

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Институт экологии растений и животных

На правах рукописи
УДК 581.524.444.2:581.543

И Г О Ш Е В А
Надежда Ильинична

ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ РИТМИКА И ПРОДУКТИВНОСТЬ
КРИОФИЛЬНЫХ ЛУГОВ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

03.00.05 - ботаника

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Свердловск - 1988

Работа выполнена в лаборатории экологии растений и геоботаники Института экологии растений и животных Уральского отделения АН СССР.

Научный руководитель: заслуженный деятель науки РСФСР,
доктор биологических наук, профессор
ГОРЧАКОВСКИЙ П.Л.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
НОРИН Б.Н.
доктор биологических наук
ШИЯТОВ С.Г.

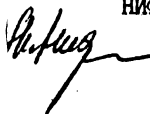
Ведущая организация - Московский государственный университет
им. М.В.Ломоносова

Защита состоится " 12 " апреля 1988 г. в 13 часов на
заседании специализированного совета Д 002.05.01 по защите диссер-
тации на соискание ученой степени кандидата наук при Институте эко-
логии растений и животных Уральского отделения АН СССР по адресу:

библиотеке Института эко-
логии растений и животных АН СССР

с.г. 1988 г.

НИФОНТОВА М.Г.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986-1990 гг. и на период до 2000 года", утвержденных XXVII съездом КПСС, говорится о необходимости повышения роли эффективных мер по охране природы, о преимущественном развитии комбинированных производств, исключаящих или существенно снижающих вредное воздействие на окружающую среду. В последнее время интенсивное освоение северных территорий приводит к резкому усилению антропогенного воздействия на природу. Становится все более очевидным высокая уязвимость экологических систем Севера и очень медленное их восстановление. В связи с этим основной экологической проблемой при освоении северных районов является оптимизация северных экосистем, так как в настоящее время трудно говорить о сохранении в первозданном состоянии экосистем любого ранга. Кроме того, интересы хозяйства требуют их оптимального функционирования.

Научной предпосылкой хозяйственного использования растительного покрова служат исследования продукционного процесса, происходящего в растительных сообществах. Этой проблеме было уделено большое внимание в ходе осуществления Международной биологической программы (МБП). Позднее исследования в этом направлении стали продолжаться еще более интенсивно в рамках долгосрочной Международной программы "Человек и биосфера" (МАБ).

Криофильные луга Полярного Урала, являющиеся объектами нашего исследования, служат летними пастбищами для оленей. Однако они являются уникальными сообществами как по ритму развития, так и по флористическому составу, включающему редкие, эндемичные и реликтовые виды. Поэтому использование лугов должно быть подчи-

нено задаче сохранения генетического фонда их флоры. Для решения этой проблемы необходимо познание их продуктивности, сезонного развития, закономерностей накопления и отмирания растительной массы. Знания такого рода дают основу для разработки научных мероприятий по охране и рациональному использованию криофильных лугов.

Цель настоящей работы заключалась в выявлении структурных и функциональных особенностей уникальных высокогорных сообществ – криофильных лугов Урала в связи с перспективой их хозяйственного освоения и охраны.

Задачи исследований сводились к следующему:

1. Изучить флористический состав, структуру и фенологическую ритмику криофильных лугов.
2. Охарактеризовать продуктивность криофильных лугов (в показателях запаса надземной и подземной фитомассы на примере четырех наиболее характерных ассоциаций); выявить сезонные и погодичные изменения продуктивности.
3. Дать интегральную оценку ритмики сезонного развития и накопления фитомассы криофильных лугов.
4. Разработать рекомендации по рациональному использованию криофильных лугов и охране их гено- и ценофонда.

Научная новизна работы. Впервые дана детальная флористическая и фитоценотическая характеристика криофильных лугов Урала, изучена их фенологическая ритмика. Охарактеризована продуктивность криофильных луговых сообществ, выявлены запасы надземной и подземной фитомассы, структура фитомассы, ее изменения в течение вегетационного периода, закономерности сезонной и многогодичной динамики продукционного процесса.

Теоретическая и практическая значимость работы. Знание со-

става, структуры, феноритмики и продуктивности криофильных лугов может служить основой для планирования мероприятий по их охране и рациональному использованию. На основе выполненного исследования разработаны рекомендации по рациональному использованию и охране криофильных лугов, переданные Ямальской сельскохозяйственной опытной станции и Ямало-Ненецкому окружному агропромышленному объединению.

Апробация работы. Результаты проведенных исследований доложены на Всесоюзных совещаниях и конференциях: "Изучение и освоение флоры и растительности высокогорий" (Свердловск, 1982), "Растительный покров субарктических высокогорий и проблема арктоальпийских флористических связей" (Апатиты, 1984), "Общие проблемы биогеоценологии" (Москва, 1986), Всесоюзных симпозиумах "Биологические проблемы Севера" (Магадан, 1983; Якутск, 1986), координационных совещаниях по ботаническим исследованиям на Урале, отчетных сессиях лаборатории экологии растений и геоботаники ИЭРиЖ УрО АН СССР.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ.

Работа выполнена в лаборатории экологии растений и геоботаники Института экологии растений и животных УрО АН СССР в 1979-1983 гг. под руководством заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора биологических наук, профессора П.Л.Горчаковского.

Проверка определения цветковых растений проведена в Ботаническом институте им. В.Л.Комарова АН СССР доктором биологических наук Н.Н.Цвелевым и кандидатом биологических наук Т.В.Егоровой.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, 6 глав и выводов, изложена на 106 страницах машинописного текста, включает 26 рисунков и 23 таблицы. Список литературы насчитывает 266 работ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Уральская горная страна имеет протяженность с севера на юг более 2000 км. Ее подразделяют на следующие природные регионы: Полярный, Приполярный, Северный, Средний и Южный. Полярный Урал, представленный единой горной цепью, занимает самую северную часть Уральской горной страны. Протяженность Полярного Урала около 400 км. Наиболее высокие точки - горы Пай-Ер (1409 м над ур.м.), Хан-мэй (1324 м) и Харбей (1158 м).

Важнейшие черты климата Полярного Урала формируются под влиянием радиационного режима высоких широт, довольно интенсивной циклонической деятельности, большой расчлененности рельефа при меридиональной вытянутости горных хребтов и близости к обширным поверхностям Северного Ледовитого океана (Шварева, 1962). Средняя годовая температура воздуха на Полярном Урале отрицательная, на высоте выше границы леса она составляет $-6,7^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем в горных районах является февраль (среднемесячная температура воздуха -18°C), самым теплым - июль ($9-10^{\circ}\text{C}$). Среднегодовое количество осадков - 600-800 мм. Особенностью снегонакопления в горах Полярного Урала является неравномерное его отложение вследствие метелевого переноса, вызываемого сильными и продолжительными ветрами и значительным количеством осадков (Долгушин, 1961; Ходаков, 1961). С верхних и наветренных склонов снег почти полностью сдувается и в большом количестве накапливается в отрицательных формах рельефа. Мощность сугробов достигает 8-12 м. Если на большей части территории снег сходит обычно к 15-20 июня, то в местах его скопления он полностью оттаивает в июле, то есть почти на месяц позже. Такое распределение снежного покрова наклад-

дывает значительный отпечаток на характер и распределение растительных сообществ.

В связи со сложностью геологического и орографического строения территории, а также особенностями климата почвы Уральской горной страны отличаются большим разнообразием. Урал, простирающийся в меридиальном направлении, пересекает различные почвенно-географические зоны, в результате чего в горах наблюдается наложение вертикальной физико-географической поясности на широтную зональность. На Полярном Урале практически выражен только горно-тундровый почвенный пояс с горно-тундровыми и горно-луговыми почвами, соответствующий подгольцовому и горно-тундровому поясам растительности (Богатырев, Ногина, 1968; Фирсова, Дедков, 1983).

В пределах Полярного Урала выделяют следующие пояса растительности (снизу вверх): горнолесной, подгольцовый, горнотундровый и пояс холодных гольцовых пустынь (Городков, 1926; Сочава, 1930; Горчаковский, 1960, 1965, 1975). Горнолесной пояс состоит из небольших участков елово-лиственничных и елово-березовых лесов. Подгольцовый пояс представлен лиственничными редколесьями, которые чередуются с зарослями ивняков, ольховников, ерниковыми тундрами, болотами и мезофильными лугами. В пределах горнотундрового пояса хорошо выделяются полосы кустарниковых, кустарничковых и мохово-лишайниковых тундр. Вследствие большого числа постепенно тающих снежников в этом поясе широкое распространение получили околоснежные криофильные луга. В поясе холодных гольцовых пустынь высшие растения не образуют сомкнутых группировок. Основная площадь этого пояса занята каменными россыпями и скалистыми останцами, покрытыми мхами и лишайниками.

ГЛАВА П. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследования были выбраны четыре наиболее распространенные ассоциации криофильных лугов: горлацево-вейниковая, гераниевая, фиалково-разнотравная, лаготисово-разнотравная. В настоящее время они не используются для выпаса, поэтому могут служить эталоном растительных сообществ, близких к естественным. Пробные площади были заложены на восточном, северо-восточном и юго-восточном склонах гор Сланцевая и Яр-Кеу Полярного Урала в поясе горных тундр.

Криофильные луговые сообщества расположены в пониженных элементах рельефа, более возвышенные участки заняты ерниками, кустарничковыми тундрами или каменными россыпями с лишайниковым покровом. Горно-луговые почвы криофильных сообществ маломощные, сильно хрящеватые с довольно высоким содержанием гумуса, кислой реакцией и хорошим увлажнением. Флора лугов состоит в основном из мелких трав. В период максимального развития в травостое криофильных лугов можно выделить три яруса. Общее проективное покрытие 60-90%.

Фенологические наблюдения проводили в течение 1981-1983 годов по методике И.Н.Бойдеман (1974). В течение всего веготационного сезона прослежено развитие каждого вида, начиная с момента появления первых ростков до полного отмирания органов. Фенологическое состояние вида в целом определялось по тому, в какой стадии в данный момент находится большинство особей.

Для определения запасов надземной фитомассы криофильных лугов использовали метод укосов (Шенников, 1938; Ярошенко, 1961; Понятовская, 1964). Растения срезали на уровне почвы с круглых учетных площадок размером $1/16 \text{ м}^2$, размещенных методом случайной выборки внутри пробных площадей.

С целью определения сезонной динамики запасов фитомассы сбор растительной массы производили в течение всего сезона роста (с июля до сентября) через 10–15 дней. В полученной фитомассе выделяли живую и мертвую части, которые делили на следующие фракции: споровые, доминанты – по видам, остальные – по группам (злаки, осоки, разнотравье, кустарнички). Взвешивание производили в воздушно-сухом состоянии. Для определения запасов надземной фитомассы исследуемых растительных сообществ с ошибкой не выше 10–15% достаточно 20 площадок размером 1/16 м².

Запасы подземной фитомассы определяли в период максимального развития травостоя методом монолитов (Шалыт, 1960). Поскольку методика расчленения подземной фитомассы на живую и мертвую недостаточно разработана, разделение проводили путем расчетов, исходя из того, что ежегодно отмирает приблизительно 1/3 корней и корневищ (Родин, Базилович, 1965). Ошибки средних значений при 10-кратной повторности не превышали 10%.

Для выявления сходства флористического состава растительных сообществ использовали усовершенствованную методику Чекановского-Сёренсена, предложенную Т.Фреем (Фрей, 1969), которая позволяет оценить степень флористической общности между каждой парой сообществ на фоне общего числа видов всей серии изучаемых ассоциаций.

В ходе исследования криофильных лугов собран и определен гербарный материал в 200 листов. Описано 36 почвенных разрезов. Химический анализ проведен в 20 почвенных пробах. Для определения динамики запасов надземной фитомассы взяты укусы с 1100 учетных площадок общей площадью 68,8 м² и почвенные монолиты 25х25 см на глубину проникновения корней в количестве 110 штук общей площадью 6,9 м².

ГЛАВА III. КРИОФИЛЬНЫЕ ЛУГА КАК ОСОБЫЙ ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОГОРИИ

Криофильные околоснежные луга – это группа высокогорных лугов, встречающихся в поясе горных тундр и холодных гольцовых пустынь Полярного, Приполярного, реже Северного Урала.

Формирование и развитие растительности лугов в значительной степени определяются экологическими условиями их местообитания. Криофильные луга приурочены к понижениям рельефа, где создаются благоприятные условия для накопления больших масс снега. Снежный покров сохраняется в течение всей первой половины лета, поэтому период вегетации здесь сильно сокращен. Это приводит к подавлению роста кустарников и споровых, так как продолжительность сезона роста становится значительно ниже пределов, допустимых для развития этой растительности (Городков, 1938; Малышев, 1977). Травянистая растительность, более приспособленная к колебаниям длины вегетационного периода, в отсутствии конкурентов получает наибольшее развитие. Короткий вегетационный сезон определяет чрезвычайно ускоренный ритм развития растений. Периоды их вегетации, бутонизации и цветения значительно короче, чем у растений горных тундр (Горчаковский, 1975; Булатова, 1976).

Щебнистые почвы криофильных лугов с оторфованным перегнойно-аккумулятивным горизонтом при отсутствии вечной мерзлоты имеют хороший дренаж, что создает необходимые условия для глубокого проникновения корневых систем растений в почву, если она не очень каменистая. Для почв криофильных лугов характерна высокая влагообеспеченность за счет воды тающих снежников и дополнительного притока влаги с повышенных элементов рельефа. Местообитания криофильных лугов, покрытые в зимнее время большими массами снега,

являются хорошей защитой растениям от продолжительной холодной зимы, резких суточных колебаний температуры воздуха и особенно сильных ветров в горах. Это, вероятно, способствовало сохранению реликтовых видов в криофильных сообществах.

Флора изученных луговых сообществ распределяется по основным систематическим группам следующим образом: лишайников - 26%, споровых - 16%, цветковых - 68%. Из высших сосудистых растений здесь произрастает 40 видов. Все цветковые растения объединены в 19 семейств и 34 рода.

По длительности жизни все виды являются многолетниками, основная часть которых по ритму развития принадлежит к летнезеленым (рис. 1). В эколого-морфологическом плане основу травостоя составляют короткокорневищные, а также дерновинные и кистекоорневые травянистые поликарпики.

Анализ соотношения зональных географических групп растений показал, что во флоре криофильных лугов преобладают аркто-альпийские виды (табл. 1), значительно меньше бореальных видов, а арктические, гишарктические и пльоризональные имеют подчиненное значение, составляя в сумме 25%. Аркто-альпийские виды, преобладая в общей флоре криофильных лугов, численно преобладают также в трех изученных ассоциациях: гераниевая, фиалково-разнотравная и лаготисово-разнотравная, однако на позиции доминантов выходят только в двух последних.

Флора криофильных лугов Полярного Урала включает два уральских эндемика: *Lagotis uralensis* и *Epilobium uralense* и плейстоценовый перигляциальный реликт - *Carex sabynensis*, проникший на Урал из высокогорных районов Азии.

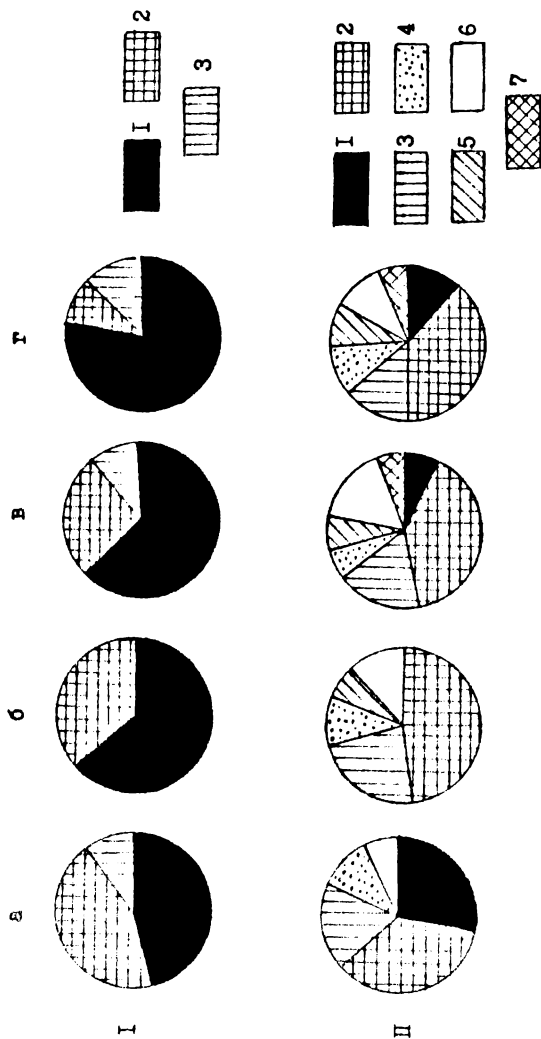


Рис. 1. Участие различных групп видов в сложении травостоя
 криволинейных лугов: а - горчичково-вейниковый, б - гераниевый,
 в - фиалково-разнотравный, г - лагутиново-разнотравный
 I феноритмотипы: 1 - летне-зеленые, 2 - летне-зимнезеленые,
 3 - вечнозеленые; II Подземные органы: 1 - длиннокорневые,
 2 - короткорневые, 3 - дерновины, 4 - стержнекорне-
 вые, 5 - кустекокорневые, 6 - стебельные, 7 - клубнекорневые

Таблица I

Соотношение зональных географических групп во флоре
криофильных лугов

Зональная группа	Число видов	%
Аркто-альпийская	21	52,5
Арктическая	2	5
Гипарктическая	4	10
Бореальная	9	22,5
Плоризональная	4	10

ГЛАВА IV. РИТМИКА СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ КРИОФИЛЬНЫХ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ

Вследствие позднего стаивания мощного снежного покрова и раннего появления заморозков в горах сильно сокращенный вегетационный период (в среднем 50-70 дней) определил чрезвычайно ускоренный ритм развития криофильных лугов. На участках, где только что стаил снег, сразу же начинается вегетация, а некоторые виды, образуя своеобразные парнички, начинают расти еще под снегом. Бутонизация и цветение у большинства видов проходит очень быстро. В ценопопуляциях некоторых видов на пробных площадках отмечалось цветение 60-70% особей одновременно. У многих видов фаза бутонизации совпадает с цветением, иногда - и с плодоношением. Быстрый темп развития растений криофильных лугов обеспечивается главным образом предварительной закладкой летом в почках возобновления зачатков цветков, а у ряда видов - полным развитием цветочных почек (Серебряков, 1952; Малышев, 1958; Стешенко, 1965).

Фенологические спектры (пример одного из них см. на рис. 2), дающие наиболее полное представление о ритме развития сообществ,

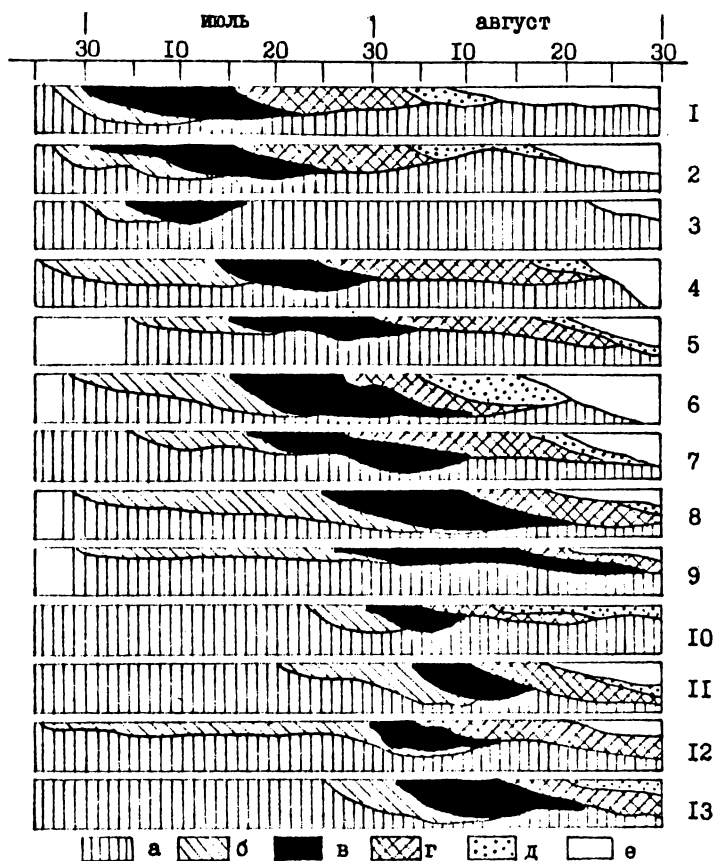


Рис. 2. Фенологический спектр горлецово-вейникового луга, 1981 г. а - вегетация, б - бутонизация, в - цветение, г - плодоношение, д - диссеминация, е - отмирание
 1-Carex stans, 2-Anthoxanthum alpinum, 3-Vaccinium myrtillus, 4-Stellaria peduncularis, 5-Veratrum lobelianum, 6-Polygonum bistorta, 7-Poa alpina, 8-Solidago virgaurea, 9-Achillea millefolium, 10-Linnea borealis, 11-Calamagrostis langsdorffii, 12-Saussurea alpina, 13-Deschampsia flexuosa

показали, что в целом фенологическая ритмика разных ассоциаций криофильных лугов сходна. Это проявилось в одинаковых темпах развития растительности, позволяющих выделить во всех изученных ассоциациях одни и те же аспекты: весенне-раннелетний, среднелетний, позднелетне-осенний. Число цветущих видов, составляющих один и тот же аспект в разных сообществах, примерно одинаково. Но в то же время, сопоставляя ритмику разных лугов в разные годы, можно отметить ряд особенностей в их развитии. Так, окраска одних и тех же аспектов в разных сообществах в большинстве случаев неодинакова. Неодинаковы также набор и обилие видов, формирующих один и тот же аспект. Следует отметить также различия в сроках наступления одних и тех же аспектов в разных сообществах, а также в одних и тех же сообществах, но в разные по погодным условиям годы. Продолжительность весенне-раннелетнего и среднелетнего аспектов из года в год постоянна, а позднелетне-осеннего — значительно колеблется.

По продолжительности цветения на криофильных лугах можно выделить 2 типа цветения растений: эухронный (длительность цветения 10–20 дней) и полихронный (более 20 дней). Большинство видов (87%) принадлежит к эухронному типу.

По срокам цветения растения криофильных лугов представлены тремя фенологическими группами: весенне-раннелетняя, среднелетняя, позднелетне-осенняя, причем во всех сообществах преобладают среднелетнецветущие виды (62–72%).

Цветение растений в каждом луговом сообществе начиналось почти одновременно с освобождением от снежного покрова, длилось непрерывно в течение всего сезона и заканчивалось глубокой осенью (рис. 3). Как правило, кривые, характеризующие ход цветения, одновершинны. Уменьшение числа цветущих видов во второй декаде июля 1982 года в горлецово-вейниковой и лаготисово-разнотравной ассо-

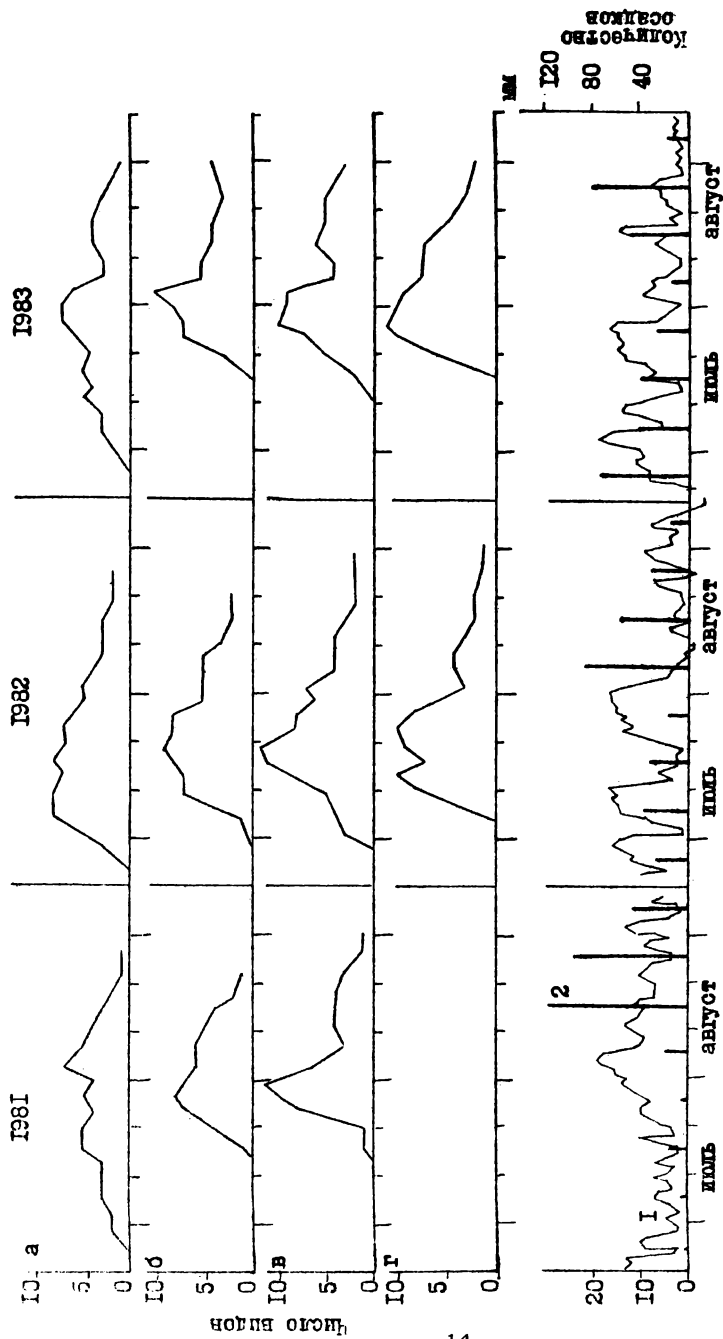


Рис.3. Динамика цветения криофильных лугов (а - г), ход среднесуточных температур воздуха (1) и распределение осадков (2) в вегетационные периоды 1981-1983 годов. а - горнцово-ветушниковый, б - гераниевый, в - фиалково-разногравный, г - лагузково-разногравный

циациях связано с продолжительными заморозками в этот период, препятствовавшими зацветанию ряда видов.

ГЛАВА V. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ

Сравнение вертикального распределения растительной массы в криофильных лугах выявило следующие биогеоценотические горизонты, которые различались составом растений, массой органического вещества, а также направлением биопродукционного процесса: надмоховой, моховой, корнеобитаемый. Основная часть фитомассы сосредоточена в тонком слое 8-12 см у поверхности почвы.

Общие представления о запасах фитомассы в разных ассоциациях криофильных лугов дает табл. 2. Как видно, изученные сообщества накапливают разное количество органического вещества. Самый высокий запас надземной фитомассы определен на горлецово-вейниковом лугу, 73% от этой величины составляет живая растительная масса. Значительно ниже запас надземной фитомассы в лаготисово-разнотравной ассоциации. Соотношение живого и мертвого органического вещества здесь примерно такое же, как в предыдущей, то есть на долю биомассы приходится 72%. На третьем месте по запасу надземной фитомассы стоит гераниевый луг, а в фиалково-разнотравном сообществе самый низкий запас надземной фитомассы, биомассы и мертвой растительной массы. Здесь роль живой фракции в сложении фитомассы значительно больше (82%), чем в предыдущих сообществах; ветошь и подстилка, представленные быстро разлагающимися листовыми пластинами фиалки и других видов, составили всего 18% общего запаса.

Подземной фитомассе криофильных лугов принадлежит большая доля в общей органической массе, создаваемой сообществами. Наибольшее накопление подземной фитомассы, как и надземной, отмечено в горлецово-вейниковом сообществе. Хотя гераниевая ассоциация усту-

Таблица 2

Запас фитомассы в луговых сообществах
(воздушно-сухой вес, г/м², среднее за 4 года)

Ассоциации	Надземная		Подземная		Общая		Отноше- ние над- земной к под- земной фитомас- се			
	живая мертвая всего		живая мертвая всего		живая мертвая всего					
	25I	9I	342	750	375	1125		100I	466	1467
Горлцово- вейниковая	128	52	180	512	256	768	640	308	948	I : 4,2
Гераниевая	109	25	134	493	246	739	602	271	873	I : 5,5
Филдково- разнотравная	146	56	202	504	252	756	650	308	958	I : 3,7

пает лаготисово-разнотравной по запасам надземной фитомассы, она превосходит ее по запасам подземной. Меньше всего органического вещества накоплено в подземной части третьего и четвертого луговых сообществ.

Уменьшение доли подземной части в общих запасах фитомассы отражает, вероятно, распределение сообществ в экологическом ряду возрастания влажности почвы с одновременным ухудшением аэрации и термического режима.

В фитомассе криофильных лугов присутствуют одни и те же ботанические группы растений, однако их значение в формировании структуры неодинаково. В горлецово-вейниковой ассоциации на долю цветковых приходится 86% биомассы, среди них наибольшее значение имеют доминанты: вейник Лангсдорфа и горлец змеиный (55%). В структуре надземной биомассы остальных криофильных сообществ главная доля принадлежит разнотравью, в лаготисово-разнотравной ассоциации отмечено также большое содержание споровых (34%) в биомассе. Основная часть мертвой растительной массы, как и биомассы, в горлецово-вейниковом сообществе образована доминирующими видами (54%). В структуре мертвой растительной массы гераниевого луга ведущая роль принадлежит злакам (53%). В фиалково-разнотравном сообществе ветошь и подстилка состоят большей частью из отмерших органов злаков и разнотравья (60%). На лаготисово-разнотравном лугу вместе с разнотравьем (32%) в мертвой растительной массе преобладают споровые (35%).

ГЛАВА VI. СЕЗОННАЯ И РАЗНОГОДИЧНАЯ ДИНАМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ КРИОФИЛЬНЫХ ЛУГОВ

В целом процессе накопления и разрушения зеленой массы на изученных криофильных лугах протекает одинаково (рис. 4). В первой

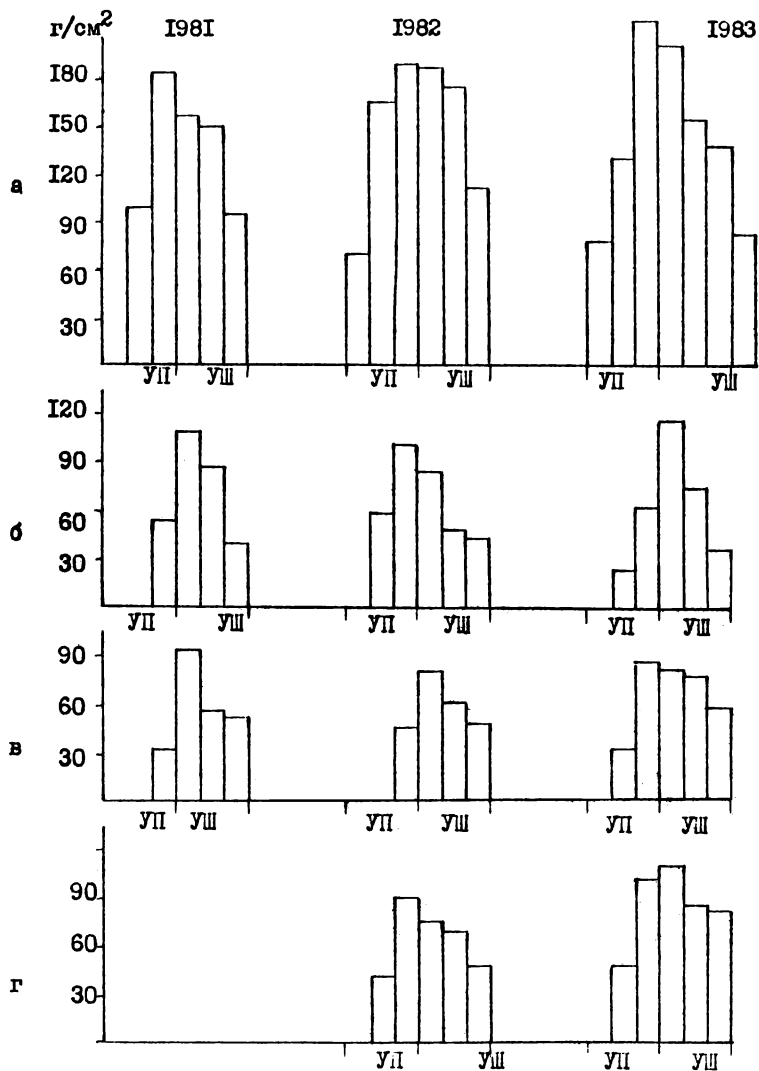


Рис.4. Динамика запаса надземной биомассы криофильных лугов: а - горлецово-вейниковый, б - гераниевый, в - фиалково-разнотравный, г - лаготисово-разнотравный

половине сезона происходит бурный прирост зеленой массы. Темпы ее нарастания обусловлены формированием и разворачиванием всех надземных органов растений. В чрезвычайно сжатые сроки масса достигает максимального значения. Во второй половине сезона происходит постепенное уменьшение ее запаса. Это связано с переходом в ветошь листьев, а также вегетативных и генеративных побегов. К осени процесс отмирания ускоряется. Сезонная динамика зеленой массы доминантных видов в целом совпадает с динамикой всей надземной биомассы.

Запасы некромассы на криофильных лугах в начале сезона вегетации значительно превышают биомассу. В этот период мертвая фракция травостоя образована в основном ветошью, состоящей из отмерших листьев и побегов предшествующего года, и подстилкой. К середине вегетационного сезона масса отмерших органов растений постепенно уменьшается. Самый низкий ее запас наблюдается в первой половине августа в разгар вегетации. В этот период масса ветоши и подстилki в несколько раз меньше биомассы. Однако уже с середины августа, по мере установления регулярных заморозков, начинается ее быстрое увеличение за счет отмирания всех видов растений. Такова специфика сезонного развития фитомассы криофильных лугов, обусловленная сильно сокращенным вегетационным периодом. Некоторые отличия в сезонной динамике разных луговых сообществ отражают особенности в структуре их фитомассы и скорости перехода растительного вещества из одного состояния в другое.

Колебания запасов надземной и подземной фитомассы в разные по метеорологическим условиям годы незначительны, так как ограничены биологическим ритмом развития растений криофильных лугов.

ВЫВОДЫ

1. Криофильные луговые сообщества характеризуются невысоким флористическим богатством (40 видов цветковых). Все виды по длительности жизни являются многолетниками, основная часть которых по ритму развития принадлежит к летнезеленым (60%). В эколого-морфологическом плане основу травостоя составляют короткокорневищные, а также дерновинные и кистекокорневые травянистые поликарпики (55%).

2. Вследствие укороченного вегетационного периода криофильные луговые сообщества обладают особым ритмом развития, который проявляется в быстром прохождении всех фенологических фаз. Несмотря на это в феноритмике лугов выделяются ежегодно повторяющиеся устойчивые аспекты: весенне-равнелетний, среднелетний и позднелетне-осенний. Для каждого из них характерен свой набор цветущих видов и своя преобладающая окраска. По продолжительности цветения господствуют растения эухронного типа, по срокам цветения преобладают среднелетнецветущие виды.

3. Биологическая продуктивность криофильных лугов достаточно высока (надземная биомасса 109–251 г/м², подземная биомасса 493–750 г/м², отношение надземной биомассы к подземной 1:3–6). По запасам надземной биомассы они близки к таким сообществам, как "снежники" и "альпийские тундры" на Центральных Скалистых горах (США), "сухие" и "сырые" луга на плато Хардангервилда (Норвегия) и осоковые луга на о.Девон (Канада).

4. Колебания общих запасов фитомассы (надземной и подземной) изученных луговых сообществ по годам незначительны: в горлецово-вейниковой ассоциации – от 1282 до 1898 г/м², в гераниевой – от 826 до 1248 г/м², в фиалково-разнотравной – от 718 до 1008 г/м²,

в лаготисово-разнотравной – от 79I до II27 г/м². Видовой состав и структура травостоя из года в год остаются неизменными.

5. Процессы нарастания и отмирания живой растительной массы криофильных лугов, а также накопления мертвой массы (ветошь и подстилка) и ее разложения имеют волновой характер. Так, в начале и конце вегетационного периода запас зеленой массы минимальный, а в середине сезона он достигает своего максимума. Сезонные изменения запаса некромассы имеют противоположный характер. Сразу после стаивания снежника масса мертвых растительных остатков составляет 5I–73% от всей растительной массы, в разгар вегетации ее доля всего 2I–39%, а в осенних укусах она снова возрастает до 5I–78%.

6. По своеобразному ритму развития растений и интенсивному накоплению биомассы, достигающей в чрезвычайно сжатые сроки максимальных значений, криофильные луга являются уникальными сообществами. Присутствие в их составе редких, эндемичных и реликтовых видов, некоторые из которых подвергаются угрозе уничтожения, еще более увеличивает ценность этих сообществ. Поэтому сохранение криофильных лугов, как особого типа растительности высокогорий, их гено- и ценофонда, является одной из актуальных природоохранных задач.

7. Криофильные луга, дающие богатый и разнообразный по составу корм, используется как летние пастбища для оленей. Однако с целью их сохранения можно рекомендовать лишь умеренное хозяйственное использование лугов, не допускающее длительного содержания животных на одном месте. Кроме того в высокогорьях Полярного Урала необходимо выделить эталонные участки криофильных лугов, исключив часть территории из пастбищеоборота.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Игошева Н.И. Запасы надземной и подземной растительной массы криофильных лугов Полярного Урала // Изучение и освоение флоры и растительности высокогорий: (Тез. докл. УП Всесоюз. совещ.). - Свердловск, 1982. - С.34.
2. Игошева Н.И. О динамике запасов надземной фитомассы криофильных лугов Полярного Урала // Человек и ландшафты. - Свердловск, 1983. - С.27-30.
3. Игошева Н.И. Продуктивность и феноритмика криофильных лугов (Полярный Урал) // Биологические проблемы Севера. - Магадан, 1983. - С.200-201.
4. Игошева Н.И. Особенности феноритмики криофильных лугов на Полярном Урале // Ботанические исследования на Урале. - Свердловск, 1984. - С.18-19.
5. Игошева Н.И. Ритм сезонного развития криофильных лугов Полярного Урала // Растительный покров субарктических высокогорий и проблема арктоальпийских флористических связей: (Тез. докл. Всесоюз. конф.). - Апатиты, 1984. - С.10-11.
6. Игошева Н.И. Фенологическая ритмика околоснежных высокогорных лугов Полярного Урала // Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. - Свердловск, 1984. - С.128-135.
7. Игошева Н.И. Флористическая характеристика криофильных лугов // Ботанические исследования на Урале. - Свердловск, 1986. - С.82.
8. Игошева Н.И. Особенности биопродукционного процесса в криофильных луговых сообществах // Общие проблемы биогеоценологии. - Москва, 1986. - С.207-209.
9. Игошева Н.И. О запасах надземной и подземной фитомассы

криофильных лугов Полярного Урала // Растительный покров высокогорий. - Л., 1986. - С.113-117.

10. Игошева Н.И. Продуктивность криофильных лугов Полярного Урала // Флора и растительность эталонных и охраняемых территорий. - Свердловск, 1986. - С.140-143.

11. Коробейникова В.П., Игошева Н.И. Запас и структура фитомассы некоторых горнотундровых сообществ Полярного Урала // Ботаника, физиология и биохимия растений, кормопроизводство. - Якутск, 1986. - С.18-19.

12. Игошева Н.И. Структура надземной фитомассы околоснежных лугов // Горные экосистемы и проблемы рационального природопользования. - Свердловск, 1986. - С.25.

Н. Игошев

НС 18045 ПОДПИСАНО К ПЕЧАТИ 16/П 1988 г. ФОРМАТ 60x84 1/16
ОБЪЕМ 1.0 ПЕЧ.Л. ТИРАЖ 100 ЗАКАЗ 285

ЦЕХ № 4 ОБЪЕДИНЕНИЯ "ПОЛИГРАФИСТ",
СВЕРДЛОВСК, ТУРГЕНЕВА, 20