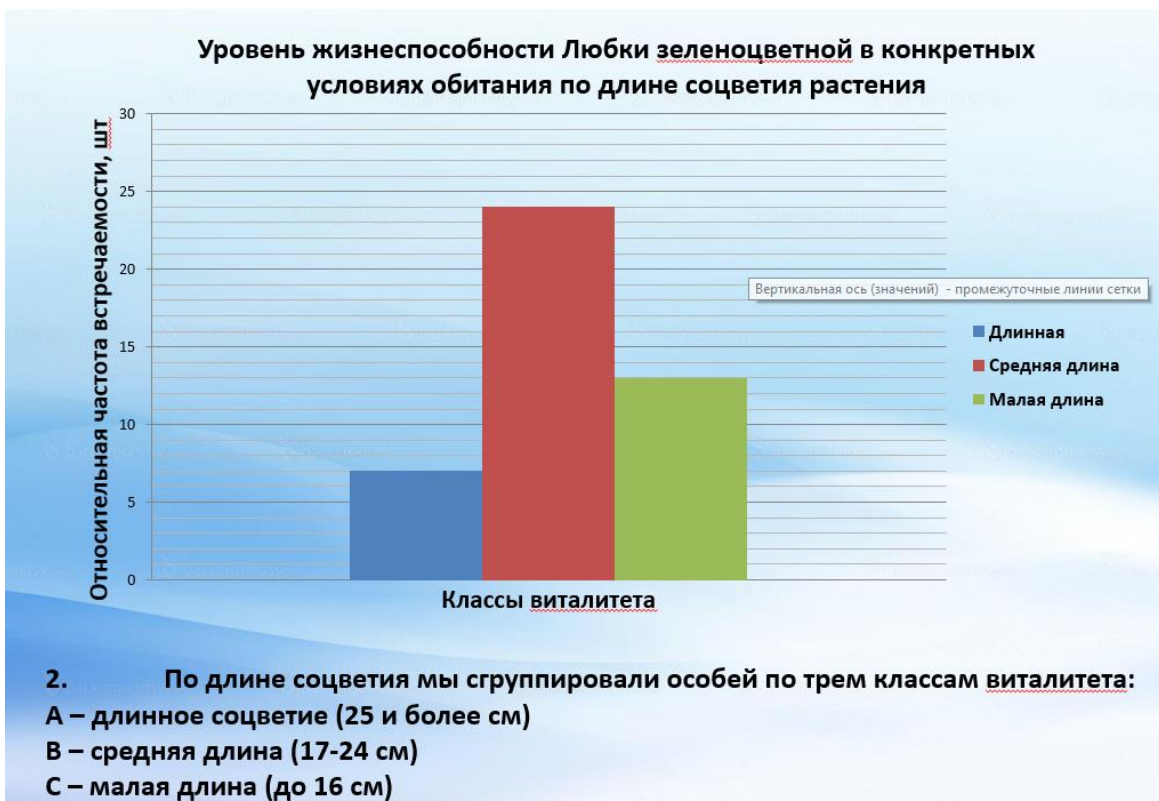
В нашем случае количество высших цветущих растений составляет 15 шт., количество промежуточных растений – 21, а количество низших – 6.

Данная популяция любки зеленоцветной по высоте растений является процветающей, т. к. преобладают особи первого класса виталитета.

$Q=(21+22)/2 > 2$. Следовательно, популяция процветающая.

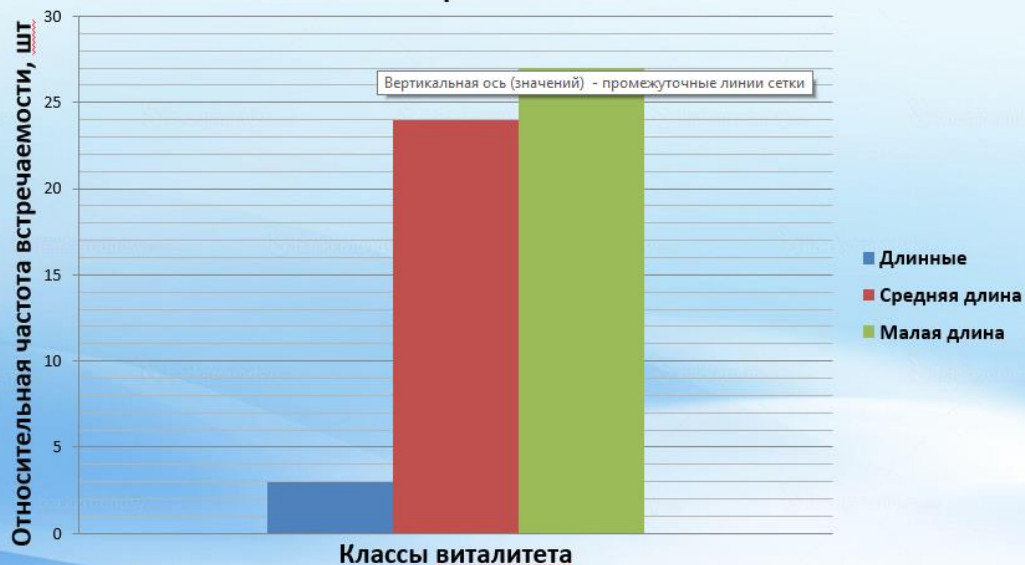


По длине соцветий преобладают экземпляры среднего класса.
 $Q=(7+24)/2>13$. Следовательно, популяция процветающая.



По длине второго листа $Q=(3+24)/2<26$. Следовательно, популяция является депрессивной.

Уровень жизнеспособности Любки зеленоцветной в конкретных условиях обитания по длине второго листа растения



3. По длине листа мы сгруппировали особей по трем классам виталитета:

А – длинный лист (18 и более см)

В – средняя длина (13-17 см)

С – малая длина (до 12 см)

* Сюда не включаются особи, не имеющие второго листа

Выводы.

1. Обнаруженная нами популяция любки зеленоцветковой произрастает в прохладных климатических условиях, при умеренной освещенности и хорошем увлажнении почвы.
2. Изучаемая ценопопуляция любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) произрастает на опушке дубравы. В условиях фитоценоза березняка разнотравно-злаковой хорошо развивается и полностью проходит онтогенез, о чем свидетельствуют выделенные имматурные, виргинильные и генеративные периоды онтогенеза.
3. Данная популяция любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) по индексу виталитета является процветающей.

Заключение

Обнаружение и исследования данной популяции любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) проводилась была осуществлена только нами. Эта популяция любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) является процветающей, так как наблюдается снижение хозяйственной деятельности человека на месте произрастания данной ценопопуляции. В дальнейшем работа может быть продолжена в направлении более детального изучения особенностей размножения особей данного вида, рассмотрения механизмов онтогенеза и стратегий поведения любки зеленоцветной (*Platanthera chlorantha*) с целью сохранения данной ценопопуляции редкого вида.

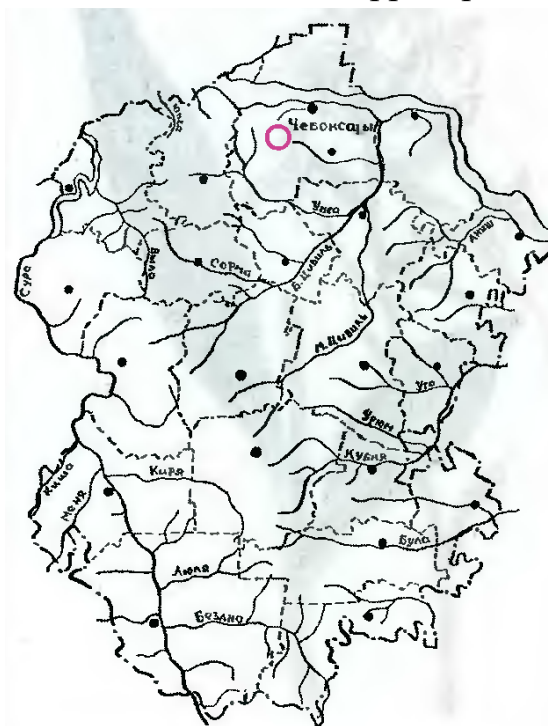
Список использованной литературы

1. Атлас сельского хозяйства Чувашской АССР. – М.: Изд-во Главное управление геодезии и картографии, 1974
2. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидеи нашей страны. – М.: Наука, 1991.– 224 с.
3. Гафурова М.М. Сосудистые растения Чувашской Республики. – Чебоксары, – 2014. – 334 с.
4. Гафурова М.М. О ценопопуляции и ценофлоре любки зеленоцветной [*Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb] в Чувашской Республике. //Естественнонаучные исследования в Чувашии: материалы докладов региональной научно-практической конференции Выпуск 5. – Чебоксары: рекламно-полиграфическое бюро «Плакат», 2018. – 63 с.
5. Клинкова Г.Ю., Супрун Н.А., Луконина А.В. Мониторинг и оценка состояния ценных ботанических объектов. Ч. I. Популяции редких видов растений: учеб.-методич. пособие. – Волгоград, 2010. - 62с.
6. Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 1. Редкие и исчезающие растения и грибы / Гл. ред. д.м.н., профессор, академик Л. Н. Иванов; автор-составитель и зам. гл. редактора А. В. Димитриев. – Чебоксары: РГУП «ИПК «Чувашия», 2001. – 275 с
7. Куданова З.М. Определитель высших растений Чувашской АССР. Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1965. - 346 с
8. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России : Метод. пособие / В.В. Неронов; Благотвор. фонд "Центр охраны дикой природы". - М. : Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002. – 138с
9. Онтогенетический атлас растений: научное издание. Том V. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. – 372 с.
10. Татаренко И. В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. М., Аргус, 1996. – 206 с.

11. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР / отв. Ред. Ан. А. Фёдоров. — Л., 1981. — 509 с.
12. В Чувашии произрастает любка зеленоцветная // Статья <http://www.chnmuseum.ru>
13. Лесохозяйственный регламент Ядринского лесничества // Приложение к приказу Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской Республики от 13 декабря 2017 г. №1212

Приложение 1

Распространение любки зеленоцветной на территории Чувашской Республики



Условные обозначения к карте-схеме распространения:

- – встречи (находки) за весь период наблюдений без какого-либо перерыва;
- – встречи (находки), отмеченные до 1965 года (издание «Определителя высших растений Чувашской АССР» Кудановой З.М.);
- – встречи (находки) с 1966 года по 1980 год (до затопления поймы реки Волги Чебоксарским водохранилищем);
- – встречи (находки) с 1981 года по 2000 год.

**Бланк геоботанического описания,
где произрастает любка зеленоцветная**

1. Дата: 28.06.2022
2. Номер бланка: 1
3. Ф.И.О. исследователя: *Миронова Екатерина*
4. Название ассоциации и тип фитоценоза *БЕРЕЗНЯК РАЗНОТРАВНО-ЗЛАКОВАЯ*
5. Размер пробной площадки 20*20
6. Географическое положение: в 3 км с западной стороны от д. Малые Тюмерли Ядринского района
7. Общий характер рельефа: *на ровном месте, на краю дубравы и оврага*
8. Микрорельеф: *Небольшие бугорки*
9. Влияние человека и животных: *не наблюдается*
10. Увлажнение в лесу: *Сухое, умеренное*
11. Мертвый покров
 - небольшие островки
 - мощность: *0,5см*
 - состав: *сухие листья, ветки березы*

Древостой

№	Название вида	Ярус	Возраст	Высота в м	Диаметр ствола средний, м	Количество стволов
1.	Береза бородавчатая	1	30 лет	23	0,6	3
2.	Ива козья	1	5 лет	1-4	0,07	6
3.	Осина (тополь дрожащий)	1	3 года	1-2	0,05	3
4.	Липа сердцевидная	1		1 м		8

Подрост

Характер насаждения: *естественный*

№	Вид растения	Высота средняя, м	Обилие (количество)	Фенофаза	Характер распределения
1	Ива козья	1-4	6	вегетация	равномерно
2	Осина (тополь дрожащий)	1-2	3	вегетация	равномерно
3	Липа сердцевидная	1	8	вегетация	равномерно

Травяной покров

№	Вид растения	Обилие	Проективное покрытие %	Жизненность	Фенофаза	Характер распределения
1.	Пырейник собачий	Сор	15	отличная	Цветение	Равномерно
2.	Черноголовка обыкновенная	Sp.	10	отличная	Цветение	Равномерно
3.	Ястребинка	Сор.1	30		Вегетация	Равномерно
4.	Хвощ полевой	Sp.	10	хорошая	Вегетация	Равномерно

5.	Чина луговая	Sol.	5	отличная	Бутонизация	Одиночно
6.	Мятлик луговой	Sol.	5	отличная	Веgetация	Одиночно
7.	Щавель кислый	Sol.	5	отличная	Веgetация	Группами
8.	Подмаренник мягкий	Sol.	5	отличная	Веgetация	Одиночно
9.	Клевер белый	Sol.	5	отличная	Цветение	Одиночно
10.	Погремок луговой	Sol.	5	отличная	Веgetация	Одиночно
11.	Нивяник	Sol.	5	отличная	Веgetация	Одиночно
12.	Колокольчик раскидистый	Sol.	5	отличная	Цветение	Одиночно
13.	Мышиный горошек	Sol.	5	отличная	Цветение	Одиночно
14.	Лютик едкий	Sol.	5	отличная	Веgetация	Одиночно
15.	Земляника лесная	Sol.	5	отличная	Веgetация	Группами
16.	Грушанка круглолистная	Sol.	5	отличная	Плодоношение	Одиночно
17.	Вероника дубравная	Sol.	5	хорошая	Отцветание	Равномерно
18.	Любка зеленоцветная	Sp.	5	отлично	Цветение	Группами и одиночно

Характеристика подростa

Равномерно распределенный подрост ива козья

Осина (тополь дрожащий)

Липа сердцевидная

Мохово-лишайниковый покров: *отсутствует*

Аспект: *бело-зелено-фиолетовый*

Приложение 3

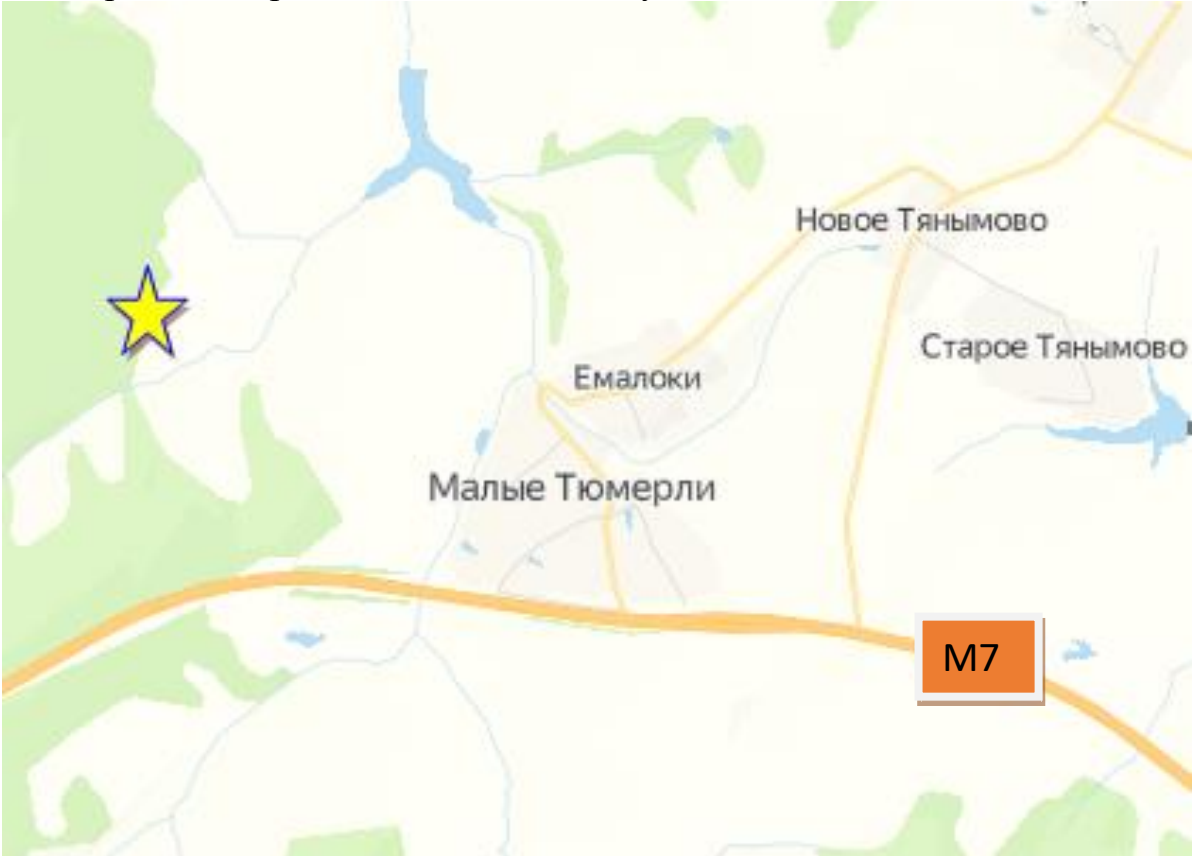
Биометрические характеристики ценопопуляций любки двулистной 2022 год

№ растения	Общая высота растения, см	Длина соцветия, см	Длина 1-го листа, см	Ширина 1-го листа, см	Длина 2-го листа, см	Ширина 2-го листа, см	Длина 3-го листа, см	Ширина 3-го листа, см
1	40	14	11	4	11	4,5	-	-
2	-	-	9	3	8	2	-	-
3	44	16	12	4	10	5	-	-
4	47	16	14	4	12	5	-	-
5	40	14	10	2	8	2	-	-
6	-	-	10	3	12	3	-	-
7	-	-	14	3	8	3	-	-
8	-	-	13	2	12	3	-	-
9	56	21	13	5	13	4	-	-
10	48	23	13	7	12	5	-	-
11	-	-	9	3	-	-	-	-
12	-	-	13	3	13	4	-	-
13	30	12	8	3	7	3	-	-
14	46	21	10	3	10	2	-	-
15	-	-	7	2	8	3	-	-
16	46	20	11	5	12	5,5	-	-
17	43	18	12	4	11	3	-	-
18	48	18	13	6	13	6	-	-
19	45	14	-	-	-	-	-	-
20	48	17	11	5	9	4	-	-
21	36	10	9	2	-	-	-	-
22	50	18	8	4	8	4,5	-	-
23	47	16	10	5,5	9	4	-	-
24	39	12	8,5	3	9	2	-	-
25	53	20	16	5	15	6	-	-
26	56	22	13	8	13	7	-	-
27	50	21	15	5	15	6	-	-
28	60	26	17	9	17	8	-	-
29	51	25	12	7	12	6	-	-
30	50	20	13	5	12	7	-	-
31	51	19	13	5	13	4	-	-
32	49	21	12	5	11	4	-	-
33	43	18	15	6	15	6	-	-
34	48	20	12	6	12	6	-	-
35	56	24	13	7	13	6	-	-
36	50	22	14	6	14	6	-	-
37	53	18	13	4	12	6	-	-
38	-	-	14	4	17	5	-	-
39	-	-	12	5	14	5	-	-
40	39	9	13	4	-	-	-	-
41	47	17	15	5	14	5	-	-
42	58	18	16	7	18	8	-	-
43	58	23	17	8	17	8	-	-
44	64	28	16	10	14	7	-	-

45	41	16	11	5	10	5	-	-
46	50	20	13	6	13	5	-	-
47	42	15	13	5	12	4	-	-
48	57	25	16	7	16	6	-	-
49	-	-	16	7	16	6	-	-
50	54	25	12	5	11	5	-	-
51	-	-	15	4	12	6	12	6
52	-	-	9	3	-	-	-	-
53	-	-	13	3	-	-	-	-
54	61	27	22	8	21	6	-	-
55	-	-	10	4	13	5	-	-
56	33	11	14	5	13	6	-	-
57	-	-	17	6	14	6	-	-
58	72	32	21	7	22	7	-	-
59	-	-	11	5	13	3	-	-
60	43	18	15	6	16	5	11	2

Приложение 4.

Карта-схема расположения ценопопуляции любки зеленоцветной



Место произрастания показано звездочкой



