

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

им. Б.В.ВСЕСВЯТСКОГО

Номинация: «Ботаника и экология растений»

**Фитоценотическая и экотопическая приуроченность шаровницы  
волосоцветковой в долине реки Бурульча**

*Работу выполнила:*

**Ибрагимова Рузана Эльдаровна,**  
учащаяся 10 класса муниципального  
бюджетного общеобразовательного  
учреждения «Ароматновская СШ»  
Белогорского района Республики Крым

Научный руководитель:

**Капралова Надежда Михайловна,**  
педагог дополнительного  
образования ГБОУ ДО РК  
«Эколого-биологический центр»

Симферополь, 2023

## Оглавление

Словарь основных понятий и терминов .....	4
Введение .....	6
РАЗДЕЛ I Распространение с степень изученности вида .....	9
РАЗДЕЛ II Методика исследований .....	12
РАЗДЕЛ III Фитоценотическая и экотопическая приуроченность шаровницы волосоцветковой .....	14
3.1. Особенности физико-географических условий, влияющих на формирование популяции. ....	14
3.2. Местоположение, площадь и пространственное расположение популяции. Численность, плотность, размерная (возрастная) структура вида в популяции .....	17
3.3. Видовой состав и видовая структура травянистой растительности фитоценоза .....	21
3.4. Репродуктивная способность вида в конкретной экологической обстановке .....	22
3.5. Риски антропогенного воздействия на популяцию и перспективы интродукции вида .....	23
Выводы .....	24
Заключение .....	26
Использованные источники и литература .....	27
Приложения .....	29

## Словарь основных понятий и терминов

**Абиотические факторы** – прямо или косвенно действующие на организм факторы неживой природы – свет, температура химический состав и т.д.

**Биотические факторы** – все формы влияния на организм со стороны окружающих живых существ.

**Биотоп** – относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства, занятый определённым биоценозом.

**Дизъюнктивный ареал** – пространство обитания, распадающееся на несколько разобщённых территорий, удалённых друг от друга до такой степени, что обмен семенами\спорами между растениями невозможен.

**Интродукция** – в биологии – намеренное или случайное заселение какой-либо территории новым для данной территории видом (сортом, породой) животных или растений.

**Контагиозное размещение особей** - неслучайное размещение в сообществе особей популяции в виде обусловленных какой-либо причиной больших или меньших их сгущений, групп или пятен.

**Облигатный кальцефил** – растение, обитающее только на почвах, богатых соединениями кальция, а также в местах выхода известняков, мергелей, мела.

**Третичный реликт** – растения, сохранившиеся на данной территории с третичного периода.

**Фитоценотическая приуроченность вида** – приуроченность к определённому растительному сообществу, существующему в пределах одного биотопа.

**Фригана** – растительность сухих, обычно щебнистых склонов, состоящих из ксерофитных полукустарничков и трав. Характерна для Центрального и Восточного Средиземноморья.

**Ценопопуляция** – совокупность особей вида в пределах одного фитоценоза, занимающего определённое местообитание.

**Ценофил** – организм, предпочитающий определённый тип биотопа.

**Ценофоб** – вид, поселившийся в данной местности в результате нарушения ковра из ценофилов.

**Экотопическая приуроченность вида** – приуроченность вида к местности с определённым набором абиотических условий.

**Эдификаторы** – виды растений в растительном сообществе, определяющие его особенности.

**Эрозофит** – вид, способный к заселению на участках с нарушенным почвенным покровом.

## ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних двадцати пяти лет скорость исчезновения видов на планете Земля увеличилась более чем в семьсот раз. С начала 80-х годов прошлого столетия, каждую неделю мы теряем по одному виду растений. Растительный мир теряет многообразие и целостность. Прежде всего, это касается реликтовых видов, часть из которых очень редки и находятся на грани исчезновения. Из числа третичных реликтов с дизъюктивным ареалом, занесённых в Красные книги СССР (1975, 1978), Красную книгу РСФСР (1988), Красную книгу Республики Крым (2015), несомненно, выделяется шаровница (глобулярия) волосоцветковая - *Globularia trichosantha* Fish.et C.A.Mey.

**Актуальность.** Изучение биолого-ценотических и экологических особенностей растения в популяции позволяет получить информацию о биологических свойствах вида и его экологических требованиях, которые в дальнейшем помогут сохранить данный вид растения. Вопрос изучения и сохранения данной популяции стоит особенно остро, так как популяция находится в границах Северо-Баксанского месторождения известняков, добыча которых идёт в непосредственной близости и любые изменения границ карьера приведут к её гибели.

**Объект исследования.** Популяция шаровницы волосоцветковой.

**Предмет исследования.** Условия обитания, фитоценотические и экотопические особенности популяции шаровницы.

**Цель и задачи исследования.** Цель настоящей работы – выявить фитоценотические и экотопические условия обитания реликтового вида *G.trichosantha* в долине реки Бурульча. Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить особенности физико-географических условий, влияющие на формирование популяции;

2. Определить местоположение, площадь, границы и пространственное расположение популяции, количество и плотность шаровницы в популяции;

3. Изучить видовой состав и видовую структуру травянистой растительности на территории исследуемого района;

5. Выявить возрастную и пространственную структуру популяции, выяснить характер динамики популяции;

6. Оценить репродуктивную способность вида в конкретной экологической обстановке;

7. Оценить риски антропогенного воздействия на популяцию.

**Новизна и практическая значимость.** Впервые определены площадь и границы, плотность, возрастная и пространственная структура исследуемой популяции. Результаты исследований могут быть использованы при ведении ботанического и экологического мониторинга вида и его охраны, в опытах по интродукции вида.

**Методы исследований:** описание, наблюдение, картографический метод, анализ и статистическая обработка данных.

**Район и сроки исследований.** Район исследований административно относится к Белогорскому району Республики Крым. Расположен в долине реки Бурульча. Ближайшие населённые пункты: Межгорье (Овражки) – 1 км, Курортное – 2,0 км, Ароматное – 4 км (Рис.1). Исследования проводились с мая по ноябрь 2022 года.



## РАЗДЕЛ I

### Распространение и степень изученности вида

Шаровница волосоцветковая - редкий вид, обитающий на Балканском полуострове, Малой Азии, Закавказье, Западном и Центральном Кавказе. До вхождения Крыма в состав России единственным местом обитания вида в границах Российской Федерации указывалась популяция на южном склоне Фишт-Оштинского массива в районе Белореченского перевала (Адыгея) [8]. Интересно, что авторы расходятся в оценке численности особей в данной популяции. Бондаренко С.В. указывает на наличие 500-1000 особей [14]. Акатьева Т.В., автор статьи в Красной книге Республики Адыгея [9] и в Красной книге Краснодарского края даёт оценку численности «площадь 1 м кв., 30 особей, 30% генеративные». При этом в издании 2007 года природоохранный статус вида значится как «уязвимый» - 2. «редкий вид», а в третьем издании 2017 года категория и статус таксона: 1 КС, «находящийся в критическом состоянии» [9]. «Крымская» шаровница описана в «Определителе высших растений Крыма» под редакцией Н.И. Рубцова в 1972 году [11], Красной книге Украины (2009г.) [12]. В Красной книге РК Крым (2015 г.) природоохранный статус определён как «Редкий вид (3)» [7]. Автор статьи (Багрикова Н.А.) указывает на относительно стабильную популяцию шаровницы на горе Баба-Даг (Мангуп), популяцию на территории памятника природы «Агармышский лес». Упоминает о находках, сделанных до 1994 года на горе Ак-Кая и плато Караби-яйла. Автор считает, что часть популяций уже утрачена. Учёные, авторы статей о шаровнице волосоцветковой, указывают на отсутствие сведений о численности и структуре популяций, считают необходимым мониторинг известных популяций и поиск новых мест произрастания. Подчёркивается необходимость полной охраны вида, создание небольших охранных территорий [14]. Вид испытан в культуре в ботанических садах Краснодара, Ставрополя, Санкт-Петербурга (БИН) [14].

В 2020-2021 годах учеником нашей школы Андреевым Максимом была впервые описана и закартирована популяция шаровницы волосоцветковой в урочище «Кайнаут», в 4 км южнее села Ароматное Белогорского района Республики Крым [16]. Было определено, что общая площадь популяции составляет 45 гектар, из них участки степной растительности с компактным размещением шаровницы - 5,3 гектара (Рис.1.1). Установлено, что обилие шаровницы достигает высокой степени на участках бородачёвой петрофитной степи, где общее проективное покрытие травостоя составляет не более 75%, нет полного задернения, а известняки часто выходят на поверхность. Численность шаровницы в популяции – не менее 180 тысяч особей. Также была дана размерная (возрастная) характеристика особей популяции и реальная семенная продуктивность. В своей работе М. Андреев указывает, что популяция приурочена к известнякам Северо-Баксанского месторождения. Наше предположение, что распространение шаровницы характерно для всей площади выхода известняков валанжинского яруса нижнего мела подтвердилось во время разведочных маршрутов. Фактически, наша работа – это продолжение исследований южной части единой популяции шаровницы.

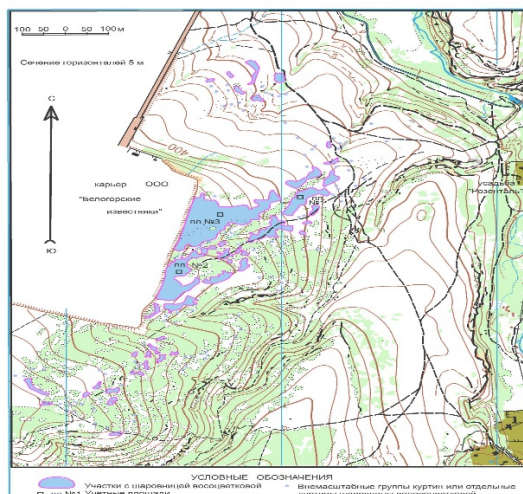


Рис.1.1 Пространственное расположение популяции шаровницы волосоцветковой в урочище «Кайнаут» (Андреев М.,2021г.)

## РАЗДЕЛ II

### Методика исследований

Картирование участков местности с шаровницей волосоцветковой проводилось на базе крупномасштабной карты для занятий спортивным ориентированием (Капралов А.М., 2019 г.). Полевые работы проводились в масштабе 1:5 000. Использование карты позволило точно отображать границы участков визуально по сопряжённым ориентирам или используя методику полевых работ при подготовке спортивных карт [1]. Камеральные работы (вычерчивание) велись в графической программе OCAD-9. При подготовке карты использовались условные обозначения для спортивных карт – УЗ 2019. Однако, для лучшей «читаемости» были заменены или удалены отдельные условные знаки: площади с лесной растительностью обозначены зелёным цветом без учёта категории проходимости; удалены знаки «отдельно стоящее дерево и группа деревьев»; обесцвечен жёлтый цвет обозначения «открытое пространство» (степные участки). Использование графической программы позволило определить границы популяции, подсчитать общую площадь и площадь каждого из участков с компактным размещением вида, а также, местоположение немасштабных групп и отдельных куртин шаровницы, определить закономерности пространственного размещения особей в границах популяции. Для оценки общего проективного покрытия, плотности и проективного покрытия шаровницей волосоцветковой, возрастной структуры популяции, изучения видового состава и видовой структуры степного растительного сообщества были выделены четыре участка с компактным размещением вида с разной экспозицией и крутизной склона. На участках были заложены от 6 до 8 учётных площадок [6]. Учётные площадки закладывались по диагоналям участков случайным способом. В качестве ограничителя учётных площадок использовался гимнастический обруч площадью 1,6 м<sup>2</sup> (Приложение А, Рис 1). Определение видов проводилось с помощью «Определителя высших растений Крыма» [11] и «Цветного атласа растений

Крыма» [3,4]. На учётных площадках вёлся учёт всех особей шаровницы с определением диаметра каждой куртины. Плотность популяции определялась простым делением количества особей на учётных площадях на их площадь и последующим нахождением средних значений (без учёта стандартной ошибки выборочной средней). Реальное образование семян под влиянием комплекса биотических и абиотических факторов (реальная семенная продуктивность) определялась сбором на учётных площадях плодов осенью 2022 года. Для получения статистических результатов исследовалось более 275 плодов. Форма куртины подавляющего большинства особей шаровницы близка к форме круга. Определение диаметра куртины позволяет подсчитать её площадь, используя формулу  $S = \pi R^2$  (Приложение, Рис.2) . По сумме площадей всех куртин на учётной площадке определялось проективное покрытие шаровницей. Методики, позволяющей в течение одного года наблюдений определить возрастную структуру популяций вечнозелёных растений, растущих куртинами, нами не найдено. Однако резонно предположить, что площадь куртины будет увеличиваться с каждым последующим годовым циклом. Растения, находящиеся в относительно одинаковых природных условиях, при равных размерах куртин будут приблизительно одновозрастные. Одновозрастные особи могут отличаться друг от друга по размеру [5], поэтому выделенные нами размерные группы одновозрастными необходимо считать условно. По результатам замеров на учётных площадках особи шаровницы по размерам куртин были скомпонованы по группам с шагом 3 см, что позволило проанализировать размерную (возрастную) структуру популяции.

### РАЗДЕЛ III Фитоценотическая и экотопическая приуроченность шаровницы волосоцветковой

#### 3.1 Особенности физико-географических условий, влияющие на формирование популяции

Район исследования находится в средней части межгорной продольной долины, разделяющей Главную и Предгорную гряды Крымских гор, и плавно переходит в северные отроги Долгоруковской яйлы Главной Гряды. Популяция шаровницы расположена на левом (орографически) склоне долины реки Бурульча, в средней её части, на высоте от 370 до 510 метров над уровнем моря. Важным фактором, влияющим на формирование популяции, является характер подстилающей поверхности. Согласно данным, полученным во время геологической разведки [15], популяция расположена в пределах залегания известняков валанжинского яруса меловой системы ( $K_1v_2$ ) (Рис.3.1). Почвы чернозёмовидные и бурые лесные, щебнистые, маломощные. Характерны выходы на поверхность пластов известняка. Климат умеренно-тёплый, со среднегодовой температурой до +12 градусов. В наиболее тёплый месяц (июль) средняя температура составляет +24 градуса. Самый холодный – февраль. Почвенный слой иногда промерзает на глубину до 0,3 м, количество дней с промёрзшим грунтом в отдельные годы составляет 50. Среднее количество осадков колеблется от 360 до 780 мм [15]. В последние годы сложилась устойчивая тенденция погодных условий с длинной тёплой и сухой осенью, относительно тёплой и малоснежной зимой и поздней весной со среднегодовым количеством осадков гораздо ниже статистических. Ливневые осадки лета 2021 года существенных изменений в гидрологический баланс в районе исследований не внесли, ливни 2022 года несколько улучшили гидрогеологическую ситуацию в районе исследований. Направление и скорость ветра в течение года меняется, преимущественно юго-западного направления летом и северо-восточного направления зимой, ветер, который сносит в район популяции с площади карьера пыль, образующуюся в ходе разработки

месторождения и складирования готовой продукции. Естественная растительность представляет собой чередование степных участков и низкорослых лесов из граба восточного (грабинника) и дуба пушистого, дубово-грабового леса в разделяющей популяцию балке. По хребтам характерны посадки сосны крымской, ориентировочно пятидесятилетние. Щербнистые склоны покрыты разреженными растительными формациями типа фриганы в виде ксерофитного разнотравья с примесью злаковых. Весной аспект создают: гадючий лук, адонис весенний, пион узколистный, орхидные (анакампис), чабрец, железница крымская и некоторые другие.

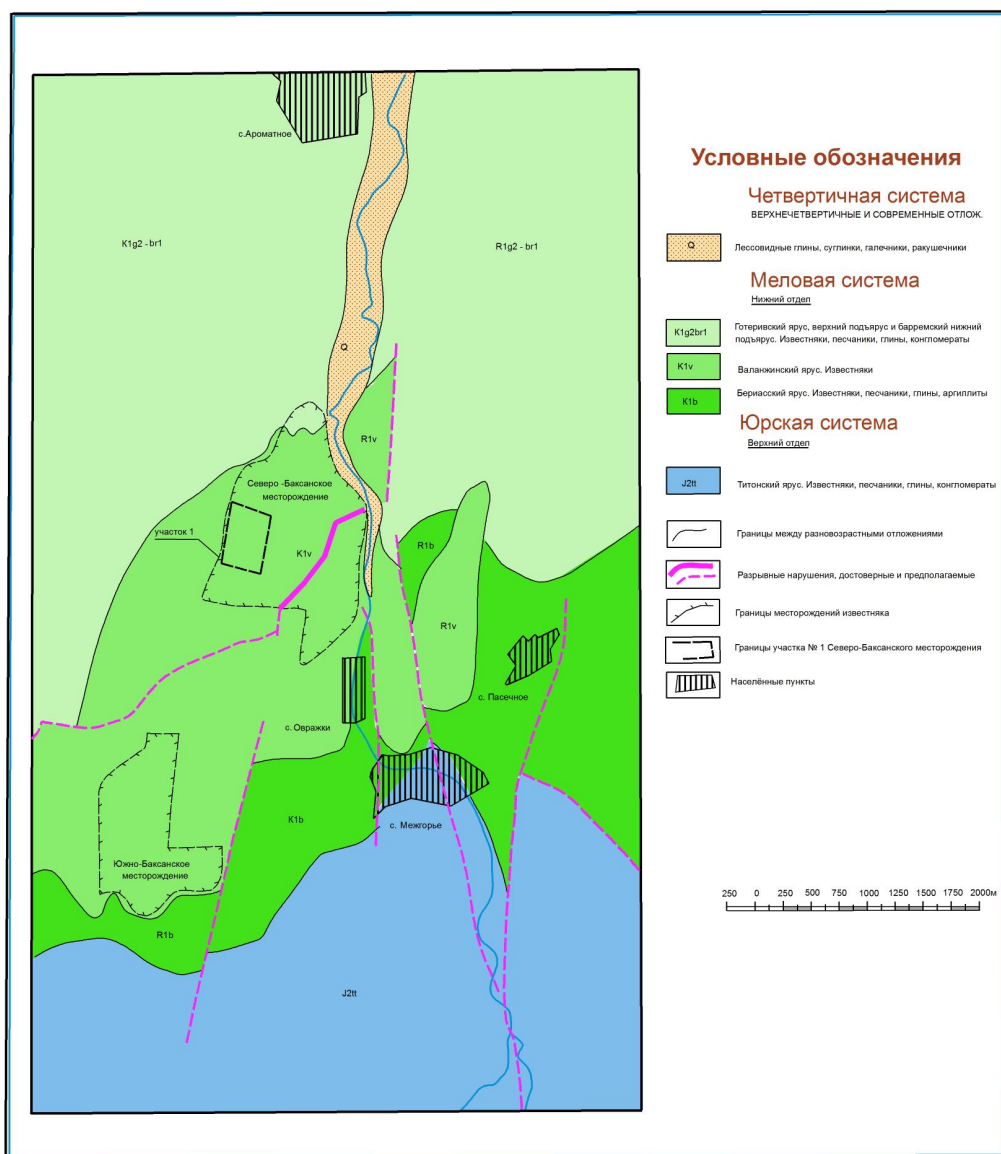


Рис.3.1 Геологическая карта района исследований ( Из Технического проекта разработки участка №1 Северо-Баксанского месторождения известняков).

Выделенные нами участки с компактным размещением шаровницы отличаются физико-географическими условиями размещения, в том числе экспозицией и крутизной склонов, характером почв и мощностью почвенного горизонта.

Участок №1: экспозиция склона юг - юго-восток. Крутизна склона 10 градусов. Почва бурая лесная с большим содержанием мелкого щебня и дресвы, характерны выходы пластов известняка (Рис.3.2). Мощность почвенного горизонта 10-15 см. Общее проективное покрытие травостоя 40%.

Участок №2: экспозиция склона восток – юго-восток. Крутизна склона 10 градусов. Почва бурая лесная с большим содержанием мелкого щебня и дресвы. Характерны не задернованные высыпки щебня известняка. Мощность почвенного горизонта до 10см. Общее проективное покрытие травостоя 57%.

Участок №3: экспозиция склона - север. Крутизна склона 8 градусов. Почва чернозёмовидная. Мощность почвенного горизонта до 30см. Общее проективное покрытие 79%.

Участок №4: экспозиция склона север – северо-восток. Крутизна склона 6 градусов. Почва чернозёмовидная. Мощность почвенного горизонта до 20см. Общее проективное покрытие 82%.



Рис. 3.2 Шаровница волосоцветковая на скальной поверхности

### 3.2 Местоположение, площадь и пространственное расположение популяции.

Численность, плотность, размерная(возрастная) структура вида в популяции

Исследуемая популяция шаровницы волоцветковой фактически является южной частью единой популяции, северная часть которой описана М. Андреевым в урочище «Кайнаут» [16]. Южная часть популяции шаровницы расположена на площади около 0,72 км<sup>2</sup> (72 га). Площадь участков степной растительности с компактным размещением шаровницы волоцветковой составляет 58 525 м<sup>2</sup> (5,85 га). Общая площадь популяции – 1,17 км<sup>2</sup> (117 га). Численность шаровницы в исследуемой части популяции только на участках с компактным размещением не менее 290 300 особей при плотности от 2,8 шт./м<sup>2</sup> до 7,3 шт./м<sup>2</sup> (Табл.3.1). Если учитывать результаты исследований в урочище «Кайнаут», численность шаровницы в популяции не менее 470 000 особей. Проективное покрытие шаровницей (площадь, занятая куртинами) составляет от 7,7% (участок №1) до 26% (участок 3). Популяция вытянута по хребтам с северо-востока на юго-запад, разделена глубокой залесённой балкой. Ядро популяции составляют четыре участка, расположенные на полянах со степной растительностью в северной части района исследований. К югу популяция продолжается небольшими участками площадью 180-400 м<sup>2</sup>, мелкими группами и отдельными куртинами (Рис.3.3). Контагиозное (групповое) размещение особей определяется несколькими факторами: мозаикой условий среды обитания, векторизованностью разноса семян, возможностью вегетативного размножения. На юго-западе популяции шаровница расположена на небольших полянах среди зарослей низкорослого граба восточного (грабинника) и спелых насаждений сосны крымской. Как правило, это участки с маломощным щебнистым грунтом и выходами известняка, исключающими возможность развития лесной растительности. Иногда шаровница встречается под пологом светлого соснового леса на незадернованных фрагментах террасированных склонов или колеях лесных дорог (Приложение А, Рис.3). Таким образом, результаты исследований говорят о том, что шаровница волоцветковая является облигатным кальцефилом, эрозофитом и ценофобом.

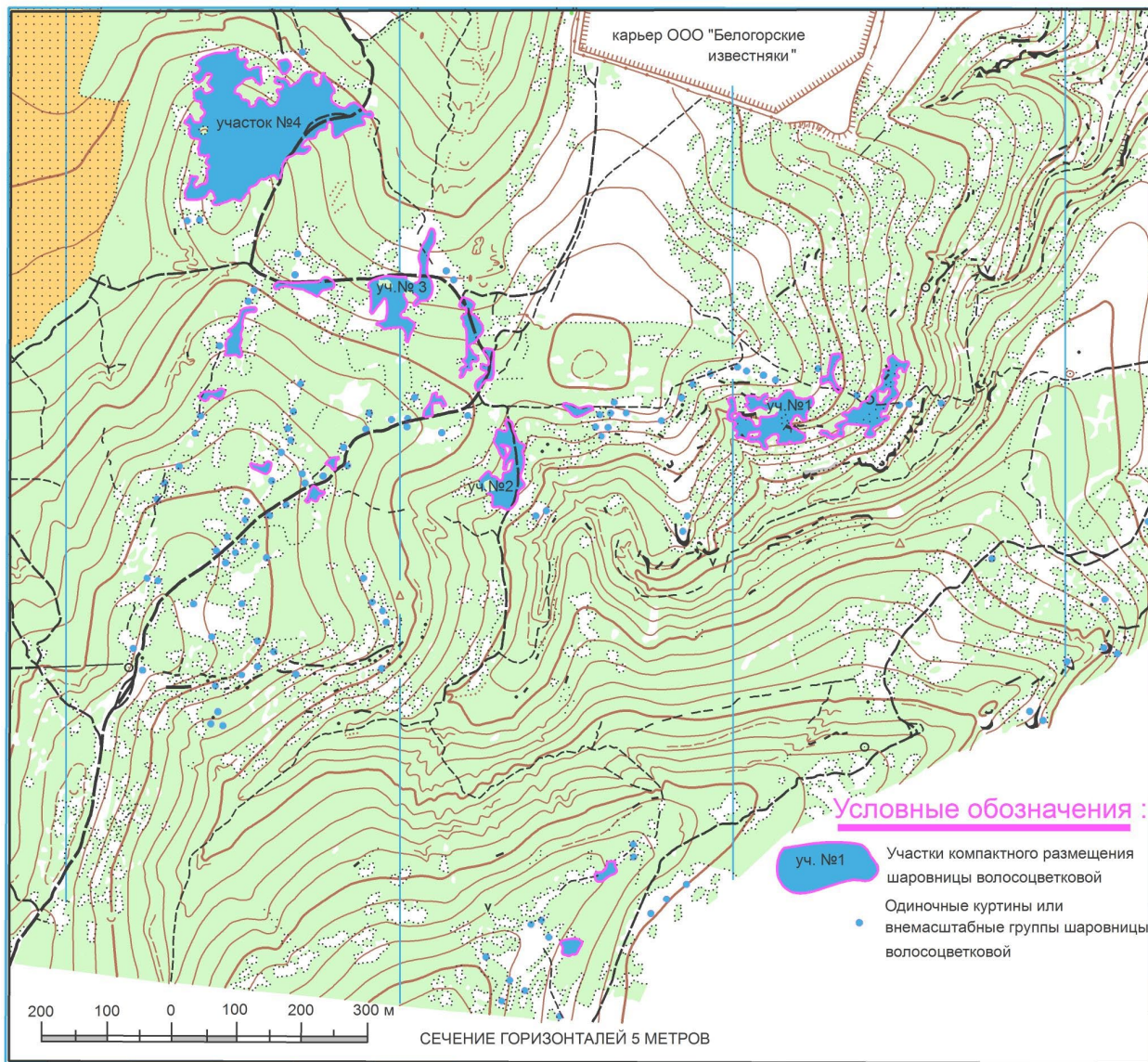


Рис.3.3 Пространственное расположение популяции шаровницы волосоцветковой в долине р. Бурульча

Анализируя процентное соотношение размерных (одновозрастных) групп куртин шаровницы волосоцветковой, М. Андреев [16] отмечает, что основу популяции составляют особи с размерами куртин диаметром от 1 до 12 см (от 74% до 87%). Максимальный процент составляют куртины диаметром 4 - 6 см. Автор предполагает, что эту популяцию можно охарактеризовать как молодую нормальную, так как в ней представлены особи всех возрастных групп, а в возрастном спектре преобладают молодые генеративные особи. Такая популяция способна к самоподдержанию генеративным и (или) вегетативным путём.

Количественные показатели шаровницы волосоцветковой  
на учётных площадях

*Таблица 3.1*

Участки с компактным размещением шаровницы	Проективное покрытие травостоя  %	Плотность шаровницы  шт./кв.м	Проективное покрытие шаровницей  %
Участок №1	36	3,0	7,7
Участок №2	57,	2,8	14,0
Участок №3	79	3,6	26,0
Участок №4	82	7,3	12,0
<i>Популяция в урочище. «Кайнаут»</i>	55	3,53	3,9

Анализируя график, построенный по результатам наших исследований (Рис.3.4), можно говорить о том, что структура размерных групп на участке №1 близка по значениям размерной (возрастной) структуре в урочище «Кайнаут» со смещением пика процентного соотношения на группу размером 7-9 см. Следует отметить, что участок №1 находится ближайший к урочищу. На участках №№ 2-4 в структуре просматривается три пика: 7-9 см, 13-15 см, 25-27 см (от 16 до 24%) и низкие значения для размерных групп 10-12см и 19-24 см. Полученные результаты могут свидетельствовать либо о не совсем корректной методике исследований, либо о южной части популяции как более возрастной. В этом случае можно предположить, что увеличение площади популяции идёт за счёт экспансии шаровницы с юго-запада на

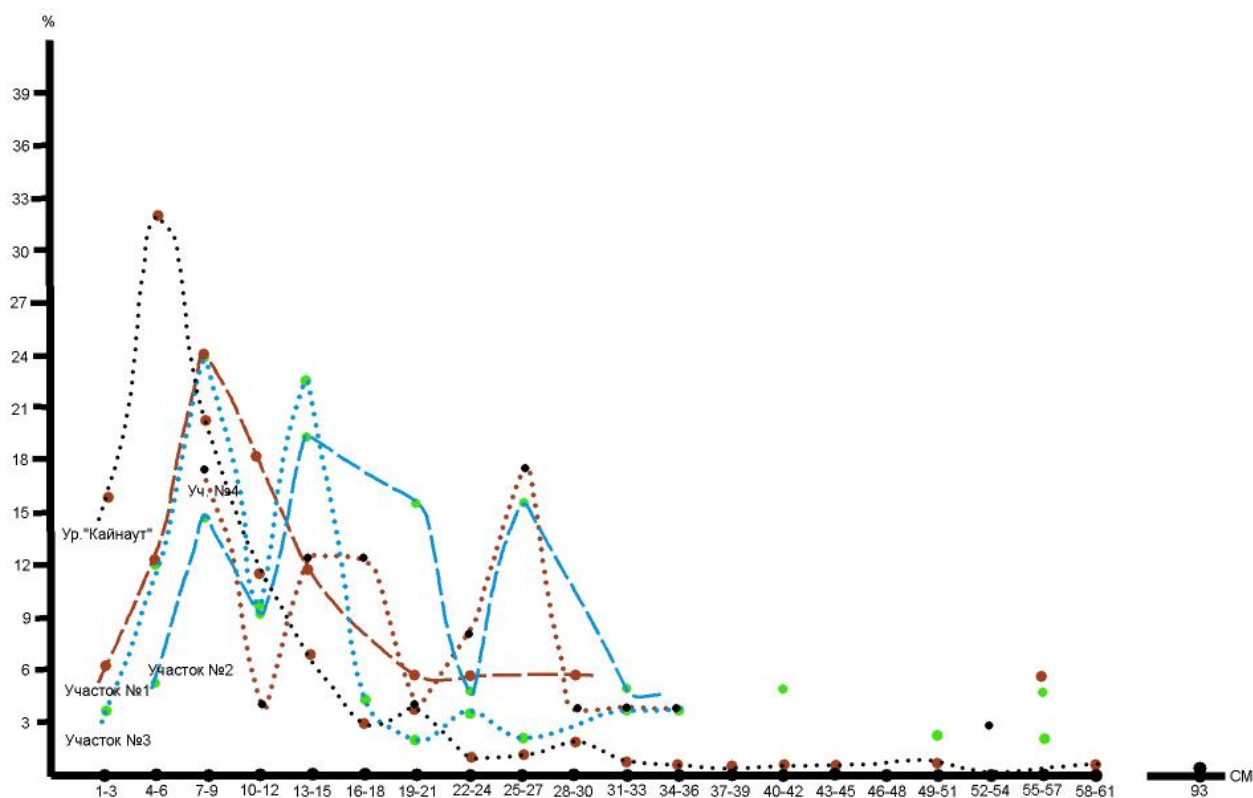


Рис. 3.4 Процентное соотношение размерных (одновозрастных) групп шаровницы волосоцветковой в популяции

северо-восток. По сведениям Капраловой Н.М., шаровница в данной местности встречалась ещё 30-40 лет назад. Однако это были отдельные, редко встречающиеся особи. Всплеск численности пришёлся на последнее десятилетие. Предполагаем, что основной причиной этого явления стало минимальное среднегодовое количество осадков для нашего региона на протяжении нескольких лет. В этом случае преимущество получают виды (в том числе и шаровница), которые лучше приспособлены к аридным условиям. Как гипотеза, можно предположить, что одним из факторов, позитивно влияющих на развитие именно популяции шаровницы, является соседство карьера по добыче известняка. Вид, как облигатный кальцефил, более конкурентоспособен по сравнению с другими видами травянистой растительности в условиях выноса на площадь популяции ветровыми потоками карбонатной пыли.

### 3.3. Видовой состав и видовая структура травянистой растительности фитоценоза

Основными факторами, повлиявшими на формирование растительного сообщества района исследований, являются характер и мощность почвенного горизонта, относительно высокая сухость климата. Для растительного сообщества характерны, как правило, многолетние травы и полукустарнички предпочитающие сухие каменистые и щебнистые склоны и устойчивые к засухе, или растения с очень коротким вегетационным периодом, приходящимся на благоприятное время года. Кроме того, некоторые из них являются кальцефилами. Своеобразный аспект создаёт группа эфемероидов, цветущих ранней весной: гадючий лук кистевидным (*Muscari racemosum* L.), птицемлечник бахромчатый (*Ornithogalum fimbriatum* Willd.), гусиный лук жёлтый (*Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.), адонис весенний (*Adonis vernalis* L.), пион тонколистный (*Paeonia tenuifolia* L.), анакамптис кавказский (*Anacamptis morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon et M.W.Chase subsp. *Caucasica* (K.Koch) H.Kretzschmar). В конце августа – сентябре, когда высыхает травяной покров, из почвы пробиваются нежные кисти пролески осенней (*Scilla autumnalis* L.). В весенне-летний период эдификатором и доминантом, а кроме того ландшафтным растением является рыхло – дерновинный злак бородач кровоостанавливающий (*Botriochloa ischaetum* (L.) Keng), придающий своеобразный вид сообществу (Приложение Б, Табл.1). Субдоминантом является плотно-дерновинный злак овсяница скальная (*Festuca rupicola* Heuff). Высоким процентом встречаемости по всей площади популяции отличаются такие виды как осока ранняя (*Carex praecox* Schrb. ), лапчатка прямая (*Potentilla recta* L.), солнцезвёт восточный (*Helianthemum orientale* Juz. Et Rozd.), язвенник крымский (*Anthyllis taurica* Juz.). На участках №№ 3,4 появляются виды, характерные для более мезофитных условий: ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), гвоздика головчатая (*Dianthus capitatus* Ralb.ex DC.), василёк восточный (*Centaurea orientalis* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), кровохлёбка лекарственная

(*Sanguisorba officinalis* L.), лабазник обыкновенный (*Filipendula vulgaris* Moench.), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.). Характерной особенностью в структуре ценоза является наличие полукустарничков: дубровника обыкновенного (*Teucrium chamaedrys* L. s I.), дубровника белойочного (*Teucrium polium* L.), железницы крымской (*Sideritis taurica* Steph. Ex Willd.), чабрец Дзевановского (*Thymus dzevanovskyi* Klok. Et Schost.) (Приложение Б, Таблица 2). Таким образом, растительное сообщество района исследований мы можем идентифицировать как бородачѣвая петрофитная степь.

#### 3.4. Репродуктивная способность вида в конкретной экологической обстановке

Большое значение для характеристики популяции имеет семенная продуктивность. Потенциальная семенная продуктивность (число соцветий на одно растение) показывает максимально возможное количество плодов, которые могут образоваться у нормально развивающегося растения. В 2022 году мы отмечаем обильное цветение шаровницы по всей территории популяции. Однако, реальная семенная продуктивность – это реально образовавшиеся и вызревшие плоды. По данным М.Андреева [16] отбор высохших соцветий осенью 2020 года и летом 2021 года показал, что абсолютное большинство плодов в них (97,1%) поражены личинкой насекомого. Личинка развивается в соцветии в течение периода развития плода и сохраняется там в осенне-зимний период, проходя стадию окукливания (Приложение Б, Рис. 4). Таким образом, процент реально вызревших и сохранившихся плодов за этот период составил не более 3% от числа соцветий. Отбор нами соцветий в 2022 году показал, что из двухсот соцветий 45% были поражены личинкой. Таким образом, семенное размножение возможно при благоприятных погодных условиях и благоприятной энтомологической ситуации по насекомому-вредителю шаровницы. По состоянию на 2022 год семенное размножение возможно.

### 3.5. Риски антропогенного воздействия на популяцию и перспектива интродукции вида

Основным риском антропогенного характера на сегодняшний день является перспектива расширения площади карьера или использование прилегающих территорий для размещения складов или строительства промплощадки. Использование территории для земледелия маловероятно в связи с маломощностью почвенного слоя и аридностью условий. Биологические и экологические особенности шаровницы позволяют использовать данный вид в интродукции, в том числе при рекультивации карьеров карбонатных горных пород.

## Выводы

1. Популяция шаровницы волосоцветковой расположена в долине р. Бурульча, в среднем её течении, на маломощных щебнистых чернозёмовидных и бурых лесных почвах, сформировавшихся на карбонатных отложениях нижнего мела в условиях недостаточной увлажнённости;

2. Общая площадь популяции 117 га, площадь с компактным размещением шаровницы в исследуемой части популяции составляет 5,85 га. Число шаровницы на исследуемой части популяции составляет не менее 300 000 особей при плотности от 2,8 до 7,3 шт./м<sup>2</sup> на участках с компактным размещением;

3. Обилие шаровницы достигает высокой степени на участках бородачёвой петрофитной степи, где общее проективное покрытие травостоя составляет не более 82%, нет полного задернения, а известняки часто выходят на поверхность. Шаровница волосоцветковая является облигатным кальцефилом, эрозиофитом и ценофобом;

4. Для вида характерно контагиозное (групповое) размещение. Популяцию можно охарактеризовать как молодую нормальную, в которой представлены особи всех размерных (возрастных) групп с преобладанием молодых особей;

5. Реальная семенная продуктивность в 2022 году составила 55 плодов на каждые 100 соцветий, 45% соцветий поражены личинками насекомых. По состоянию на 2022 год семенное размножение возможно. Вид в настоящее время на исследуемой территории обладает высокой степенью инвазивности;

6. Основным риском воздействия антропогенного характера на популяцию является угроза расширения площади карьера или использование прилегающих к карьере территорий для размещения складов или строительства промплощадки;

7. Биологические и экологические особенности шаровницы позволяют использовать вид в интродукции на нарушенных землях, в том числе при рекультивации карьеров по добыче карбонатных пород.

## **Заключение**

Исследуемая популяция является, вероятно, одной из крупнейших в Крыму. Фитоценотические и экотопические условия обитания шаровницы позволяют предположить, что существует высокая вероятность существования популяции и в схожих условиях на площади Южно-Баксанского месторождения известняков. Представляют научный интерес и возможные многолетние стационарные исследования биологии шаровницы. Автор выражает благодарность М. Андрееву, выпускнику Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Ароматновская СШ» Белогорского района Республики Крым за помощь в подготовке настоящей работы.

## Список использованных источников и литературы

1. Алёшин, В.М. Карта в спортивном ориентировании. М.: Физкультура и спорт, 1983.-261 с.
2. Багрова, Л.А., Боков, В.А., Багров, Н.В. География Крыма: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных уч.заведений.- Киев: «Лыбидь».- 2001.-300 с.
3. Вахрушева, Л.П., Воробьева, Н.В. Цветной атлас растений Крыма. Книга первая.- Симферополь: «Бизнес-Информ», 2010.-447 с.
4. Воробьева, Н.В. Цветной атлас растений Крыма. Книга вторая.- Симферополь: «Бизнес-Информ», 2012.-334 с.
5. Злобин, Ю.А., Популяционная экология растений; современное состояние, точки роста; монография.- Сумы: Университетская книга, 2009.- 263 с.
6. Злобин, Ю.А. , Принципы и методы изучения ценологических популяций растений: учебно-методическое пособие.- Казань: Из-во Казанского университета, 1989.-145 с.
7. Красная книга Республики Крым.- Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015.- С.104
8. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы/ Администрация Краснодарского края; отв.ред. С.А.Литвинская.- 3 изд.- Краснодар: Администрация Краснодарского края,2017.- С.151
9. Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира:Часть 1: Введение, Растения и грибы/ Упр. по охране окружающей среды, природным ресурсам и чрезв. Ситуации Республики Адыгея; отв.редактор А.С.Замотайлов.- 2-е изд.- Майкоп: ООО «Качество», 2012. – 340с.
10. Методы полевых экологических исследований: учеб.пособие/авт.Коллектив: О.Н.Артаев, Д.И.Башмаков, О.В.Безина [ и др.]; редкол.: А.Б.Рубчин (отв.ред.) [ и др.].- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014.- 412 с.
11. Определитель высших растений Крыма. Под ред. Н.И.Рубцова – Ленинград: Из-во «Наука», 1972.- 554с.
12. Червона книга України. Рослинний світ. За ред. Я.П. Дідуха – Київ:ГЛОБАЛКОНСАЛТИНГ, 2009. - С.494

13. Отложения меловой системы. [электронный ресурс] [www/bibliotekar.ru/2-8-13-gidrogeologiya/](http://www.bibliotekar.ru/2-8-13-gidrogeologiya/).

14. Красная книга Российской Федерации. Бондаренко С.В. [электронный ресурс] [sicon.ru/globularia-trichosantha.html](http://sicon.ru/globularia-trichosantha.html)

*Неопубликованные источники:*

15. Технический проект разработки участка №1 Северо-Баксанского месторождения известняков. Том1. Пояснительная записка – Новочеркасск, 2016.- 238 с.

16. Андреев, М.О. Популяция *Globularia trichosantha* в урочище «Кайнаут». Биолого-ценотические и экологические особенности. Научно-исследовательская работа школьника. Ароматное: 2022. – 25с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение А.



Рис.1 Работа на учётной площадке



Рис.2 Измерение диаметра куртин шаровницы



Рис.3 Шаровница волосоцветковая на лесных дорогах



Рис.4 Поражение плодов шаровницы личинками насекомых

## Приложение Б

### Видовой состав травянистой растительности в популяции

Таблица 1

№ п\п	Название вида	Номер участка				Примечан ия
		№1	№2	№3	№4	
1.	Анакампис кавказский <i>Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase subsp. Caucasic (K. Koch) H. Kretzschmar</i>		+	+	+	
2.	Анакампис пирамидальный <i>Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.</i>		+	+		
3.	Бородач кровоостанавливающий <i>Botriochloa ischaetum (L.) Keng</i>	+	+	+	+	
4.	Бурачок носатый <i>Alyssum rostratum Stev.</i>	+			+	
5.	Василёк прижаточешуйчатый <i>Centaurea endpressa Ledeb</i>		+	+		
6.	Василёк восточный <i>Centaurea orientalis L.</i>				+	
7.	Вьюнок кантабрийский <i>Convolvulus cantabrica L.</i>	+		+		
8.	Гадючий лук (Мускари кистевидный) <i>Muscari racemosum (L.) Mill.</i>		+	+	+	
9.	Гвоздика головчатая <i>Dianthus capitatus Rabl. ex DC.</i>				+	
10.	Дрок беловатый <i>Genista albida Wild.</i>	+		+		
11.	Дубровник белойоочный <i>Teucrium polium L.</i>	+	+	+	+	
12.	Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedrys L. s I.</i>	+	+	+	+	

13.	Железница горная <i>Sideritis montana L.</i>		+			
14.	Железница крымская <i>Sideritis taurica Steph.ex Willd.</i>	+	+			
15.	Живучка хиосская <i>Ajuga chia Schred. Ex Willd.</i>	+				
16.	Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum L.</i>				+	
17.	Ковыль волосатик или тырса <i>Stipa capillata L.</i>		+	+	+	
18.	Козелец курчавый <i>Scorzonera crisha M.B.</i>	+	+	+	+	
19.	Козлобородник опушенноносый <i>Tragopogon dasyrhynchus Artemcz.</i>			+		
20.	Костёр безостый <i>Bromus inermis Leys.</i>	+		+		
21.	Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis L.</i>			+	+	
22.	Лабазник обыкновенный <i>Filipendula vulgaris Moench.</i>			+	+	
23.	Лапчатка прямая <i>Potentilla recta L.</i>	+	+	+	+	
24.	Лён австрийский <i>Linum austriacum L.</i>	+	+		+	
25.	Молочай солнцегляд <i>Euphorbia helioscopia L.</i>	+	+		+	
26.	Мятлик луковичный <i>Poa bulbosa L.</i>				+	
27.	Оносма многолистная <i>Onosma hlyphyllum Ledeb.</i>		+			

28.	Осока ранняя <i>Carex praecox Schrb.</i>	+	+	+	+	
29.	Очиток едкий <i>Sedum acre L.</i>	+	+	+		
30.	Перловник трансильванский <i>Melica transsilvanica Schur.</i>		+	+	+	
31.	Пион тонколистный <i>Paeonia tenuifolia L.</i>	+			+	
32.	Подмаренник настоящий <i>Galim verumL.</i>		+	+	+	
32.	Подорожник ланцетный <i>Plantago lanceolata L.</i>			+		
33.	Резак обыкновенный <i>Falcaria vulgaris Bernh.</i>	+				
34.	Синеголовник полевой <i>Eryngium campestre L.</i>			+		
35.	Солнцецвет восточный <i>Helianthemum orientale Juz. Et Rozd.</i>	+	+	+	+	
36.	Солнцецвет крупноцветковый <i>Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC.</i>			+		
37.	Сон трава (Прострел крымский) <i>Pulsatilla taurica( patens) Juz.</i>	+			+	
38.	Типчак (Овсяница скальная) <i>Festuca rupicola Heuff</i>	+	+	+	+	
39.	Тонконог гребенчатый Коелерия cristata (L.) Pers.	+			+	
40.	Фумана лежачая <i>Fumana procumbens(Dun)Gren.et</i>	+	+	+		

	<i>Godr.</i>					
41.	Чабрец Дзевановского <i>Thymus dzevanovskyi Klok. Et Schost.</i>	+	+	+	+	
42.	Чеснок полевой <i>Allium oleráceum</i>			+	+	
43.	Шаровница волосоцветковая <i>Globularia trichosantha Fisch.et Mey.</i>	+	+	+	+	
44.	Щавель конский <i>Rumex confertus Wildю</i>				+	
45.	Язвенник крымский <i>Anthyllis taurica Juz.</i>	+	+	+	+	
46.	Ярутка пронзённая <i>Thlaspi perfoliatum L.</i>		+	+	+	
47.	Ястребинка <i>Hieracium</i>		+			

## Видовая структура травянистой растительности

Таблица №2

№ п\п	Название вида	Номер участка			
		№1	№2	№3	№4
1.	Анакамптис кавказский <i>Anacamptis morio (L.)R.M.Bateman ,Pridgeon et M.W.Chase subsp. Caucasica(K.Koch)H.Kretzschmar</i>	-	0,5%	0,8%	0,9%
2.	Анакамптис пирамидальный <i>Anacamptis pyramidalis(L.)Rich.</i>	-	0,5%	0,6%	-
3.	Бородач кровоостанавливающий	1,5%	3%	0,8%	1,6%

	<i>Botriochloa ischaetum (L.)Keng</i>				
4.	Бурачок носатый <i>Alyssum rostratum Stev.</i>	3,5%	-	-	0,3%
5.	Василёк прижаточешуйчатый <i>Centaurea endpressa Ledeb</i>	-	0,5%	1,1%	-
6.	Василёк восточный <i>Centaurea orientalis L.</i>	-	-	-	2,3%
7.	Вьюнок кантабрийский <i>Convolvulus cantabrica L.</i>	0,5%	-	0,8%	-
8.	Гадючий лук (Мускари кистевидный) <i>Muscari racemosum (L.)Mill</i>	-	6%	7,2%	8,6%
9.	Гвоздика головчатая <i>Dianthus capitatus Rabl.ex DC.</i>	-	-	-	0,8%
10.	Дрок беловатый <i>Genista albida Wild.</i>	2%	-	2%	-
11.	Дубровник белойолочный <i>Teucrium polium L.</i>	3%	1,2%	1,1%	2,4%
12.	Дубровник обыкновенный <i>Teucrium chamaedrys L. s I.</i>	4,5%	6%	7,2%	3,8%
13.	Железница горная <i>Sideritis montana L.</i>	-	1%	-	-
14.	Железница крымская <i>Sideritis taurica Steph.ex Willd.</i>	1%	0,7%	-	-
15.	Живучка хиосская <i>Ajuga chia Schred. Ex Willd.</i>	4%	-	-	-
16.	Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum L.</i>	-	-	-	0,3%
17.	Ковыль волосатик или тырса <i>Stipa capillata L.</i>	-	3,5%	0,4%	0,3%
18.	Козелец курчавый <i>Scorzonera crisha M.B.</i>	0,55	9%	5,5%	3,2%
19.	Козлобородник опушенноносый <i>Tragopogon dasyrhynchus Artemcz</i>	-	-	1,2%	-
20.	Костёр безостый <i>Bromus inermis Leyss.</i>	2%	-	1,1%	-

21.	Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis L.</i>	-	-	0,3%	0,8%
22.	Лабазник обыкновенный <i>Filipendula vulgaris Moench.</i>	-	-	6%	8,5%
23.	Лапчатка прямая <i>Potentilla recta L.</i>	5%	4%	4,5%	1,5%
24.	Лён австрийский <i>Linum austriacum L.</i>	1%	3%	-	0,3%
25.	Молочай солнцегляд <i>Euphorbia helioscopia L.</i>	0,5%	0,5%	-	1,5%
26.	Мятлик луковичный <i>Poa bulbosa L.</i>	-	-	-	1,5%
27.	Оносма многолистная <i>Onosma hlyphyllum Ledeb.</i>	-	2%	-	-
28.	Осока ранняя <i>Carex praecox Schrb.</i>	19%	13%	14%	8,6%
29.	Очиток едкий <i>Sedum acre L.</i>	2%	3,5%	0,4%	-
30.	Перловник трансильванский <i>Melica transsilvanica Schur.</i>	-	1,1%	0,8%	1,8%
31.	Пион тонколистный <i>Paeonia tenuifolia L.</i>	0,5%	-	-	2,2%
32.	Подмаренник настоящий <i>Galim verum L.</i>	-	1,5%	2,5%	3,5%
33.	Подорожник ланцетный <i>Plantago lanceolata L.</i>	-	-	0,6%	-
34.	Резак обыкновенный <i>Falcaria vulgaris Bernh.</i>	0,5%	-	-	-
35.	Синеголовник полевой <i>Eryngium campestre L.</i>	-	-	0,8%	-
36.	Солнцецвет восточный <i>Helianthemum orientale Juz. Et Rozd.</i>	3,5%	6%	7%	2,4%
37.	Солнцецвет крупноцветковый <i>Helianthemum grandiflorum (Scop.) DC.</i>	-	-	1,2%	-

38.	Сон трава (Прострел крымский) <i>Pulsatilla taurica (patens) Juz.</i>	0,5%	-	-	0,3%
39.	Типчак (Овсяница скальная) <i>Festuca rupicola Heuff</i>	1%	3%	14%	18,3%
40.	Тонконог гребенчатый <i>Koeleria cristata (L.) Pers.</i>	4%	-	-	0,3%
41.	Фумана лежачая <i>Fumana procumbens (Dun) Gren. et Godr.</i>	26%	12%	1,1%	-
42.	Чабрец Дзевановского <i>Thymus dzevanovskyi Klok. Et Schost.</i>	1%	2,5%	2%	0,3%
43.	Чеснок полевой <i>Allium oleraceum</i>	-	-	4%	6,2%
44.	Шаровница волосоцветковая <i>Globularia trichosantha Fisch. et Mey.</i>	9%	9%	7%	15%
45.	Щавель конский <i>Rumex confertus Wildю</i>	-	-	-	0,8%
46.	Язвенник крымский <i>Anthyllis taurica Juz.</i>	4%	3%	3,6%	0,8%
47.	Ярутка пронзённая <i>Thlaspi perfoliatum L.</i>	-	3%	4%	0,9%
48.	Ястребинка <i>Hieracium</i>	-	1%	-	-