

**СЕЗОННАЯ ЖИЗНЬ  
ПРИРОДЫ  
КОЛЬСКОГО СЕВЕРА**

**МУРМАНСК 2001**

Государственный комитет природных ресурсов  
по Мурманской области  
Полярно-альпийский ботанический сад-институт  
Кандалакшский государственный природный заповедник  
Лапландский государственный биосферный заповедник  
Государственный природный заповедник «Пасвик»  
Экологический центр «Сванховд» (Норвегия)

**СЕЗОННАЯ ЖИЗНЬ  
ПРИРОДЫ  
КОЛЬСКОГО СЕВЕРА  
(РАСТЕНИЯ)  
1994 - 2000 гг.**

**Мурманск  
2001**

Составители: **Макарова О.А.** , **Похилько А.А.**, **Кушель Ю.А.**

Ответственный редактор **Макарова О.А.**

Рецензенты:

**Л.Л. Виравчева** – зав. лабораторией интродукции травянистых растений ПАБСИ, кандидат биологических наук;

**А.С. Корякин** – зам. директора Кандалакшского Государственного заповедника, кандидат биологических наук,.

В сборнике подведены итоги фенологических наблюдений, проводившихся в течение 7 лет на заповедных территориях Мурманской области и Норвегии по единой методике за 19 видами широко распространенных, полезных и редких сосудистых растений, относящихся к разным жизненным формам. Полученные данные позволяют прогнозировать сроки начала сбора полезных растений в разных районах на территории области. Эти материалы могут быть использованы в научных целях, в учебной и эколого- просветительской работе, а также для специалистов разного профиля.

The results of the phenological monitoring of 19 species of vascular plants during 7 years and with the use of the common method on the protected areas of the Murmansk region and Norway (the border territory of Finnmark) are presented in this booklet. The materials of the phenological observations show the connection between meteorological characteristics and the dates of different phenophases. The returns afford to prognosticate the date of the beginning of useful plants picking in different parts of the region. The material can be used for scientific, practical and educational aims.

Макет, компьютерная верстка: Кушель Ю.А.

**ISBN 5-7744-0102-2**

- © Данные фенологических наблюдений: организации – участники проекта.
- © Текст: А.А.Похилько, О.А.Макарова.
- © Фото: Н.Г. Берлина, А.С. Гилязов, Г.Д. Катаев, Н.Н. Кожин, Ю.А. Кушель, А.М. Хохлов, С.В.Шестаков.
- © Составление, макет: Государственный природный заповедник «Пасвик»

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
Методика наблюдений .....	6
Описание фенологических маршрутов .....	10
Гидрометеорологические условия вегетационных периодов 1994- 2000 гг. ....	13
Сезонное развитие растений на заповедных территориях Мурманской области и Норвегии в 1994-2000 гг .....	19
Оценка урожайности ягод и грибов .....	49
Рекомендации для учителей .....	54
Приложение 1. Таблицы основных фенологических фаз .....	58
Литература .....	68

## CONTENTS

Preface .....	4
Methods of observations .....	6
The Discription of phenological routs .....	10
Meteorological conditions of vegetable periodes in 1994- 2000 .....	13
Phenological development of plants on the protected areas of the Murmansk region and Norway (the border territory of Finnmark) in 1994-2000 гг .....	19
Harvest evaluation of berries and mushrooms .....	49
Recommendations for teachers .....	54
Appendix 1. The tables of main phenological phases .....	58
Literature .....	68



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Под влиянием деятельности человека растительный покров существенно изменяется. Этот процесс сопровождается многими нежелательными последствиями: вымиранием ряда видов, общим обеднением флоры и фауны, уменьшением генетического разнообразия отдельных видов, упрощением структуры, унификацией, снижением продуктивности и стабильности экосистем. Перед учеными-биологами встает задача углубленного изучения закономерности синантропизации растительности с тем, чтобы по возможности задержать процесс истощения растительных ресурсов, уменьшения численности животных, обеспечить сохранность богатств растительного и животного мира во всем его разнообразии. В связи с деятельностью человека происходит нарушение как естественных местообитаний отдельных видов растений и животных, так и в целом экосистем.

Казалось бы, проследить за сложными процессами, протекающими в природе, невозможно. Но это не так. Имеется ряд методик, позволяющих собрать однородные и сравнимые материалы. Прежде всего - это слежение за обычной жизнью растений по сезонам года. Мы все наблюдаем смену таких природных явлений как зима и лето, весна и осень, а в связи с ними — появление снежного покрова и его исчезновение, обилие осадков или их отсутствие и т. д. Кроме того, мы постоянно отмечаем изменения известных нам растений: зацвела рябина или черемуха, появились первые желтые звездочки мать-и-мачехи, созрела черника или брусника, пожелтели и осыпались листья у березы... Такие наблюдения составляют существо науки фенологии. Фенологическими наблюдениями занимаются во всем мире: это одно из самых древних занятий человека. Несмотря на многолетние изучения сезонных изменений растений, до сих пор многие их стороны остаются мало исследованными.

Продолжительность сезона роста, время наступления и окончания отдельных фенологических фаз, их длительность служат интегральным выражением климатических условий, в которых сформировался и существует тот или иной тип фитоценоза (Горчаковский, Шиятов, 1985).

Определенные моменты годового ритма развития как отдельных растений, так и всего сообщества в целом часто являются индикаторами для многих хозяйственных мероприятий. Без знания этих особенностей невозможно рациональное использование пастбищ, лугов, лесов, тундр. Сезонная динамика выявляет характер взаимоотношений между компонентами фитоценоза в различные фазы периода вегетации. Без изучения развития растений в годичном цикле невозможно решение многих задач охраны природы, в том числе сохранения популяций редких и полезных видов флоры любого региона. Знание фенологии растений необходимо для рационального ведения хозяйства: для работ, связанных с заготовкой плодов и семян, при обогащении новыми видами. Изучение сезонной ритмики помогает более точному геоботаническому районированию, дешифрированию космических и аэрофотоснимков.

Изучение биологии цветения и плодоношения как отдельных видов, так и в целом растительных сообществ позволяет прогнозировать их урожай в естественных местообитаниях. Фенологические наблюдения имеют важное значение для дачи рекомендаций начала сбора полезных растений в различных районах области, рационального использования растительных ресурсов Кольской Субарктики.



Однако эти наблюдения тогда станут приносить пользу, когда они будут вестись систематически по определенной схеме за определенными объектами. В Мурманской области такую работу проводят специалисты в трех заповедниках и Полярно-альпийском ботаническом саду.

Обычно с итогами фенологических исследований можно познакомиться в виде статей и книг. Однако значительный научный и просветительский эффект могут представить наши накопленные и вновь собираемые сведения о сезонной жизни природы Севера, представленные в одном сборнике. В 1994 г. было решено объединить усилия и начать совместный проект. Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ) и два заповедника области - Кандалакшский и Лапландский накопили за свою более чем 60-летнюю деятельность огромный фактический материал по фенологии. А организованный в 1992 году заповедник «Пасвик» только начал работать над летописью природы, взяв за основу подходы Кандалакшского и Лапландского заповедников. Было целесообразно отобрать для слежения по возможности большее количество общих видов и общих методик для получения сравнимого материала. В 1994 году с участием и при поддержке Мурманского областного комитета экологии и природных ресурсов, а также с участием норвежской стороны (экологический центр «Сванховд») начата работа по общему проекту «Летопись природы Кольского Севера». Первые результаты этой программы были опубликованы в сборнике («Сезонная жизнь природы Кольского Севера». Мурманск, 1996). К настоящему времени накоплен материал за 7 лет, он публикуется и анализируется в настоящем сборнике.

Мы надеемся, что сборник окажется полезным учителям, учащимся, всем любителям природы и специалистам, поможет глубже узнать природу этого интересного северного края.

Мы надеемся получить конкретные замечания для улучшения работы.

Для того, чтобы появился на свет этот сборник, понадобились усилия многих людей и организаций. Мы благодарим всех, кто принимал участие в работе и оказывал содействие.

! К тем экземплярам сборника, которые направляются в научно-исследовательские организации и библиотеки, прилагается компакт-диск с данными фенологических наблюдений в формате EXCEL.

■ Диск можно также заказать по адресу:

184404, Мурманская обл., Печенгский р-н, пос.Раякоски

Заповедник «Пасвик»

e-mail: paszap@start.no



## МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

Специалистами, работающими в заповедниках, была разработана методика ведения «Летописи природы». Заповедник - это территория навечно изъятая из хозяйственного пользования, где круглогодично ведутся наблюдения за природой. «Летопись природы» - это основная научная работа, которая проводится всеми сотрудниками заповедника. При изучении природы на заповедных территориях прежде всего надо заботиться о сохранении природы и, следовательно, должны использоваться методики, минимально нарушающие ее и одновременно позволяющие получать достоверные данные.

Не имея возможности описать полностью всю методику, мы только перечислим разделы, которые входят в ежегодную книгу «Летописи природы» заповедника. В ней приводятся: описание территории заповедника, перечень всех пробных площадей и учетных маршрутов, описание рельефа и почв; дается характеристика погоды, описание водоемов и характеристика их режима; флора и растительность; фауна и животный мир; календарь природы; перечень антропогенных факторов, влияющих на заповедник, сведения о нарушениях заповедного режима; перечень и анализ научных исследований и другие сведения.

Материалы по фенологии, по сезонным изменениям приводятся в разных главах, но специально все эти сведения собираются в главе «Календарь природы». Это, как правило, перечень явлений, которые характеризуют весь годичный цикл изменений в природе (например — начало и конец цветения, созревание, листопад и т. д.). Этот раздел представляет большой научный и практический интерес.

Собирать сведения о прилете и отлете птиц, о линьке зверей, о цветении и созревании ягодных кустарничков или лекарственных трав под силу школьнику. Здесь не требуется специальных приборов. Но требуется система, постоянство, регулярное ведение записей.

Так, за несколько десятков лет наблюдений было подсчитано, что постоянный снежный покров на территории Лапландского заповедника устанавливается 28 октября и на эту же дату приходится такое явление как «последний след медведя», то есть после установления постоянного снежного покрова медведь залегает в спячку. И таких связей в природе простыми и систематическими наблюдениями можно выявить немало.

Перечень явлений, включенных в «Календари природы» Кандалакшского и Лапландского заповедников, составляет более 200 явлений. Некоторые ряды наблюдений одного и того же явления составляют уже более 50 лет. Однако не всегда мы можем получить полный анализ. В «Календарь природы» согласно методике не нужно вводить все фазы фенологического развития. Однако для правильной оценки того или иного явления необходимо проследить весь цикл на одном и том же объекте. В Полярно-альпийском ботаническом саду многолетние фенологические наблюдения проводятся на 16 стационарных площадках за 140 видами сосудистых растений, произрастающими на них, и отмечаются все фенологические фазы.

Для первого этапа работы было отобрано 19 видов растений и 16 фаз для слежения за ходом всего вегетационного периода. Таким образом были соединены требования методики «Летописи природы» и академические (методика И. Н. Бейдеман, 1974).



Для наблюдения были выбраны следующие виды:  
**ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ:**

- Betula pubescens* Ehrh. - Береза пушистая
- Picea obovata* Ledeb. - Ель сибирская
- Pinus sylvestris* L. - Сосна обыкновенная
- Salix caprea* L. - Ива козья
- Sorbus rodokovii* Rojak. - Рябина Городкова

**КУСТАРНИЧКИ:**

- Andromeda polifolia* L. - Подбел многолистный
- Calluna vulgaris* (L.) Hull - Вереск обыкновенный
- Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. et Graebn. - Дерен шведский
- Empetrum hermaphroditum* (L.) Nagerup - Водяника обоеполая
- Ledum palustre* L. - Багульник болотный
- Rubus chamaemorus* L. - Морошка
- Vaccinium myrtillus* L. - Черника
- Vaccinium vitis-idaea* L. - Брусника

**ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ:**

- Achillea millefolium* L. - Тысячелистник обыкновенный
- Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. - Кипрей узколистный
- Geranium sylvaticum* L. - Герань лесная
- Linnaea borealis* L. - Линнея северная
- Trientalis europaea* L. - Седмичник европейский
- Trollius europaeus* L. - Купальница европейская

Подбирались виды, прежде всего широко распространенные в Мурманской области, относящиеся к разным феноритмотипам, практически полезные и представленные на наблюдаемых территориях.

С 1997 года был расширен список полезных растений, используемых в народной медицине, пищевых, включены некоторые редкие и охраняемые виды флоры региона:

- Alnus incana* (L.) Moench - ольха серая
- Populus tremula* L. - осина
- Arctous alpina* (L.) Niedenzu - арктоус
- Vaccinium uliginosum* L. - голубика
- Cirsium heterophyllum* (L.) Hill - бодяк разнолистный
- Dactylorhiza maculata* (L.) Soo - ятрышник пятнистый
- Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. - таволга вязолистная
- Menyanthes trifoliata* L. - вахта трехлистная
- Moneses uniflora* L. - одноцветка обыкновенная
- Pyrola rotundifolia* L. - грушанка круглолистная
- Solidago lapponica* With. - золотарник лапландский

Однако, из-за большого объема наблюдений полноценных данных на всех маршрутах собрать не удалось. Только в ПАБСИ ведутся регулярные наблюдения на более чем тремя десятками видов.

Это важно, потому что на основе фенологических наблюдений, полученных в разных районах, можно давать краткосрочный прогноз сбора лекарственного сырья, ягод и грибов в Мурманской области, проводить сбор растительного сырья, не нанося ущерба природе. Однако, наблюдения над видами дополнительного списка проводились не в полной мере.





Фенологические наблюдения проводились с учетом жизненной формы наблюдаемого растения, при этом учитывались все фазы сезонного развития, от начала вегетации до конца сезона. Отмечались 16 фаз фенологического развития (таблица 1).

Более детально фиксировались фазы цветения и плодоношения. Рисунки фенофаз некоторых наблюдавшихся видов приведены в Приложении 1 и на цветных таблицах.

Помимо фенологических фаз отмечались такие сезонные явления, как появление первых проталин вокруг деревьев, полное стаивание снега на открытых местах и в лесу, наступление первых заморозков, выпадение первого снега, установление постоянного снежного покрова, замерзание водоемов, вскрытие водоемов весной и др.

Параллельно с фенологическими наблюдениями проводились метеорологические наблюдения. Они велись во всех пунктах наблюдений. По методическим материалам использовались материалы годовых отчетов Кандалакшского государственного природного заповедника, Лапландского биосферного заповедника, заповедника «Пасвик». В Полярно-альпийском ботаническом саду приводятся метеоданные, полученные метеорологами Сада на 4-м коллекционном питомнике.

Одним из методов обработки ботанических фенологических наблюдений являются фенологические спектры. Фенологический спектр – это графическое изображение сезонного развития растений и животных и их сообществ. Идея фенологических спектров принадлежит В.Н. Сукачеву (1903), ее развил в 1918 году Х. Гамс (Gams). Большой вклад внес А. П. Шенников (1927). Существуют различные графические приемы построения феноспектров, которые в зависимости от цели исследования позволяют показать кроме хода сезонного развития каждого компонента также соотношение этих компонентов по одному из показателей обилия, изменение роли каждого вида в течение вегетационного сезона, характер прохождения фенофазы в пределах ценопопуляции и др. В ходе построения феноспектров можно выделить следующие этапы: способы изображения годового цикла, способы показа роли вида в фитоценозе, способы отражения сезонных изменений роли вида в фитоценозе, изображение смены фенофаз, показ фенофазного состояния ценопопуляции, расположение полос, показ сезонного состояния сообщества (Борисова, 1972). Нами при построении фенологических спектров применялась методика А. П. Шенникова (1927). Смена фенологических фаз показана разделением полосы на отрезки, соответствующие длительности фенофаз, поскольку этот способ изображения смены фенофаз более точный и удобный, отражает сроки начала и конца фенофаз (рис.1).



Рис.1 Образец фенологического спектра



Таблица 1

Фенологическая анкета

	«Лопнули почки», для трав-начало роста	Начало разв. листьев, «зеленение»	Появление полного листа	Начало бутонизации, «барашки» на иве	Начало цветения	Массовое цветение - более 50% цветущих растений	Начало отцветания	Массовое отцветание - более 50%	Начало изменения окраски листьев	Массовое изменение окр. листьев - более 50%	Начало листопада	Массовое опадение листьев - более 50%	Полное отмирание надземной части у трав
<b>ДЕРЕВЬЯ</b>													
<i>Betula pubescens</i> - береза пушистая													
<i>Picea obovata</i> - ель сибирская													
<i>Pinus sylvestris</i> - сосна обыкновенная													
<i>Salix caprea</i> - ива козья													
<i>Sorbus domestica</i> - рябина													
<i>Sorbus domestica</i> - рябина													
<b>КУСТАРНИКИ</b>													
<i>Calluna vulgaris</i> - вереск обыкновенный													
<i>Empetrum nigrum</i> - водяника													
<i>Rubus chamaemorus</i> - морозника													
<i>Vaccinium myrtillus</i> - черника													
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> - брусника													
<b>ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ</b>													
<i>Achillea millefolium</i> - тысячелистник													
<i>Andromeda polifolia</i> - подбел													
<i>Chamaenerigon angustifolium</i> - кипрей узколистный													
<i>Geranium sylvaticum</i> - герань лесная													
<i>Linnaea borealis</i> L. - линнея северная													
<i>Trientalis europaеа</i> - седмичник европейский													





ское развитие *Achillea millefolium*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum hermaphroditum*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, в кустарничковой тундре за фенологическим развитием *Arctous alpina*, *Dactylorhiza maculata*, *Moneses uniflora* L. На территории Полярно-альпийского ботанического сада отсутствует *Pinus sylvestris*. Таким образом, из 30 видов наблюдения ведутся за сезонным ритмом развития только 29 видов растений.

**В Кандалакшском государственном природном заповеднике** фенологический маршрут проходит по острову Ряжкову. Остров Ряжков расположен в вершине Кандалакшского залива Белого моря. Фенологические наблюдения проводятся в разных типах сосновых ценозов: в сосняке бруснично-чернично-багульниковом, где отмечается сезонное развитие *Andromeda polifolia*, *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Ledum palustre*; в сосняке бруснично-вороничном фенологические наблюдения ведутся за *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*; в сосняке бруснично-лишайниковом - за *Linnaea borealis*; в сосняке вересково-лишайниковом - за *Calluna vulgaris*. На приморских лугах отмечается фенологическое развитие *Achillea millefolium*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Trientalis europaea* и на переходном болоте - *Rubus chamaemorus*.

**В Лапландском биосферном заповеднике** фенологические наблюдения проводились в приречном елово-березовом разнотравном лесу за *Betula pubescens*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Salix caprea*, *Sorbus gorodkovii*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium sylvaticum*, *Trientalis europaea*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium myrtillus*; в увлажненных местах - *Menyanthes trifoliata*; в ельнике-черничнике - *Chamaepericlymenum suecicum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Linnaea borealis*, *Populus tremula*, *Vaccinium vitis-idaea*; на заболоченных местах - *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Rubus chamaemorus*. На открытых участках вдоль дороги отмечался сезонный ритм развития *Achillea millefolium*, *Chamaenerion angustifolium*.

Северная граница бореальной таежной зоны растительности включает в себя долину реки Паз, где расположен заповедник «Пасвик». Типичными здесь являются осветленные сосняки, часто с примесью березы, молодые березняки, сфагновые болота и травяные сообщества.

Фенологический маршрут протяженностью 1 км проходит в южной части заповедника в сосняке чернично-брусничном с примесью березы, где объектами наблюдений являются *Betula pubescens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre*, *Pinus sylvestris*, *Salix caprea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*; по верховому сфагновому болоту с карликовой березой наблюдения велись за *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Picea obovata*, *Rubus chamaemorus*; в осиннике влажном объектами наблюдений являются *Chamaepericlymenum suecicum*, *Linnaea borealis*, *Sorbus gorodkovii*, *Trientalis europaea*; в березняке молодом разнотравном с примесью ивы отмечается сезонное развитие *Achillea millefolium*, *Geranium sylvaticum*, *Trollius europaeus*. Фенологические наблюдения за *Chamaenerion angustifolium* ведутся вдоль обочины дороги по восточной границе заповедника, за плодоношением *Sorbus gorodkovii* - в п. Раякоски.



**Экологический центр «Сванховд»** расположен в коммуне Сер-Варангер по левому берегу реки Паз. Фенологический маршрут начинается от этого центра, проходит по окрестной территории, пересекает автодорогу, охватывает прилегающие участки с теми видами растений, за которыми проводятся фенологические наблюдения, у высшей народной школы «Сванвик» и возвращается к экологическому центру. Общая протяженность маршрута в пределах трех километров. Наблюдения за *Picea obovata* ведутся на куртине елового леса, расположенного в одном километре от основного маршрута. Фенологический маршрут на территории Норвегии самый северный и расположен практически уже в лесотундровой зоне. Он проходит по территории значительно освоенной людьми (поселки, дороги и т. д.).



## ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ПЕРИОДОВ 1994-2000 гг.\*

Мурманская область расположена в субарктическом и умеренном климатических поясах. Климат ее формируется под влиянием влажных и относительно теплых воздушных масс, поступающих из Северной Атлантики; влияние Арктики выражается в прорывах холодных и бедных влагой воздушных масс, приводящих к похолоданиям, а в весенний и осенний периоды – к заморозкам.

Как известно, территория Мурманской области в климатическом отношении очень неоднородна. Особенности местного климата определяются 1) географической широтой местности; 2) положением относительно побережий незамерзающего Баренцева моря и Белого моря; 3) местными условиями, создаваемыми рельефом.

Среди метеорологических показателей для вегетации растений наиболее важными являются температура и относительная влажность. Ряд наблюдений, приведенных здесь, не является достаточным для проведения статистического анализа, однако некоторые выводы можно сделать и на основе визуального сравнительного анализа.

Наименьшая сумма температур вегетационного периода характерна для Полярно-Альпийского ботанического сада. В Сванховде она также ниже, чем в Лапландском, Кандалакшском заповедниках и в «Пасвике». Это объясняется в первом случае положением в горах на высоте выше 300 м, во втором случае – северным положением территории. Различия в температурном режиме отражаются на сезонном развитии растений и проявляются в более поздних сроках бутонизации и цветения большинства видов. Рис.3 иллюстрирует эту зависимость на примере *Vaccinium vitis-idaea*. Отставание в сроках бутонизации и цветения хорошо видны в те годы, когда наиболее существенными были и различия в условиях теплообеспеченности (1995, 1996 гг.). Аналогичная картина имеет место и для большинства других наблюдавшихся видов (таблицы .....). В жаркие годы все фазы развития наступали раньше и заканчивались быстрее, чем в холодные годы. Такое смещение сроков указывает на основополагающее влияние суммарного температурного фактора для развития растений.

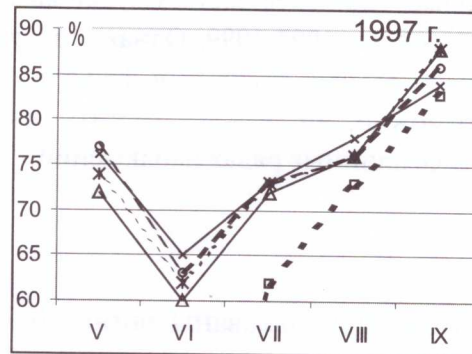
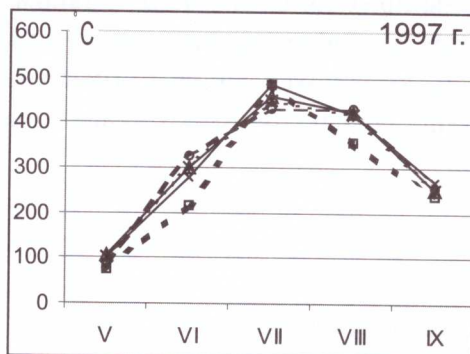
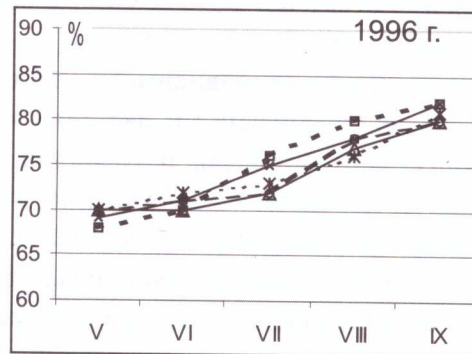
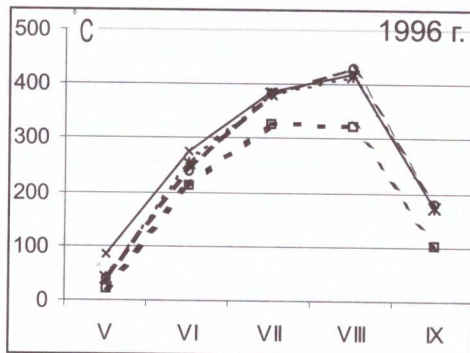
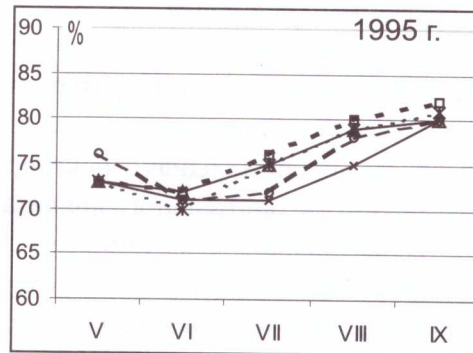
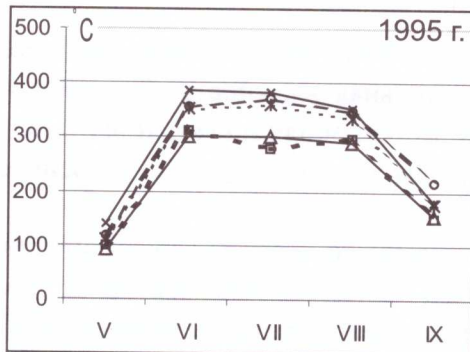
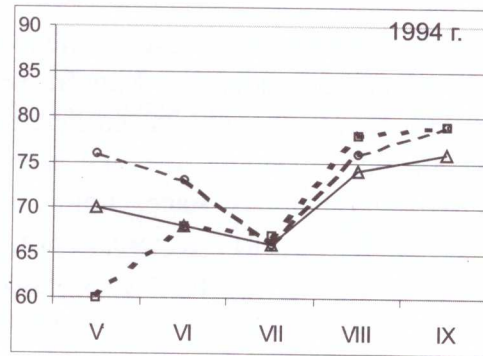
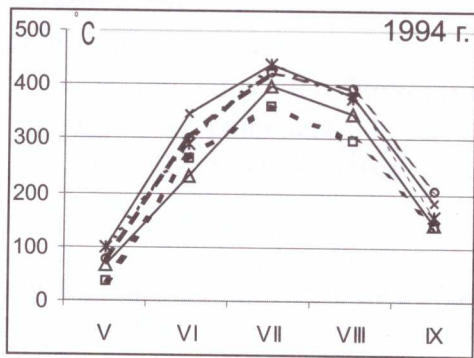
За период наблюдений были как достаточно влажные годы, так и засушливые. Наиболее часто засушливые периоды приходятся на июнь – такими были годы 1997-1999. Однако, визуально трудно зафиксировать какие-либо значительные отличия в феноспектрах наблюдавшихся видов в эти годы; возможно, это удастся сделать при помощи корреляционного анализа на более длинных рядах наблюдений.

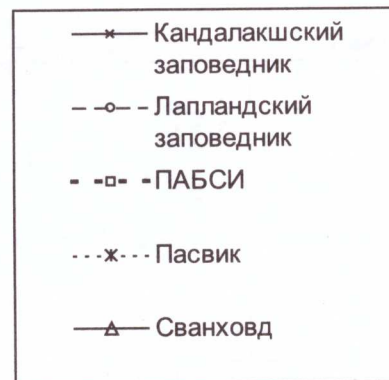
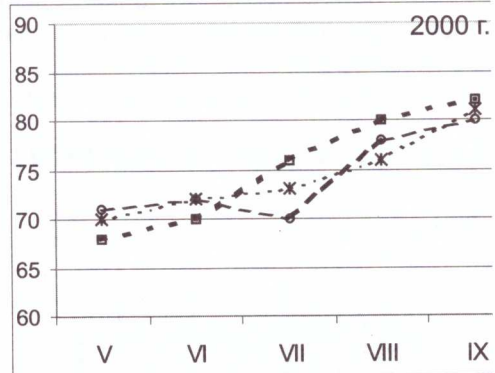
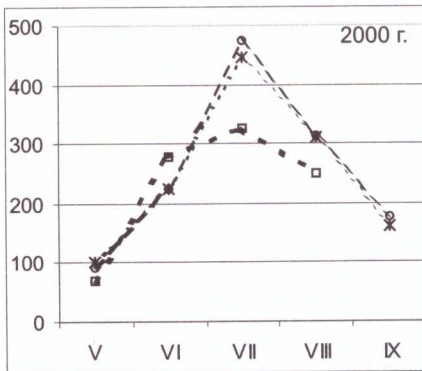
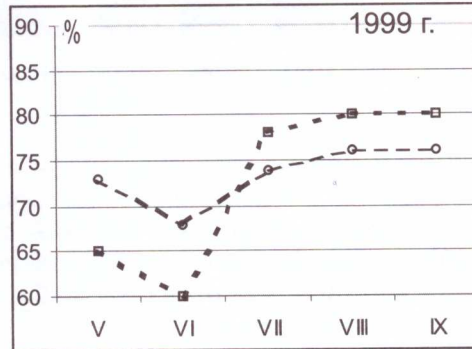
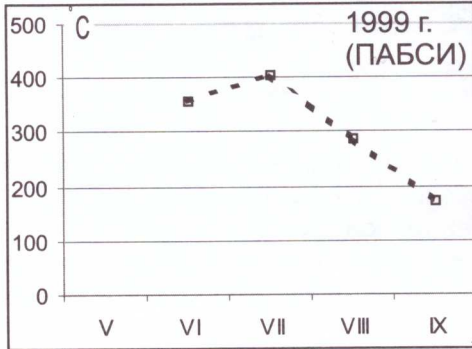
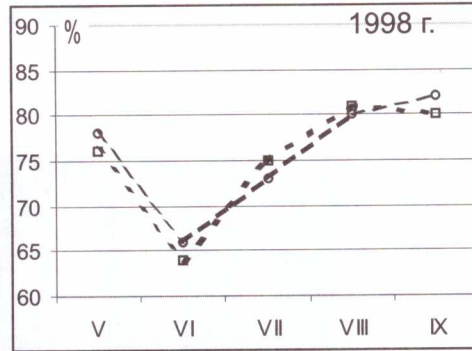
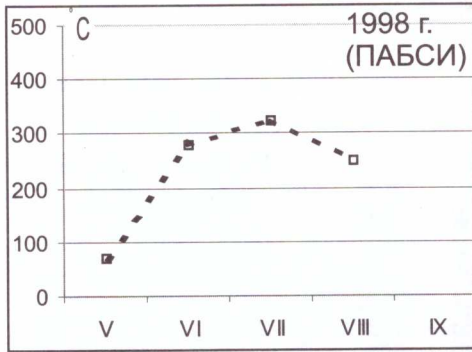
\* Были использованы данные близлежащих метеостанций.



Суммы температур

Среднемесячная относительная влажность воздуха

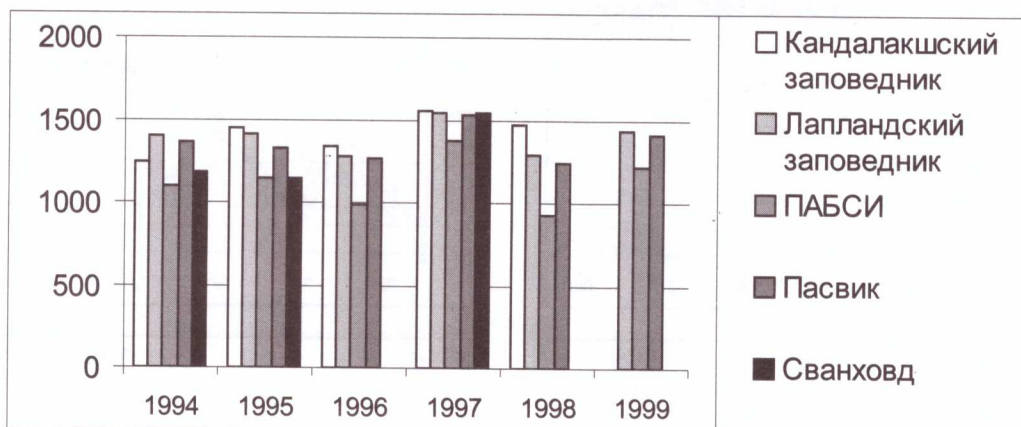








СУММЫ ТЕМПЕРАТУР ЗА ГОД



- 1994 - умеренно теплый, сухой, с относительно высокими температурами во 2-ой и 3-й декадах июня, с поздней весной, ранней осенью;
- 1995 - умеренно теплый и влажный, с ранней теплой весной,
- 1996 - довольно прохладное и засушливое лето, особенно в начале и конце вегетационного сезона, с большим количеством заморозков в начале и конце сезона;
- 1997 - жаркий, умеренно влажный, со средними сроками наступления весны, с теплой продолжительной осенью;
- 1998 - средний по температуре и влажности, с короткой осенью;
- 1999 - умеренно теплый, влажный, с теплой продолжительной осенью.
- 2000 - умеренно теплый, с влажной весной

Количество дней с заморозками

1994 г.

	Кандалакшский заповедник	Лапландский заповедник	ПАБСИ	Пасвик	Сванховд
V	19	22	27	19	28
VI	0	0	1	0	0
VII	0	0	0	0	0
VIII	0	0	4	3	6
IX	12	0	10	13	17

1995 г.

	Кандалакшский заповедник	Лапландский заповедник	ПАБСИ	Пасвик	Сванховд
V	8	13	16	10	12
VI	-	-	1	-	-
VII	-	-	-	-	-
VIII	-	-	-	-	-
IX	-	-	2	2	-

1996 г.

	Кандалакшский заповедник	Лапландский заповедник	ПАБСИ	Пасвик	Сванховд
V	3	24	13	23	20
VI	-	-	-	1	-
VII	-	-	1?	-	-
VIII	-	-	-	1	-
IX	11	3	3	7	8

1997 г.

	Кандалакшский заповедник	Лапландский заповедник	ПАБСИ	Пасвик	Сванховд
*V	19	23	14	21	20
VI	-	1	-	1	1
VII	-	-	-	1	-
VIII	-	-	-	1	-
IX	3	1	-	7	5



Рис.3

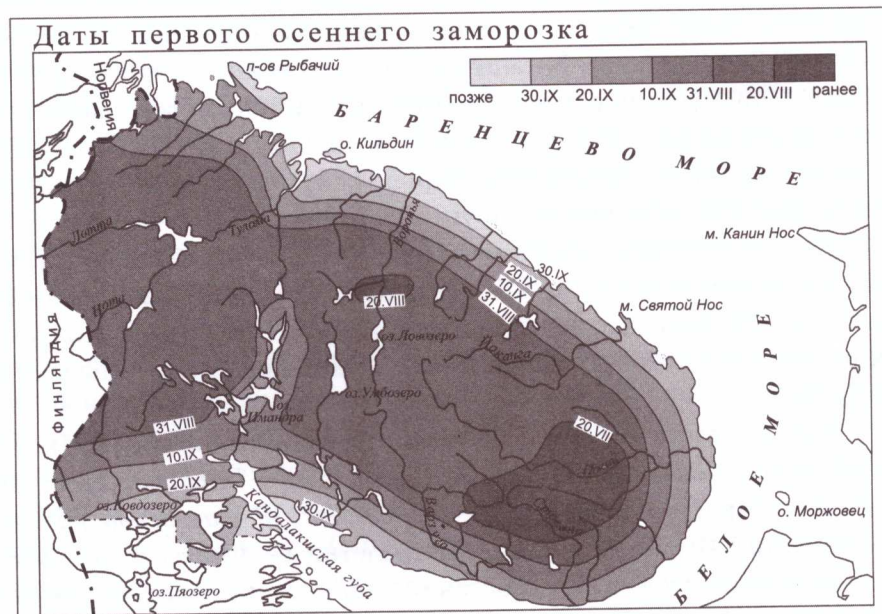


Рис.4



## СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ НА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ И НОРВЕГИИ В 1994-2000 ГОДАХ

Сезонная периодичность, являясь видовой особенностью, в то же время в значительной степени связана с ежегодными колебаниями погодных условий. В годы наблюдений отмечаются колебания наступления отдельных фенофаз по сравнению со средними многолетними сроками.

Бутонизация и цветение растений происходят ежегодно, хотя погодные условия вегетационных сезонов значительно отличаются друг от друга. Очевидным является тот факт, что существует закономерность чередования холодных неблагоприятных температурных условий и влажности с более благоприятными. Из всех лет наблюдений, как сказано выше, самым неблагоприятным для развития растений был 1996 год. Погодные условия 1996 и 1998 гг. не способствовали росту и развитию растений во всех пунктах наблюдений. В 1997, 1999, 2000 годах все растения развивались быстро и прошли все фазы фенологического развития. Вместе с тем следует отметить, что для растений важны не только благоприятные условия для цветения и плодоношения, а в дальнейшем для созревания семян, но и условия, благоприятные для завязывания семян. Так, у *Trentalis europaea* семена не завязались не только в 1996, 1998 годах, но и в 1997, 1999 и 2000 годах, хотя эти годы были достаточно благоприятными по температурным условиям и влажности.

Фенологическое развитие растений в 1994 году шло быстро в связи с относительно высокими температурами июля и августа. Во всех пунктах наблюдений изучаемые виды прошли полный цикл сезонного развития, за исключением *Calluna vulgaris*, который является позднелетним видом. Этот вид не плодоносил, не было зрелых семян, хотя цветение его наблюдалось в августе. Фазы фенологического развития всех рассматриваемых видов в Полярно-альпийском ботаническом саду сдвинуты приблизительно на 6-15 дней. Это связано с тем, что вегетация растений здесь начинается позже, ритм развития растений ускоряется, поскольку в момент вегетации наблюдаются высокие температуры. Продолжительность межфазных периодов сокращается по сравнению с другими пунктами.

Начало вегетации наиболее раннее у всех видов в Лапландском и Канда-лакшском заповедниках и более позднее в Полярно-альпийском ботаническом саду. Продолжительность вегетационного периода в Полярно-альпийском ботаническом саду меньше, чем на юге и на северо-западе Мурманской области.

Наблюдаемые растения по времени цветения относятся к нескольким группам: ранневесенним, весенним - *empetrum hermaphroditum*, *salix caprea*; раннелетним и среднелетним - *Andromeda polifolia*, *Betula pubescens*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium myrtillus*; позднелетним - *Achillea millefolium* и др.

Вегетация исследуемых растений идет в течение всего сезона, так как они относятся к разным жизненным формам и феноритмотипам. Из наблюдаемых видов 7 древесных, в том числе 2 вечнозеленых, 11 кустарничков и полукустарничков, из них 3 листопадных, остальные являются многолетними



летнезелеными травянистыми растениями. Растения разных жизненных форм начинают вегетировать по мере схода снега. Безусловно важную роль при этом играют вечнозеленые виды. Наиболее коротким периодом вегетации обладают деревья, у кустарничков он несколько больше, самый длительный период вегетации — у травянистых растений. Ритмологическая дифференциация во времени осуществляется в сообществе на уровне травянистых растений. Вегетация достигает максимума в июле, когда все виды вегетируют одновременно во всех районах, но в Кандалакшском заповеднике раньше, чем в Лапландском, «Пасвике», Сванховде, и позже всех — в Полярно-альпийском ботаническом саду. Вегетация летнезеленых растений во всех районах начинается со II декады июня.

Если проанализировать средние многолетние сроки наступления весенних и летних фаз, то прослеживается зависимость между фенофазным состоянием изученных видов разных жизненных форм. Сезонная периодичность, являясь видовой особенностью, в значительной степени связана с ежегодными колебаниями погодных условий. Отмечаются колебания наступления бутонизации: ранняя бутонизация наблюдалась в 1995, 1997 гг.

Аспекты могут образовывать как отдельные виды растений, так и другие компоненты ландшафтов. Зимой белый аспект болот, тундр, покрытых снегом, пестрый черно-бурый аспект на фоне отмерших растений тундры осенью. Длительное время аспекты почти не использовались в практической деятельности человека. Несравненно большее практическое значение аспектирующие явления приобретают при дистанционных аэрокосмических исследованиях.

Фенологическое состояние участка можно установить тогда, когда он имеет площадь, достаточную для визуальных наблюдений и характеризующуюся достаточно яркой, отличной от соседних территорий окраской, по которой можно установить фенологическое состояние группы деревьев или безлесного участка протяженностью в несколько десятков метров. Достоверность выводов повышается, если первый ярус анализируемых сообществ образован каким-то одним, легко устанавливаемым видом и имеет характерные особенности окраски. При этом необязательно, чтобы в каждый момент было установлено фенологическое состояние всех видов сообщества. Достаточно получить данные об этапе развития хотя бы одного вида. В дальнейшем, применяя принцип синхронности сезонного развития совместно произрастающих растений, несложно установить фенологическое состояние других видов.

Перечисленные возможности аспективности повышаются в случае частого повторения наблюдений на одной и той же территории, а также при наличии на ключевых участках.

По характеру и времени наступления фенологических фаз нами было выделено 8 фенологических периодов, аспектирующие виды и виды-индикаторы наступления этих периодов (Похилько, 1993). Смена пестрого аспекта довольно однотонным свидетельствует о начале вегетации березы, сосны, ели. Буровато-зеленый аспект, образуемый кронами вечнозеленых хвойных на ярко-зеленый, характерен для периода вегетации. Наличие такой окраски — показатель набухания почек у березы.



Желтовато-светло-зеленый аспект образует береза, когда находится в фазе разворачивания листьев. Особенно четко этот аспект заметен в еловом редколесье и сосново-березовых лесах. Такая окраска свидетельствует о разгаре весенних процессов, у растений нижних ярусов идет интенсивный рост листьев, некоторые отцвели (*Salix caprea*, *Betula pubescens*, *Empetrum hermaphroditum*). Для завершения весенних процессов характерен сложный аспект красновато-зеленых листьев осины, ярко-зеленых листьев березы и темно-зеленых крон ели. В это время завершается формирование листьев у большинства летнезеленых кустарников и интенсивность роста листьев вечнозеленых растений, образующих аспект. По тому, как быстро отцветает *Trientalis europaea*, можно судить о длительности цветения *Vaccinium vitis-idaea* и, следовательно, составить долговременный прогноз урожайности. Быстрое отцветание этого вида свидетельствует о неблагоприятных условиях, что приводит к быстрому отцветанию *Vaccinium vitis-idaea*, и последующей низкой урожайности. По обилию и продолжительности цветения *Chamaenerion angustifolium* можно судить об экологических условиях весны и начала лета. Аспекты, создаваемые им тем ярче и тем дольше наблюдаются, чем благоприятней по характеру увлажнения и температуры почвы была весна.

Начало осенних изменений можно определить по появлению пестроокрашенных участков, образуемых фиолетово-красными цветками *Calluna vulgaris*, *Cirsium heterophyllum*, желтыми цветками *Solidago lapponica*, осенним расцветиванием листьев *Betula pubescens*, многих травянистых растений в понижениях с переувлажненной почвой. Переход растений в фенологическую фазу зимнего покоя характеризуется у вечнозеленых видов потерей листьями темно-зеленой окраски, у летнезеленых видов – полным отмиранием листьев.

Ритм сезонного развития растений в 1996 году значительно отличался по сравнению с 1995 годом. Погодные условия не благоприятствовали завязыванию и созреванию семян – важной фазы фенологического развития растений, хотя осень в этом году была длительной. В Полярно-альпийском ботаническом саду не созрели семена у *Achillea millefolium*, *Calluna vulgaris*, *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*. Во всех пунктах наблюдений семена не созрели у *Achillea millefolium*, *Calluna vulgaris*. Vegetация растений в 1996 году началась позже, чем в предыдущие годы. Последующие фенологические фазы сдвинулись на более поздние сроки. Хотя снеговой покров сошел примерно также, как и в 1994 году низкие температуры в мае и июне повлияли на ход сезонного развития растений.

Ритм сезонного развития растений в течение лет наблюдений показывает, что в 1995 году была ранняя весна, снег сошел в мае и вегетация всех наблюдаемых растений началась раньше, чем в 1994, 1996-1999 годах.

Сроки бутонизации, цветения и созревания отдельных видов варьируют в разные годы и в разных районах. Это наглядно видно из рисунков 5-17.

Бутонизация и цветение растений происходит ежегодно у всех растений во всех пунктах наблюдений, за исключением некоторых древесных. Ранняя бутонизация имела место в 1995 году в Кандалакшском и Лапландском заповедниках. По продолжительности бутонизации изучаемые виды относятся к разным группам: виды с коротким периодом бутонизации (5-10 дней) –



*Vaccinium myrtillus*; виды со средним периодом (10-20) — *Chamaepericlymenum suecicum*, *Sorbus gorodkovii*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium vitis-idaea*; виды, имеющие относительно длительный период бутонизации (20-30 дней) — *Linnaea borealis*; виды с очень длительным периодом бутонизации (31-50 дней) — *Chamaenerion angustifolium*.

Сроки цветения почти у всех изучаемых видов небольшие. Цветение у большинства видов во все годы наблюдений начинается в конце июня — начале июля. По времени зацветания *Betula pubescens* и *Empetrum hermaphroditum* являются весенними, их цветение наблюдается в последней декаде июня во всех районах. Летние виды цветут в первой половине июля — *Chamaepericlymenum suecicum*, *Geranium sylvaticum*, *Sorbus gorodkovii*, *Trientalis europaea*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*. Цветение позднелетних видов приходится на вторую половину июля — *Linnaea borealis*, *Chamaenerion angustifolium*. Осенние виды начинают цвести в августе — *Calluna vulgaris*.

Продолжительность цветения зависит от суммы эффективных температур. С повышением температуры и дефицита влажности воздуха выше оптимальной период цветения сокращается, например, в 1997 году, с понижением увеличивается, как, например, в более холодные годы (1996, 1998). Для позднелетних и осенних видов с увеличением температуры воздуха период цветения становится более длительным.

В 1997 году растения прошли все фазы фенологического развития. Семена созрели у всех растений. Продолжительная теплая осень вызвала вторичное цветение многих растений, например, *Cassiope tetragona* (кассиопея четырехгранная), *Andromeda polifolia* (подбел многолистный), *Phyllodoce caerulea* (филлодоце голубая), *Saxifraga oppositifolia* (камнеломка супротивнолистная) и др.

1997 год был неблагоприятным годом для завязывания семян. У многих растений семена не завязались, несмотря на хорошие погодные условия.

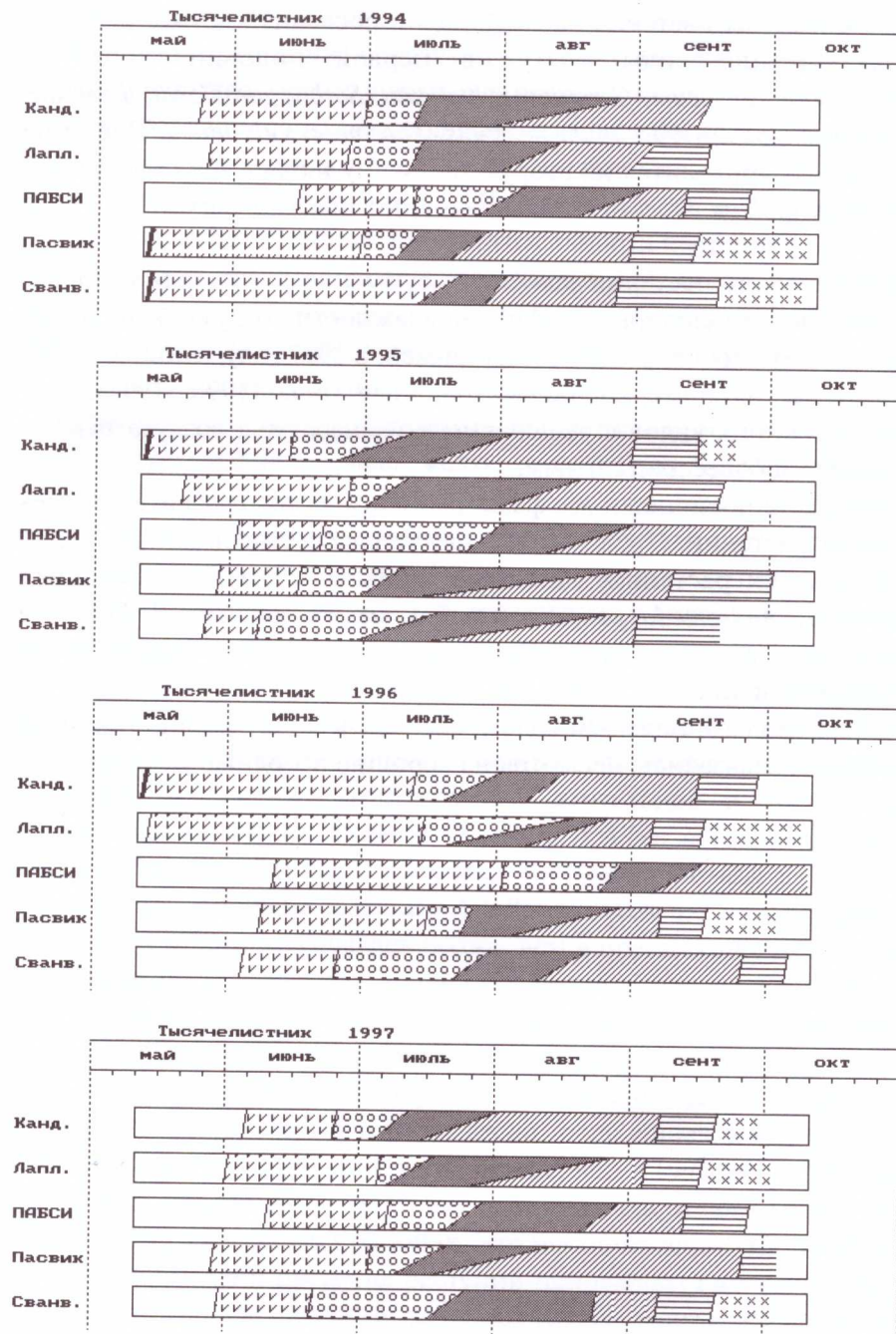


### ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ

#### *Achillea millefolium* (тысячелистник обыкновенный)

Веgetация начинается в конце мая в южных районах и продолжается до середины сентября, в центральных и северных районах этот вид вегетирует с середины июня до середины сентября. Наилучшие сроки заготовки лекарст-

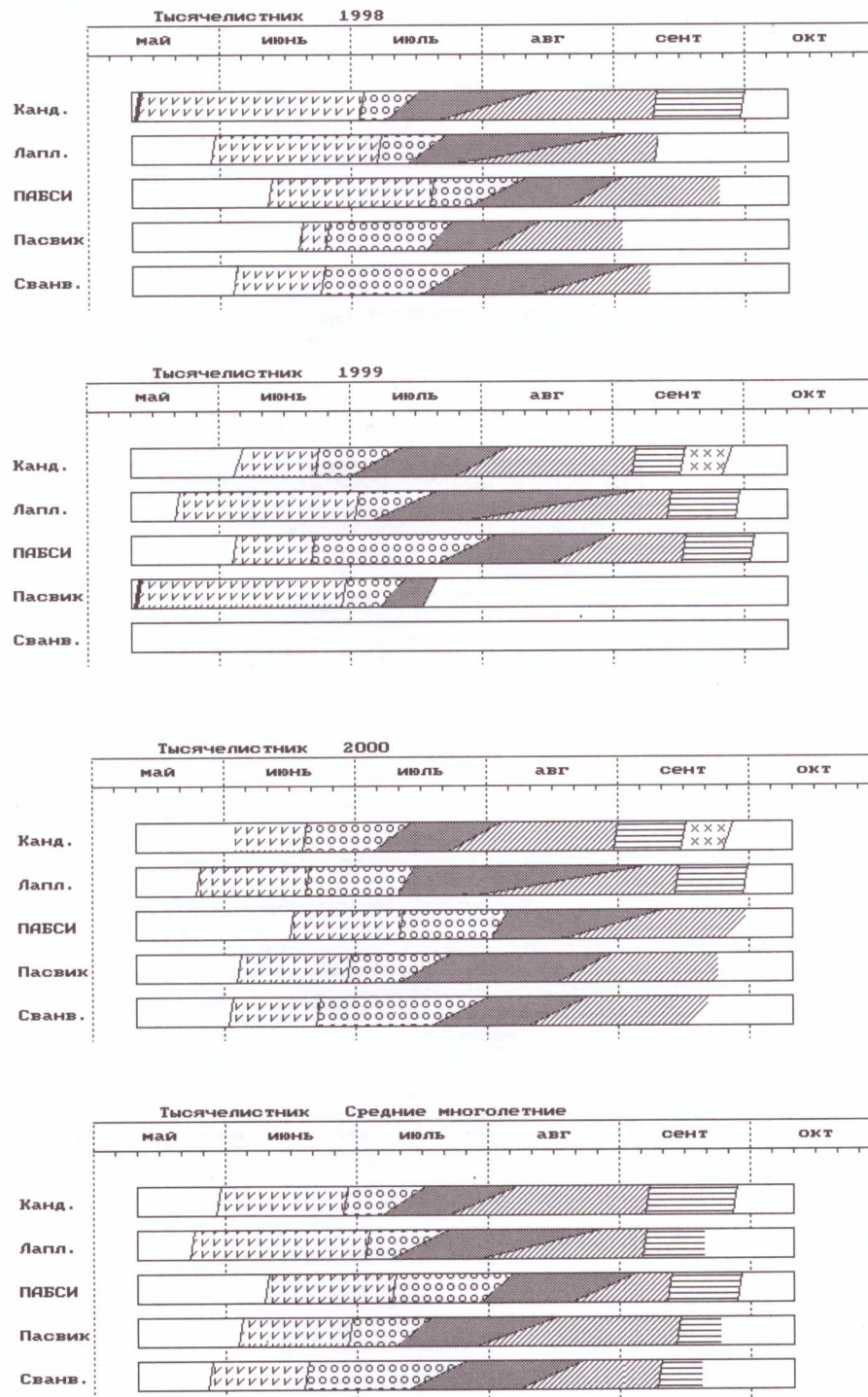
Рис.5





венного сырья на юге области третья декада июня - середина августа, на севере и в центральных районах - первая декада июля - конец августа.

Рис.5 (продолжение)



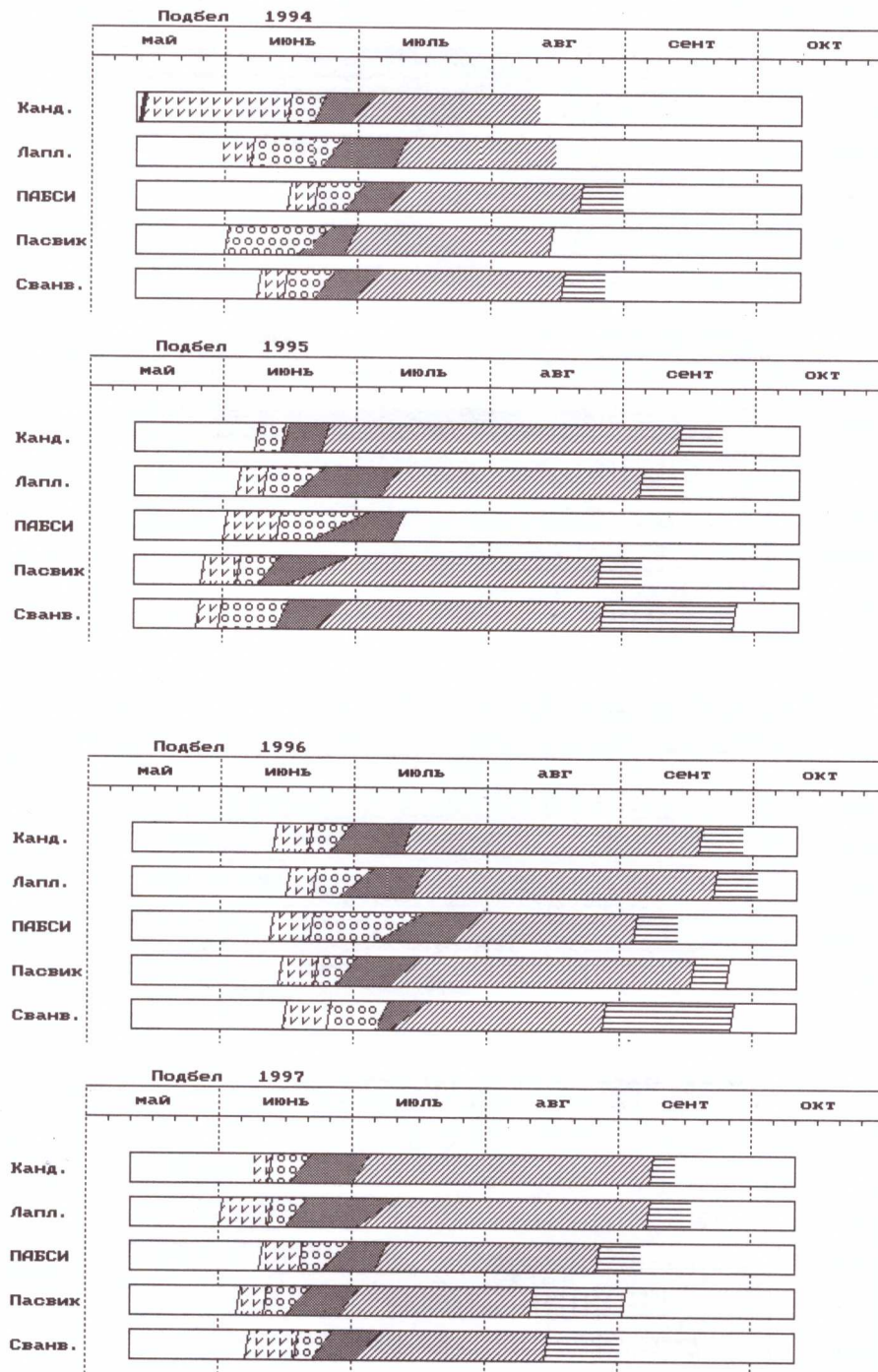




***Andromeda polifolia* (подбел многолистный)**

Вегетация начинается в первой декаде июня во всех районах, бутонизация в конце первой - начале второй декады июня, цветение в Канда-лакшском, Лапландском и заповеднике "Пасвик", в Полярно-альпийском ботаническом саду и Сванхольде в конце июня и продолжается до середины июля.

Рис.6



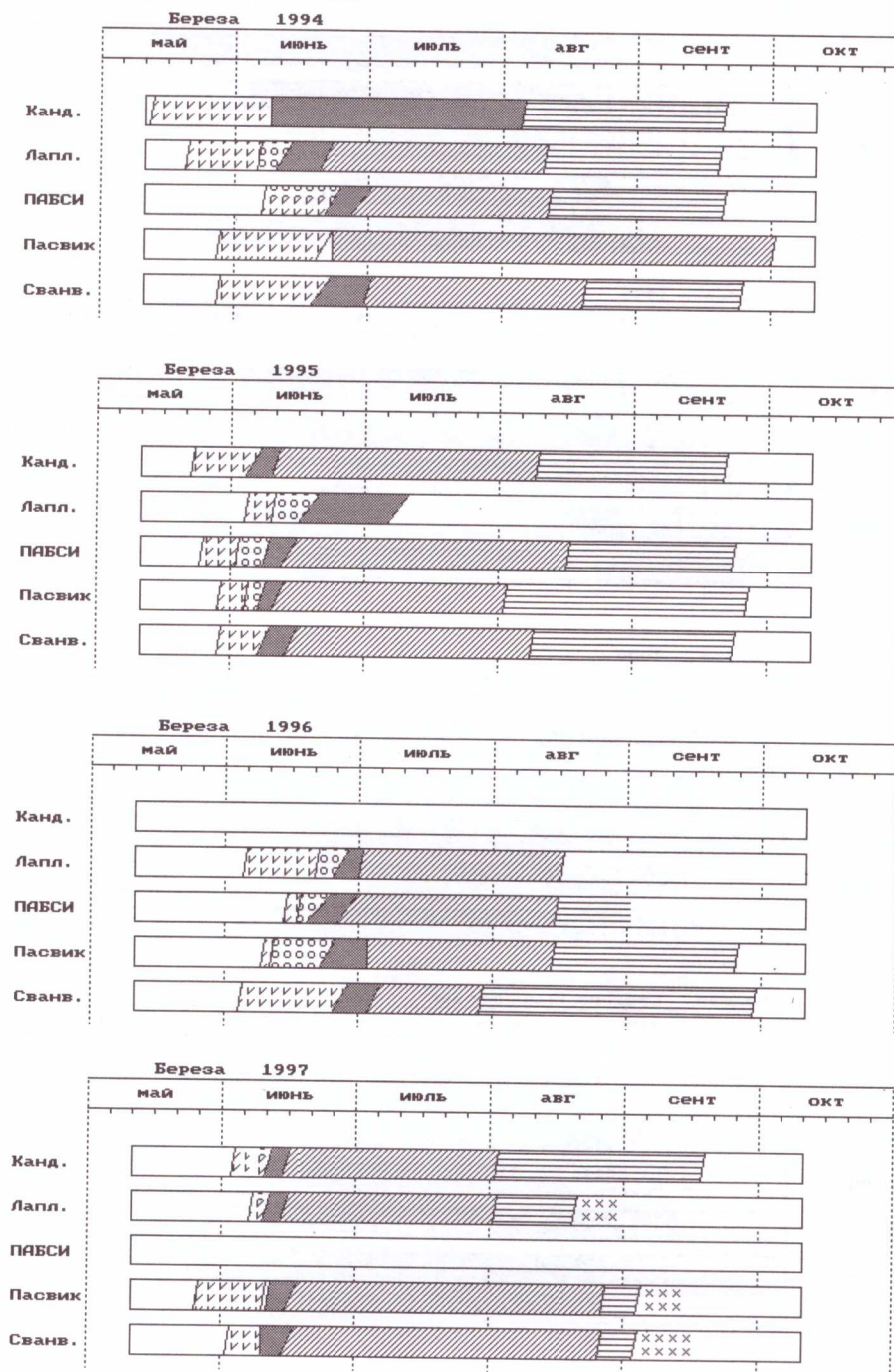




### *Betula pubescens* (береза пушистая)

Начало сезонного развития *Betula pubescens* - самое раннее в Канда-лашском заповеднике и самое позднее в Полярно-альпийском ботаничес-ком саду по средним многолетним датам. Распускание почек начинается на юге области в третьей декаде мая, в центральных районах и северных районах в первой декаде июня . Сроки сбора почек этого вида следует проводить до 20 мая на юге области и до 10 июня в других районах. *Betula pubescens* являет-ся широко распространенным видом, доминирует во многих растительных

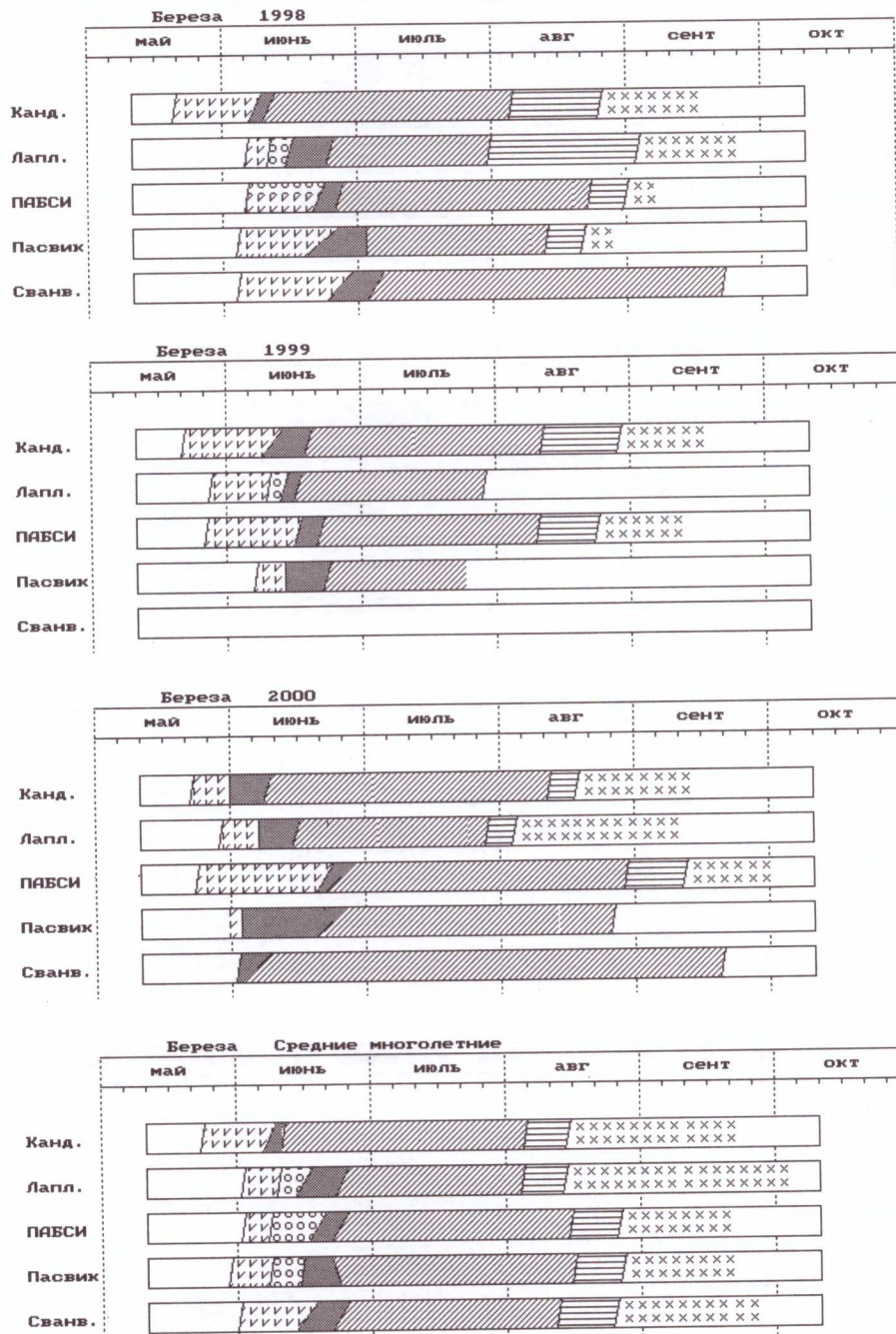
Рис.7





сообществах, что несомненно имеет значение в создании аспектов ценоза, так как имеет характерные особенности окраски во время формирования листового аппарата весной, осеннего расцветивания листьев. Имея данные об этапе развития этого вида можно более точно определить фитоценоз при расшифровке аэрофотоснимков и фенологическое состояние растений сообщества в определенные моменты.

Рис.7 (продолжение)

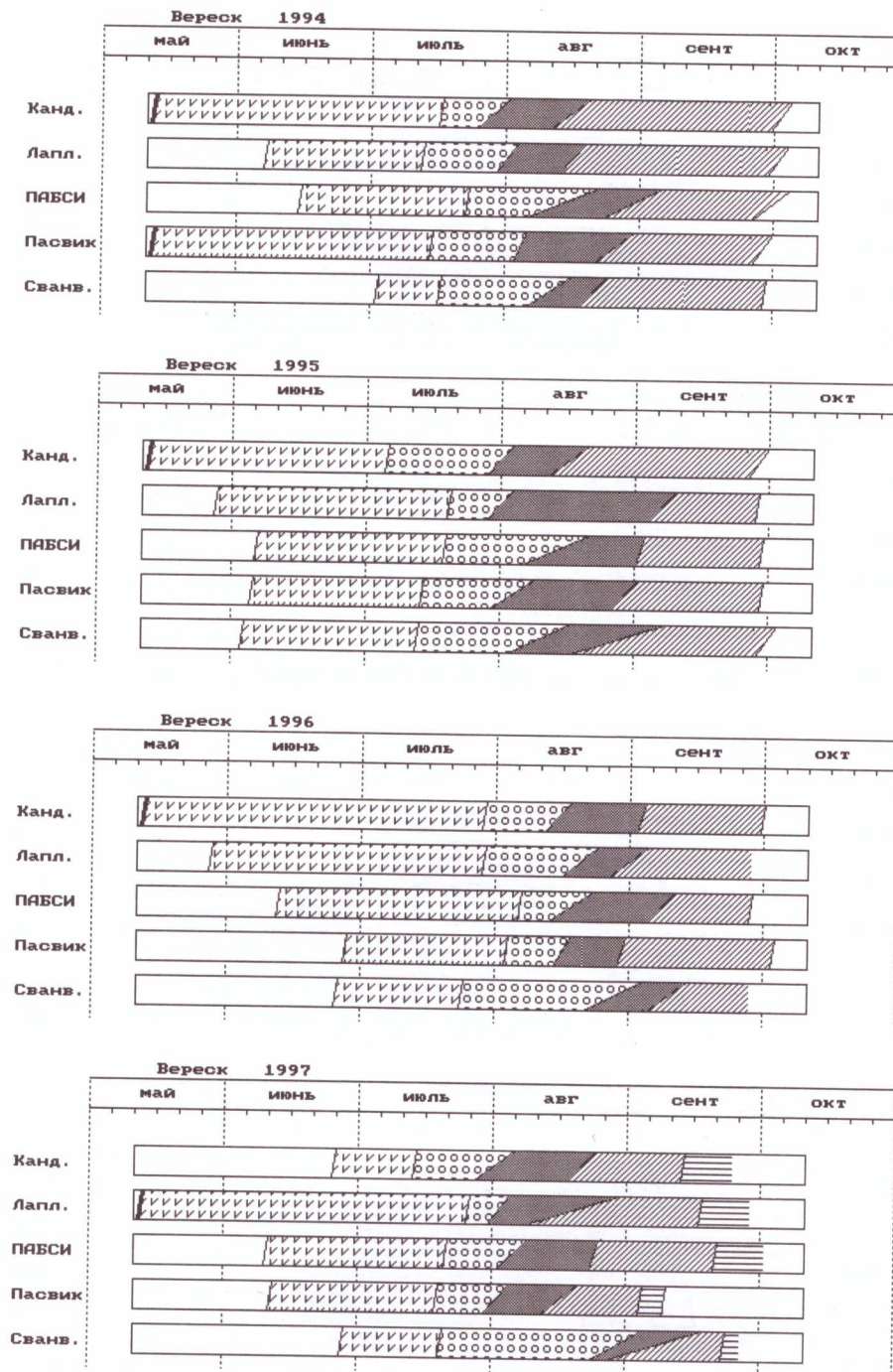




*Calluna vulgaris* (вереск)

Вегетация начинается как только сходит снег. Бутонизация в Канда-лакшском и Лапландском заповедниках начинается в середине июля, в Полярно-альпийском ботаническом саду, заповеднике "Пасвик", Сванхове в третьей декаде июля, цветение наблюдается в конце июля на юге области и в первой декаде августа в центральных, северных и западных районах. Период

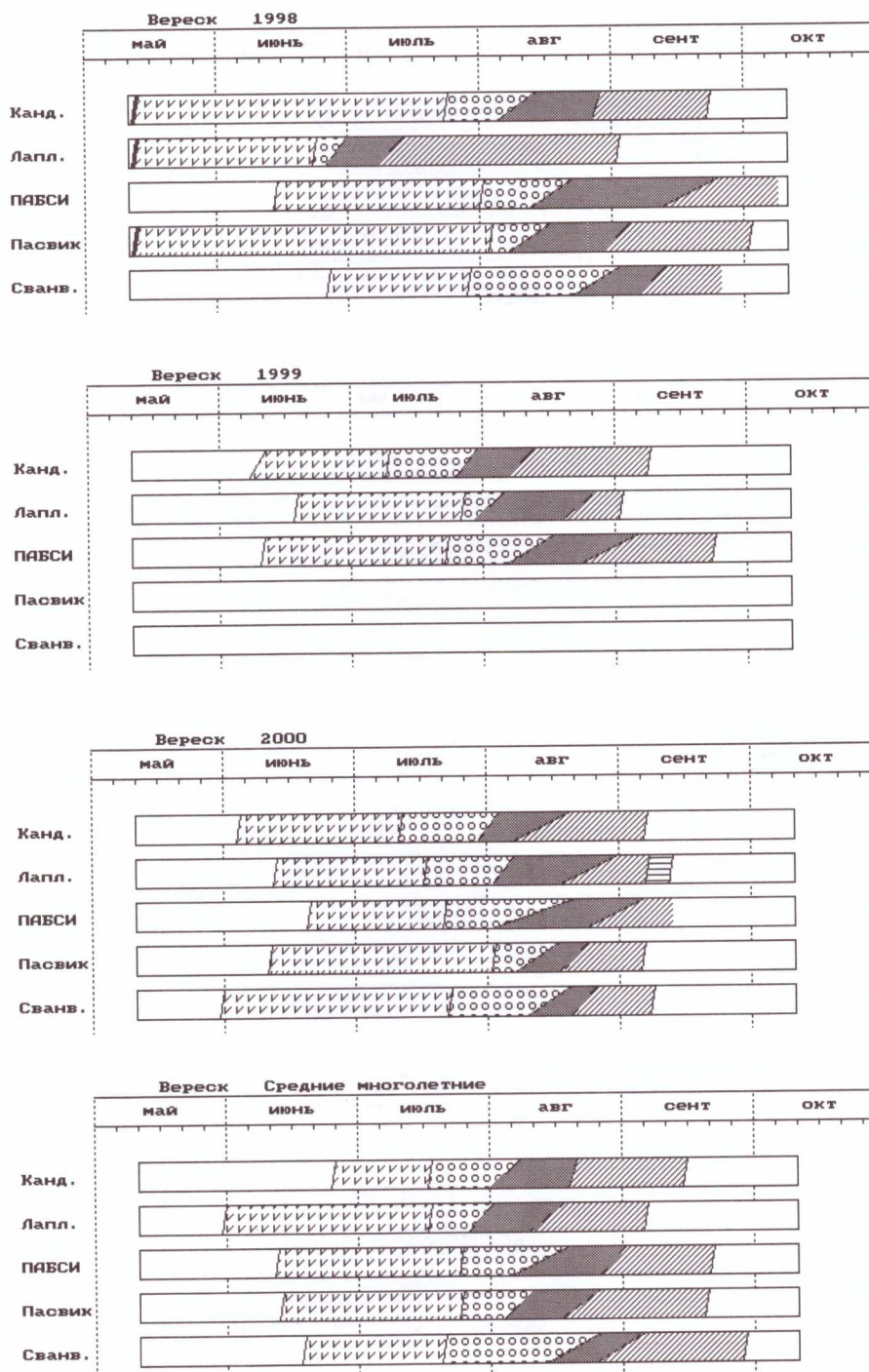
Рис.8





цветения продолжительный - до середины сентября. Заготовки *Calluna vulgaris* можно проводить в южных районах с первой декады августа до середины сентября. В центральных и северных районах с середины августа до третьей декады сентября.

Рис.8 (продолжение)

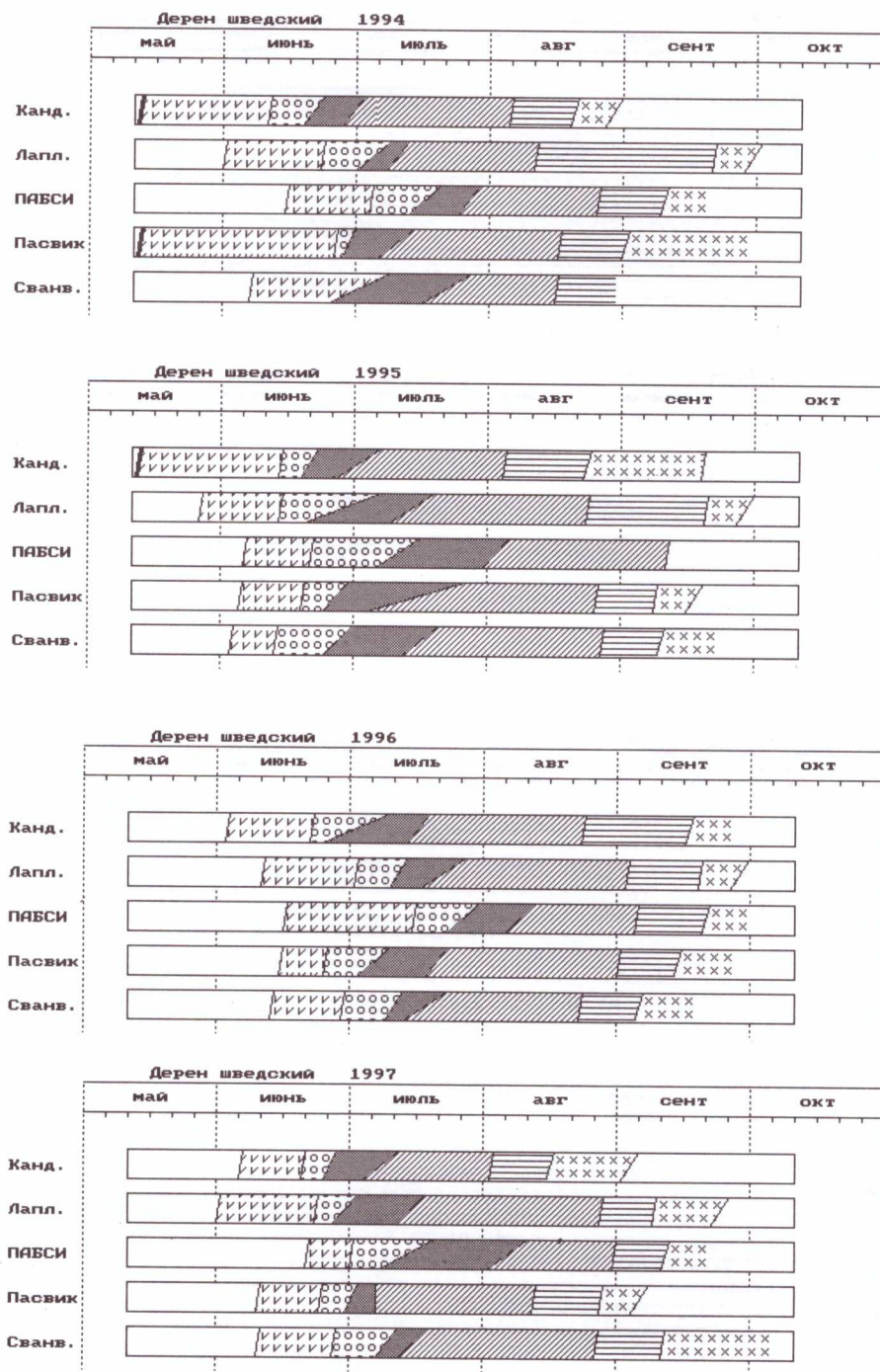




### *Chamaepericlymenum suecicum* (Дерен шведский)

Вегетация в южных районах начинается в первой декаде июня, цветение в третьей декаде и продолжается до середины июля, зрелые плоды появляются в первой декаде августа и созревание продолжается до середины сентября. В центральных и северных районах вегетация начинается в конце первой декады июня, цветение в конце июня - первой декаде июля, созревание плодов

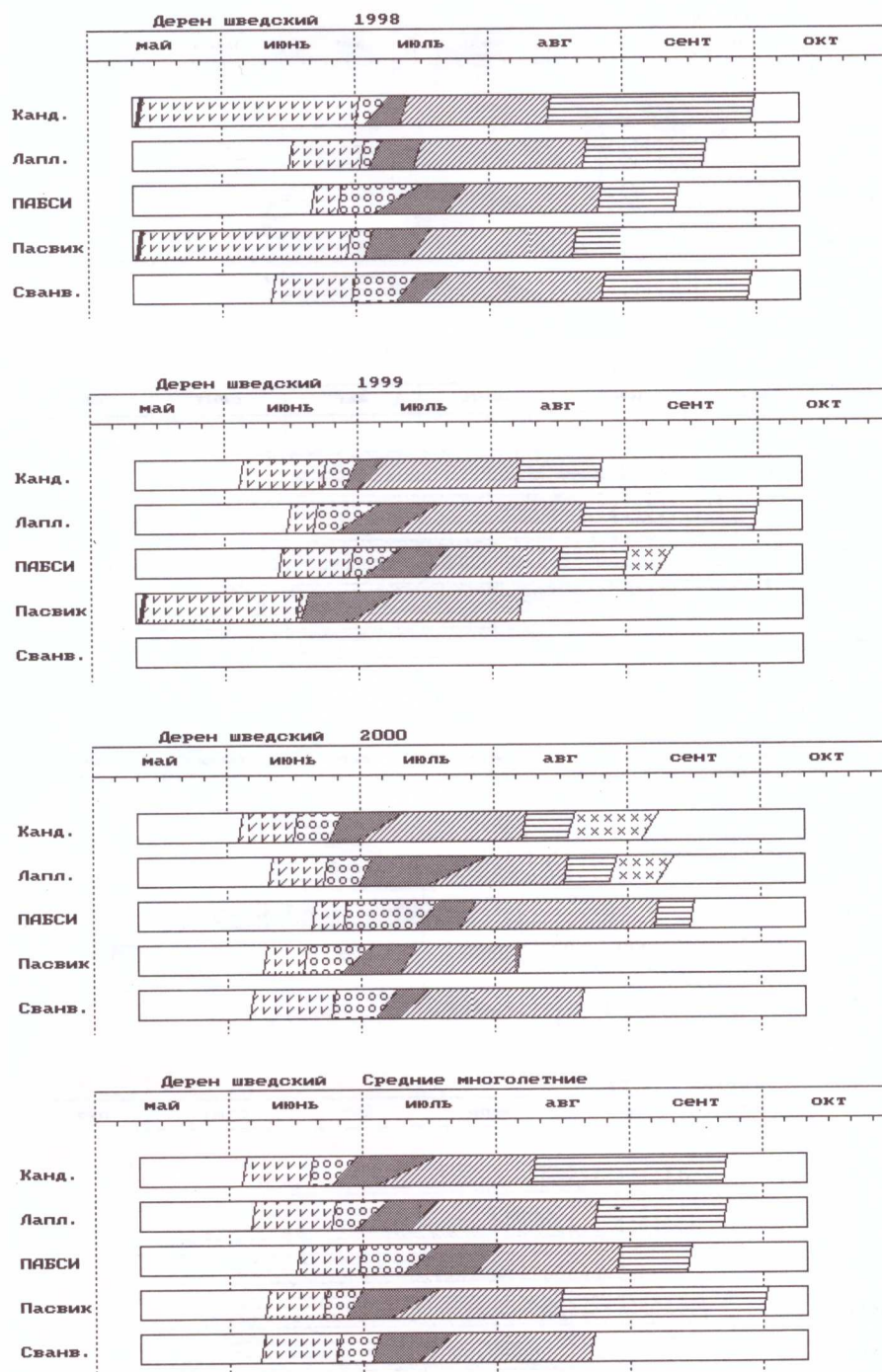
Рис.9





в третьей декаде августа и продолжается до конца сентября. Поскольку этот вид является декоративным растением, как во время цветения, так и во время плодоношения, наши результаты могут быть полезны при составлении проектов озеленения при посадке с другими растениями при создании красочных аспектов в течение всего сезона, учитывая разницу вегетации в разных районах области.

Рис.9 (продолжение)



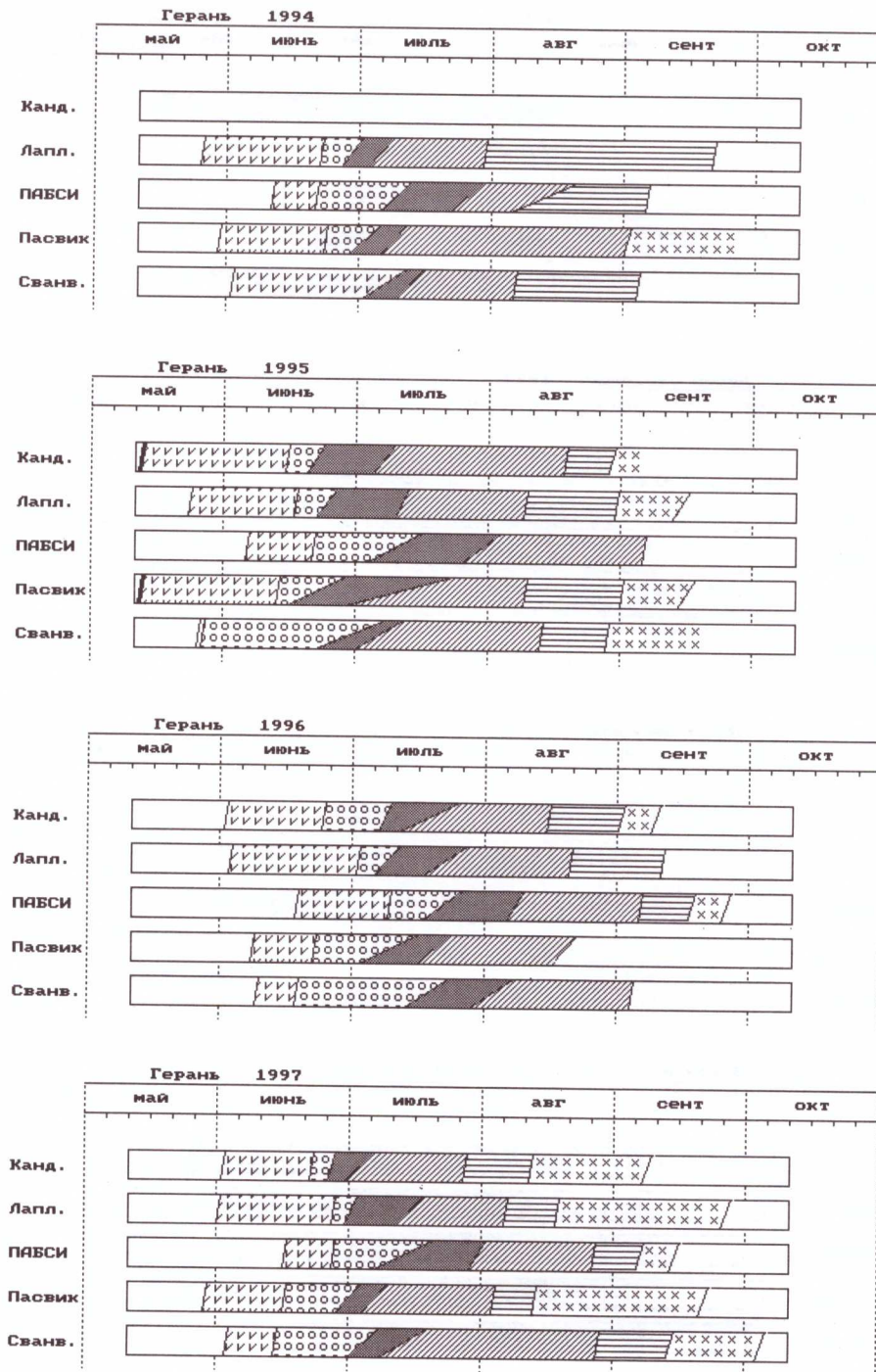


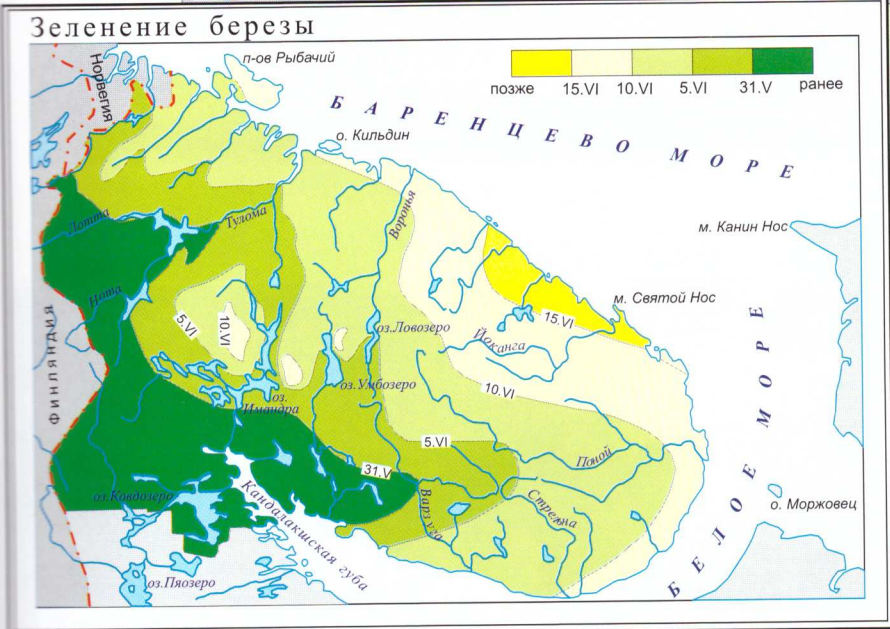


### *Geranium sylvaticum* (герань лесная)

Вегетация во всех районах области начинается в начале июня, за исключением Полярно-альпийского ботанического сада. Бутонизация в третьей декаде июня во всех районах, в Полярно-альпийском ботаническом саду в конце июня. Цветение в начале июля и продолжается до середины июля, в Полярно-альпийском ботаническом саду в конце первой декады и до

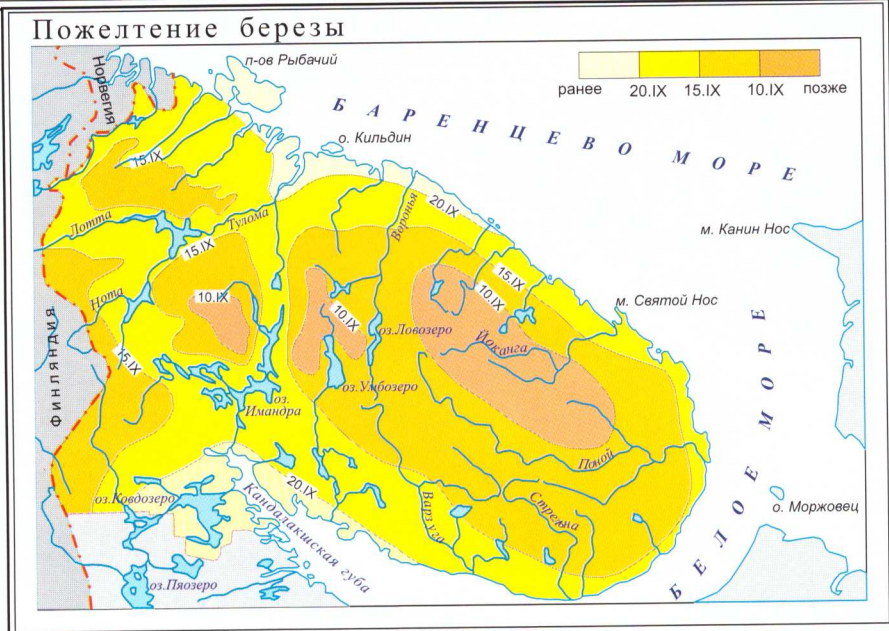
Рис.10





*Betula pubescens*  
(береза пушистая)  
**ЦВЕТЕНИЕ**  
Фото Г.Д. Катаева

По Атласу  
Мурманской  
области  
(Мурманск, 1975)





*Picea obovata* (ель)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Г.Д.Катаева



*Picea obovata* (ель)  
МОЛОДЫЕ ПОБЕГИ

Фото Н.Г.Берлиной



*Pinus Silvestris*  
(сосна обыкновенная)  
НАЧАЛО ЦВЕТЕНИЯ

Фото А.М.Хохлова

*Pinus Silvestris*  
(сосна обыкновенная)  
ПОЖЕЛТЕНИЕ ХВОИ

Фото Ю.А.Кушель





*Sorbus gorodkovii* (рябина Городкова)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной



*Sorbus gorodkovii* (рябина Городкова)  
ЗРЕЛЫЕ ЯГОДЫ

Фото Н.Г.Берлиной



*Ledum palustre*  
(багульник болотный)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной

*Andromeda polifolia* (подбел)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной





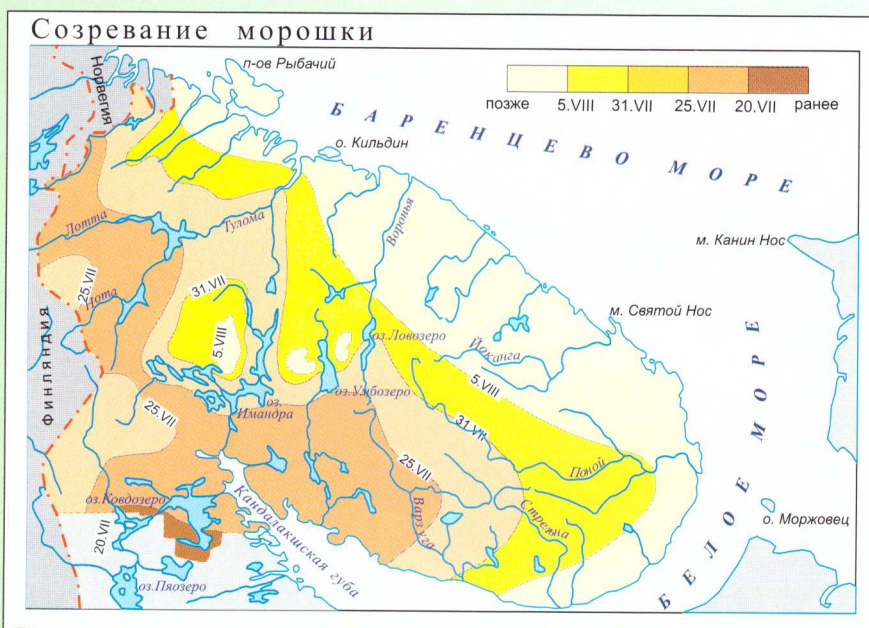
*Rubus chamaemorus*  
(моршкa)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной



*Rubus chamaemorus*  
(моршкa)  
ЗРЕЛЫЕ ЯГОДЫ

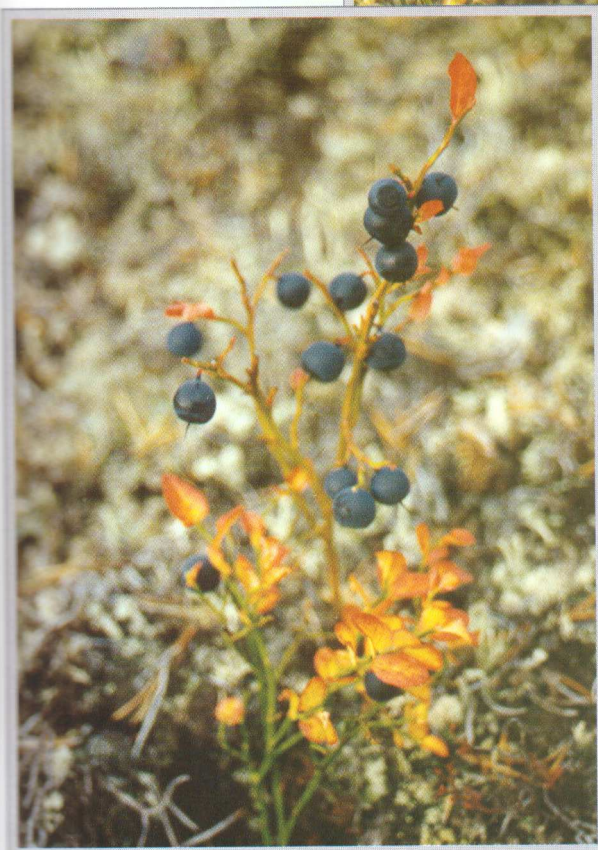
Фото С.В.Шестакова



По Атласу  
Мурманской  
области  
(Мурманск, 1975)

*Vaccinium myrtillus*  
(черника)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной



*Vaccinium myrtillus*  
(черника)  
ЗРЕЛЫЕ ЯГОДЫ

Фото Г.Д.Катаева

*Calluna vulgaris*  
(вереск)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото А.С.Гилязова







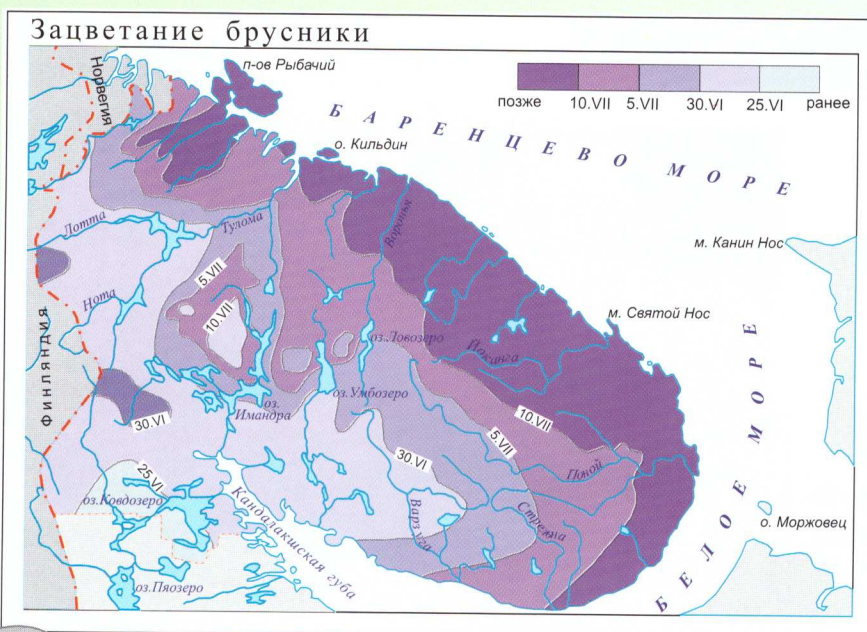
*Vaccinium vitis-idaea*  
(брусника)  
ЗИМНЯЯ ВЕГЕТАЦИЯ

Фото А.М.Хохлова



*Vaccinium vitis-idaea*  
(брусника)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Н.Кожина



По Атласу  
Мурманской  
области  
(Мурманск,  
1975)





*Trollius europaea*  
(купальница  
европейская)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной

*Linnaea borealis*  
(линнея северная)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной



*Geranium  
sylvaticum*  
(герань лесная)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной



*Chamaepericlymenum suecica*  
(дерен шведский)  
ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Н.Кожина

*Chamaepericlymenum suecica*  
(дерен шведский)  
РАСТЕНИЕ С ПЛОДАМИ

Фото Ю.А.Кушель





*Epilobium angustifolium*  
(кипрей узколистный,  
иван-чай)

ЦВЕТЕНИЕ

Фото Н.Г.Берлиной

*Leccinium*  
*scabrum*  
(березовик)

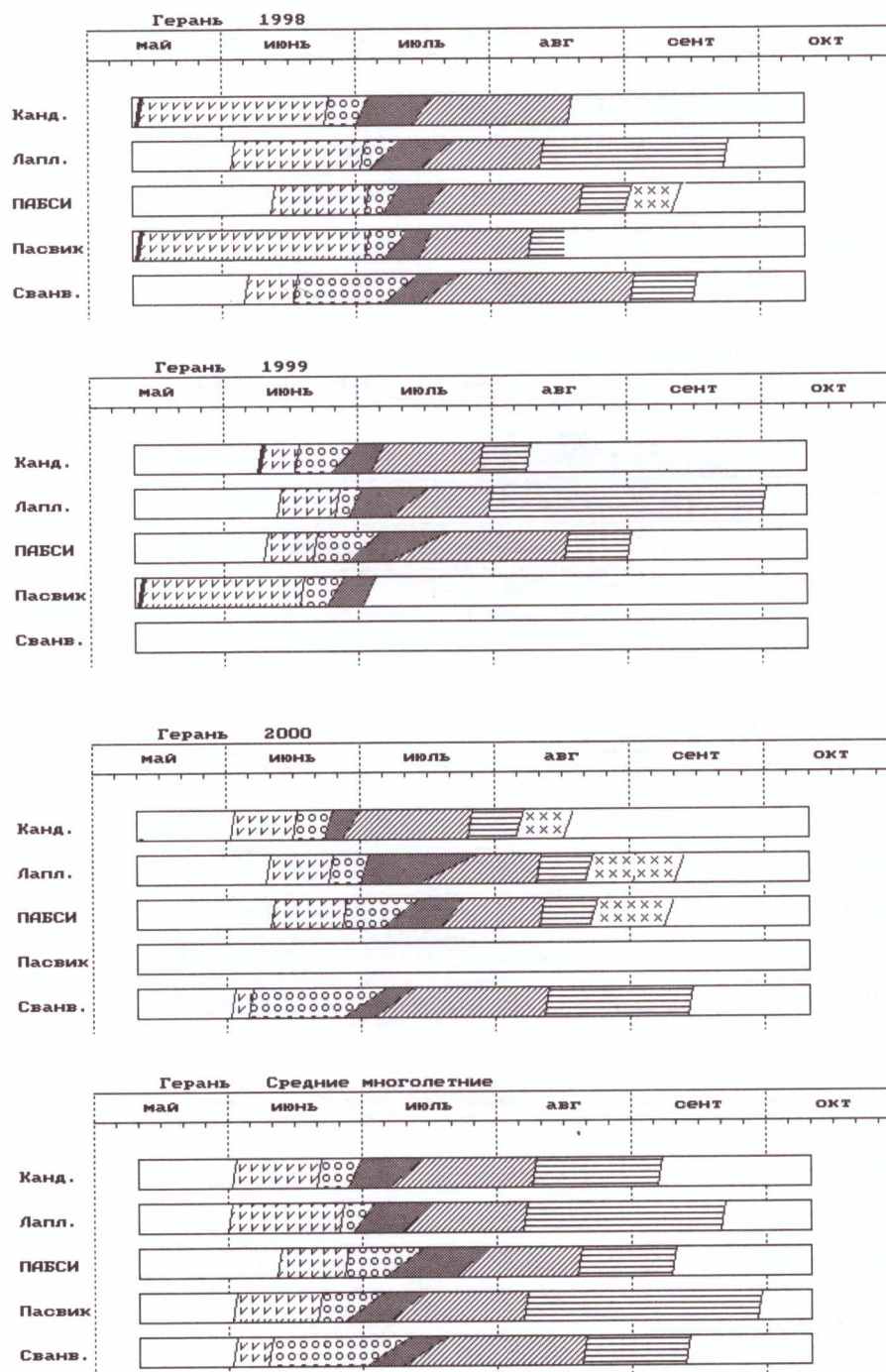
Фото Ю.А.Кушель





конца третьей декады июля (рис.32). Этот вид участвует в создании аспектов во время вегетации и данные сезонного ритма развития также могут быть использованы для определения состояния сообщества в целом.

Рис.10 (продолжение)

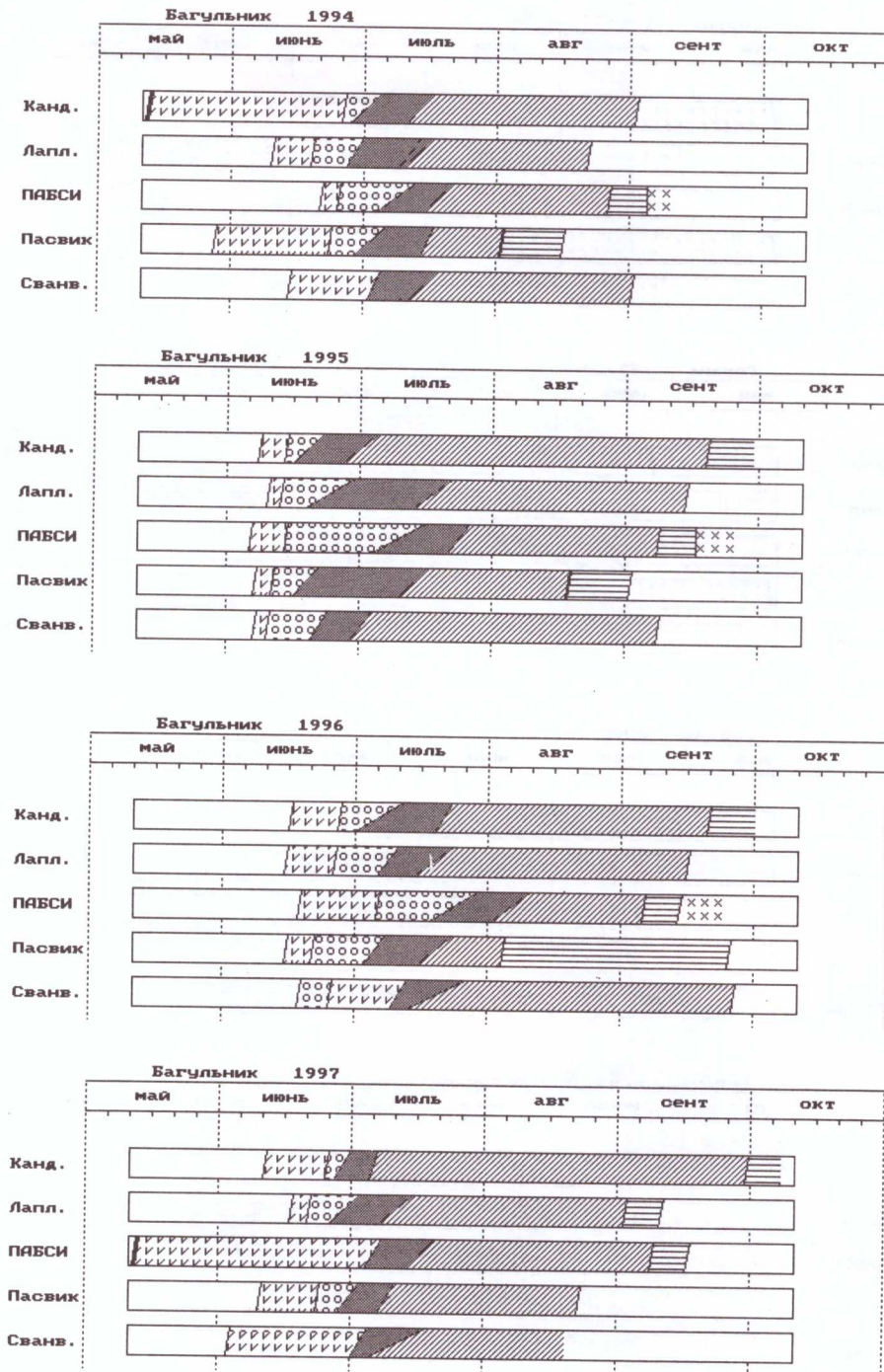




### *Ledum palustre* (багульник болотный)

Бутонизация этого вида в 1994 году была самой ранней в Лапландском заповеднике и самой поздней в Полярно-альпийском ботаническом саду. Зацветание приблизительно одинаково в Кандалакшском и Лапландском заповедниках, самое позднее в Полярно-альпийском ботаническом саду. Цветение этого вида длится в целом по области с третьей декады июня по 20 июля. Длительность цветения за годы наблюдений была в 1995-1996 годах наибольшая. Сроки цветения сдвигались в зависимости от погодных условий, самым коротким пе-

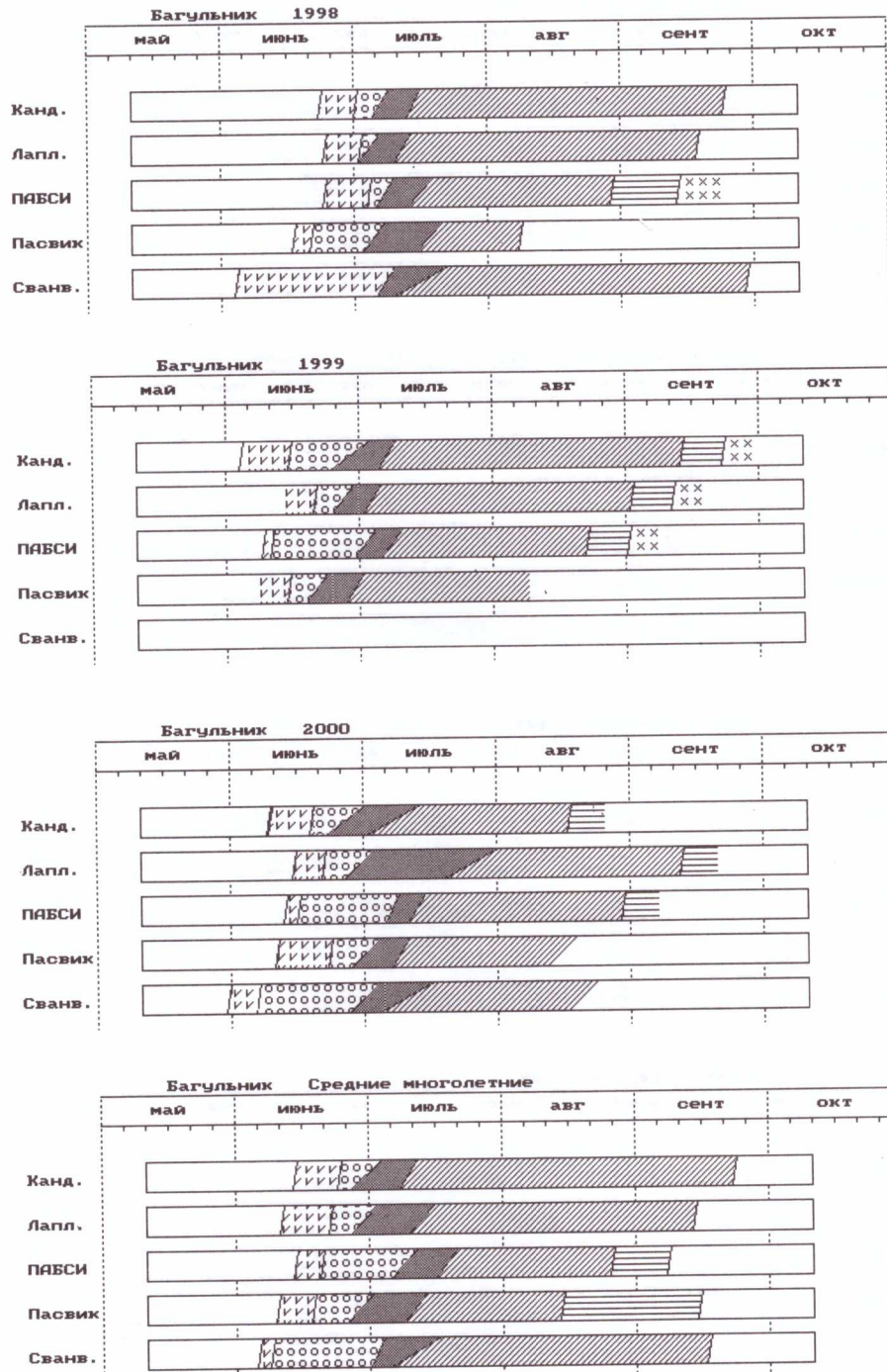
Рис.11





риод цветения был в 1998-2000 годах (за исключением Лапландского заповдника). Наиболее близок к средней многолетней 1994 год. Зная сроки прохождения фенологических фаз, по средней многолетней можно прогнозировать сбор лекарственного сырья этого вида в Мурманской области. Наиболее благоприятными сроками на юге области является конец июня, в центральных районах, в северных и северо-западных районах – первая декада июля..

Рис.11 (продолжение)



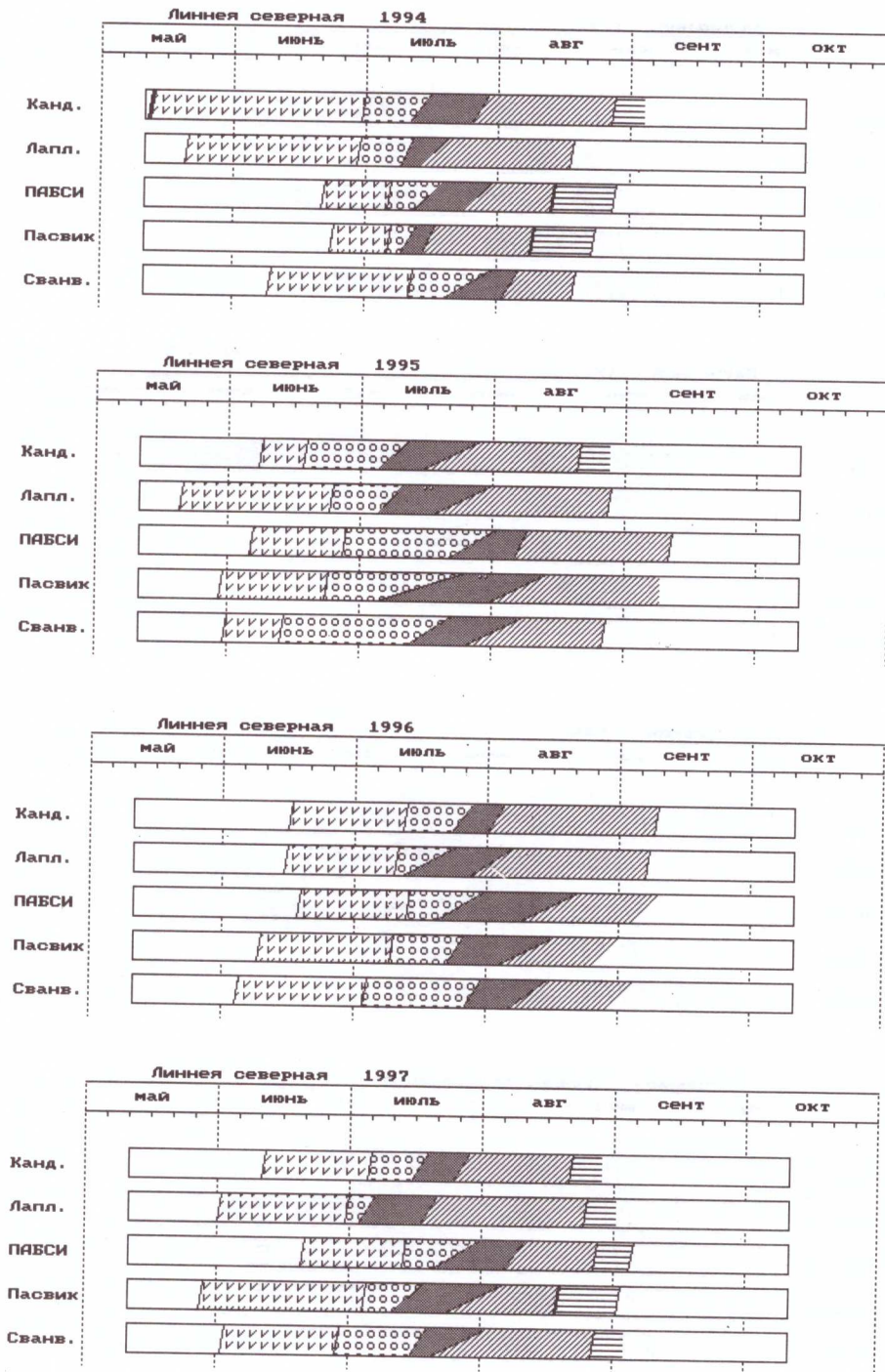




*Linnaea borealis* (линнея северная)

По средним многолетним датам самое раннее начало вегетации в Лапландском заповеднике - конец мая и самое позднее в Полярно-альпийском ботаническом саду - конец второй декады июня. Бутонизация начинается во всех районах, кроме Полярно-альпийского ботанического сада в конце июня - начале июля, в Полярно-альпийском ботаническом саду во второй декаде июля. Цветение - в конце первой декады июля и продолжается до середины

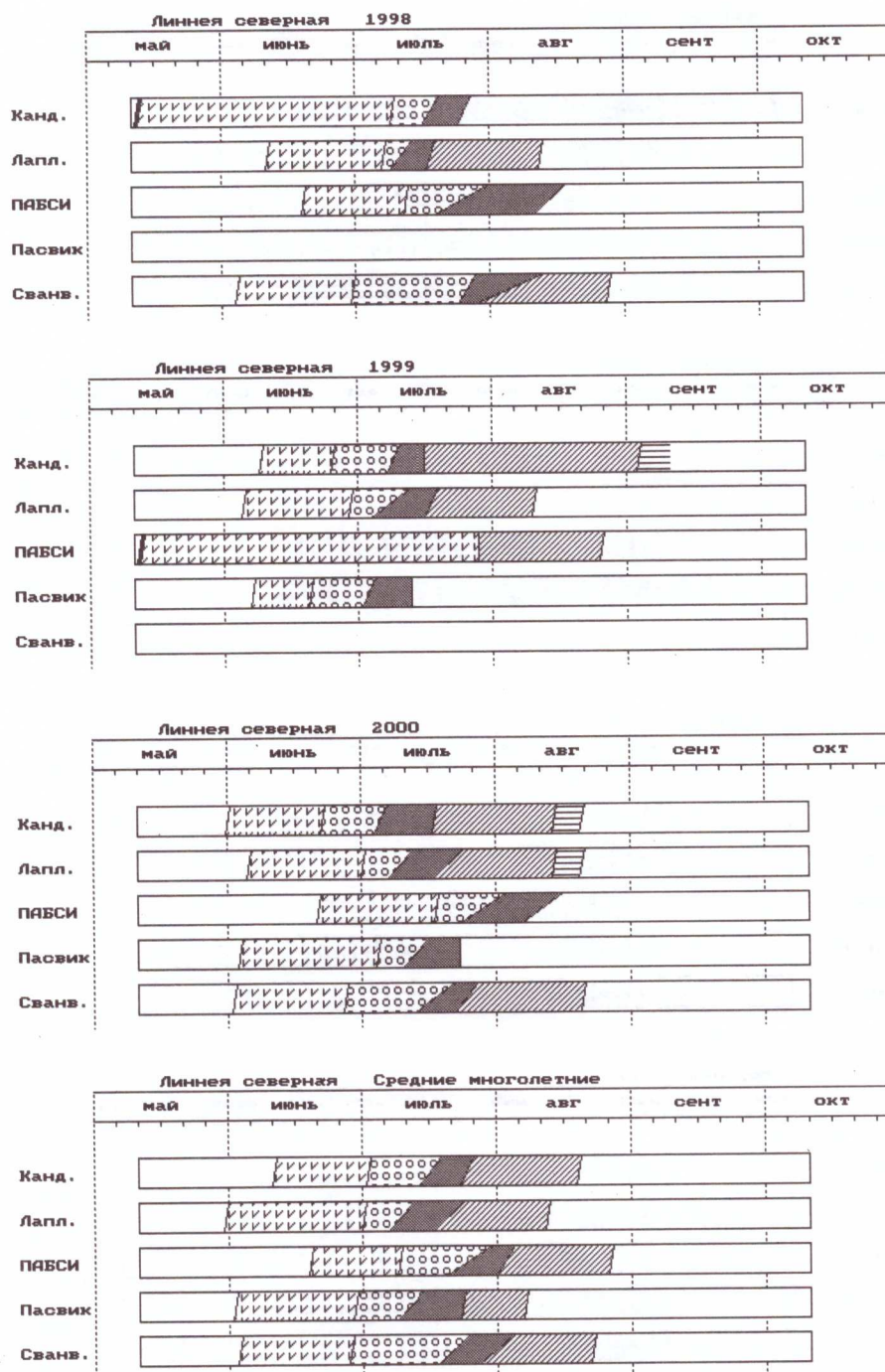
Рис.12





третьей декады. В Полярно-альпийском ботаническом саду и Сванхове *Linnaea borealis* цветет в третьей декаде июля и до середины первой декады августа (34). Этот вид практического значения не имеет, но является индикатором летнего субсезона, что важно для определения последовательности цветения видов, например, *Solidago lapponica*.

Рис.12 (продолжение)

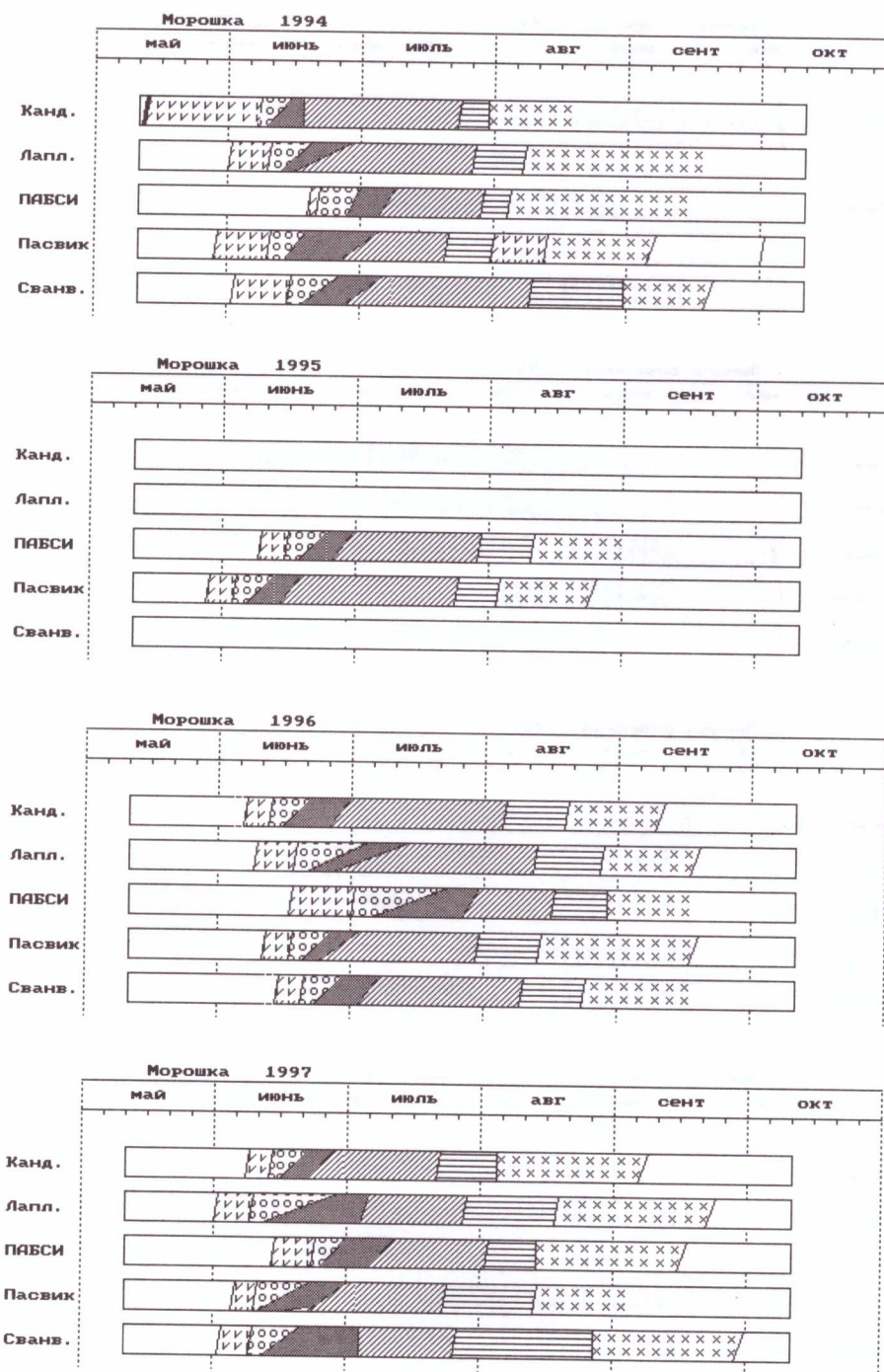




*Rubus chamaemorus* (морозка)

Вегетация начинается в Кандалакшском, Лапландском заповедниках, заповеднике "Пасвик", Сванховде в первой декаде июня, в Полярно-альпийском ботаническом саду в третьей декаде июня. Бутонизация во второй декаде июня во всех пунктах наблюдений, за исключением Полярно-альпийского ботанического сада. Цветение в середине июня и продолжается до первой декады июля, в Полярно-альпийском ботаническом саду до конца второй дека-

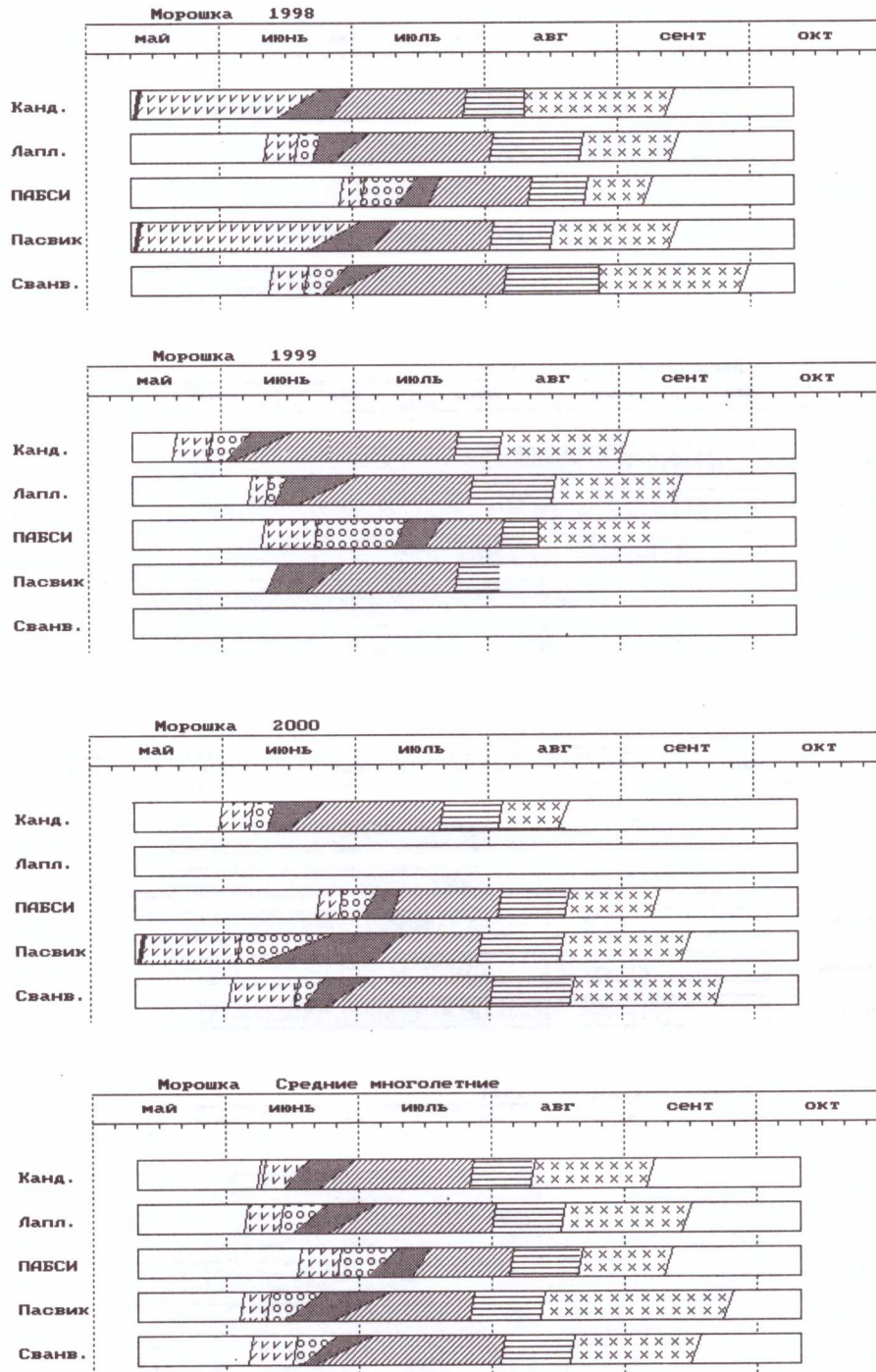
Рис.13





ды июля. Созревание плодов в Кандалакшском, Лапландском заповедниках и заповеднике "Пасвик" начинается в конце июля, а в Полярно-альпийском ботаническом саду и Сванхевде в начале августа. Таким образом, по средним многолетним датам сбор ягод морошки может быть на территории области с конца июля по вторую декаду августа.

Рис.13 (продолжение)

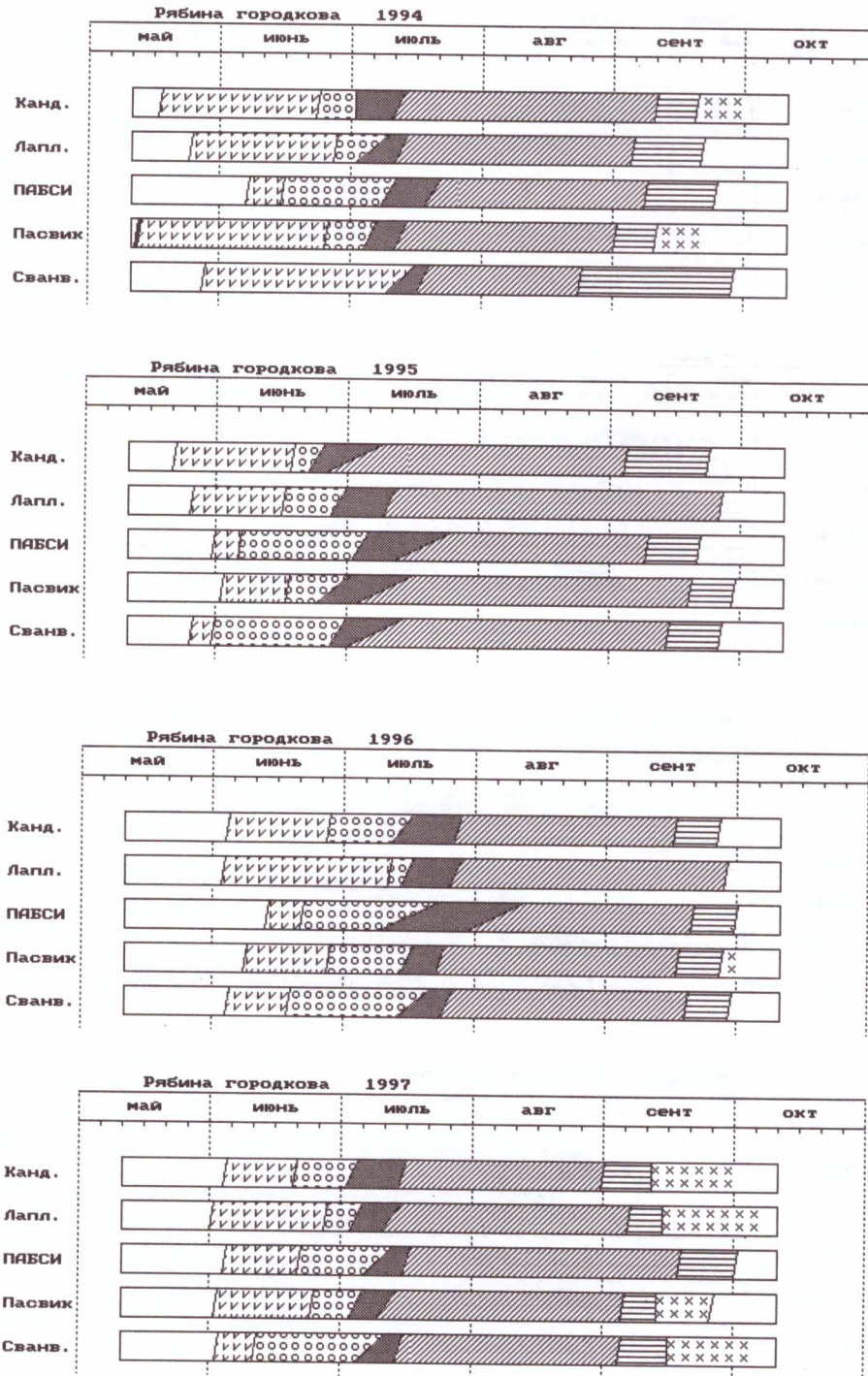




### *Sorbus gorodkovii* (рябина Городкова)

Вегетация по средним многолетним датам начинается в конце мая в Кандалакшском, Лапландском заповедниках и Сванховде, в начале июня в заповеднике "Пасвик" и Полярно-альпийском ботаническом саду. Цветение - в начале июля и продолжается до конца третьей декады июля. Созревание семян в первой декаде сентября во всех районах области. *Sorbus gorodkovii* является аспектирующим видом в течение всего вегетационного периода,

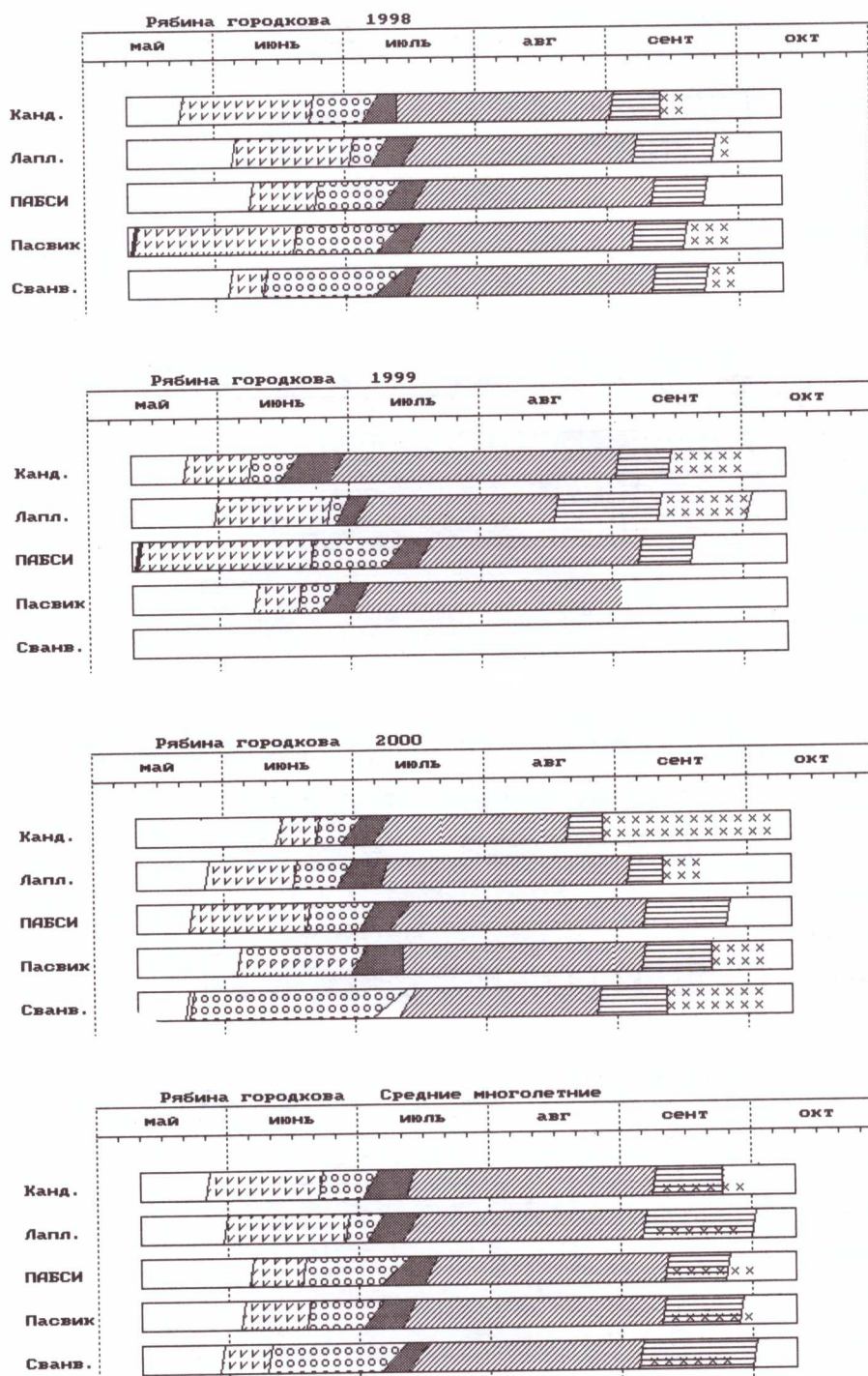
Рис.14





декоративным и пищевым растением. Полученные данные могут быть использованы и для определения сроков сбора ягод в разных районах области. Наши данные показывают, что плоды *Sorbus gorodkovii* можно заготавливать в конце сентября во всех районах.

Рис.14 (продолжение)

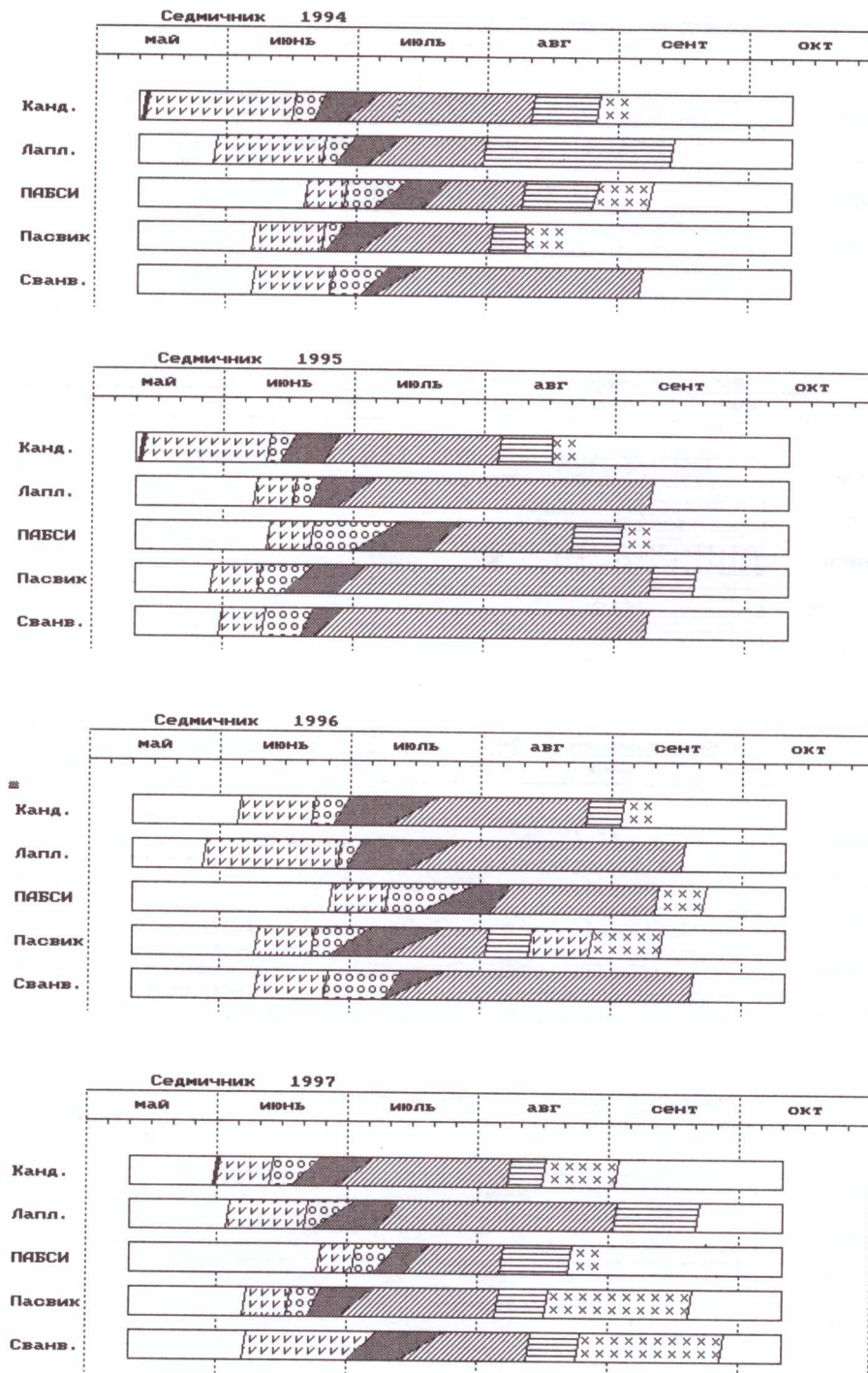




*Trientalis europaea* (седмичник европейский)

Вегетация по средним многолетним данным во всех районах начинается в первой декаде июня, за исключением Полярно-альпийского ботанического сада, бутонизация во второй декаде июня, к цветению растения переходят в третьей декаде июня, а в Полярно-альпийском ботаническом саду в первой

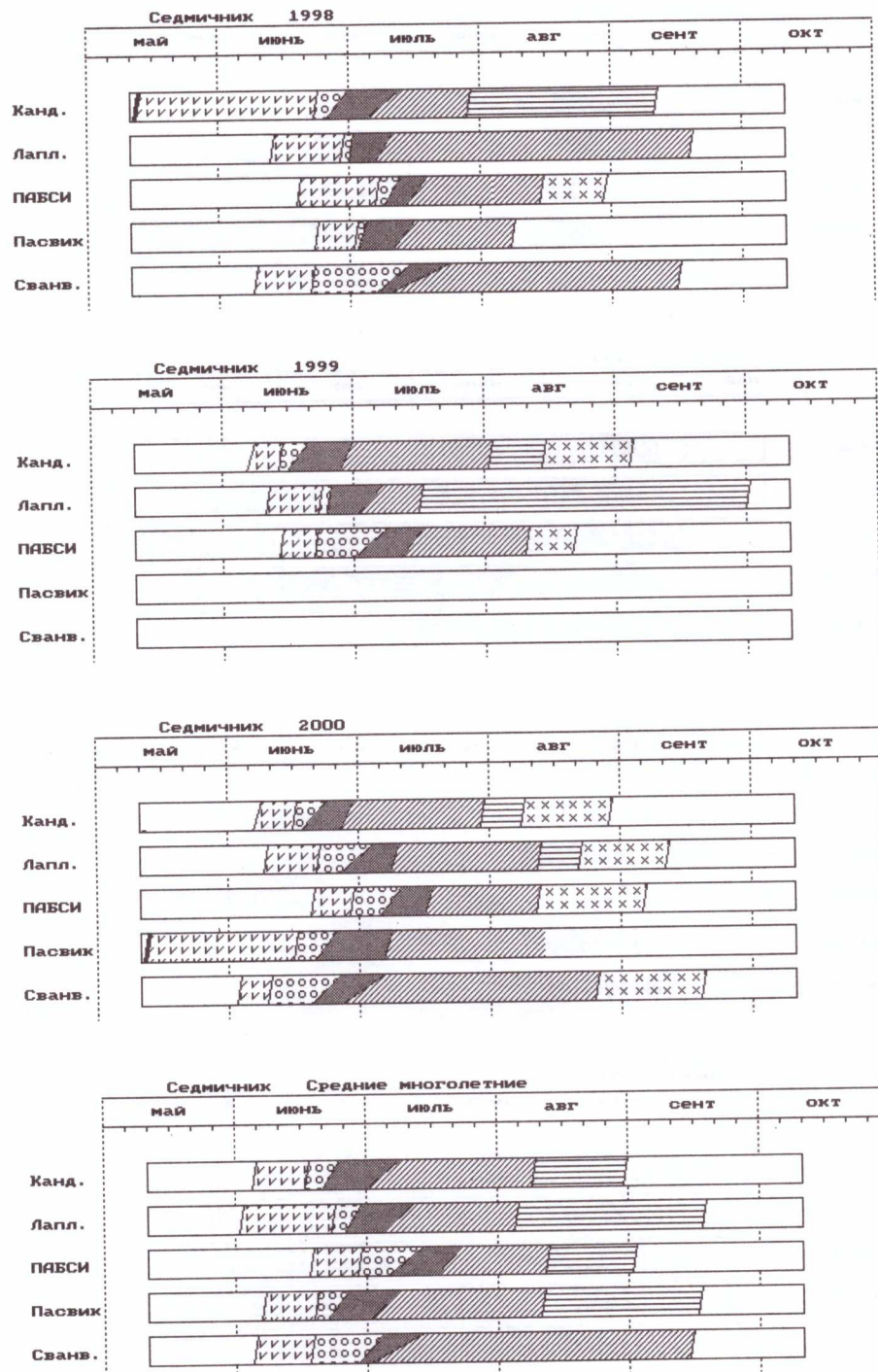
Рис.15





декаде июля. Vegetация *Trientalis europaе* продолжается до начала сентября. Таким образом, лекарственное сырье этого вида можно заготавливать с конца июня до середины августа.

Рис.15 (продолжение)



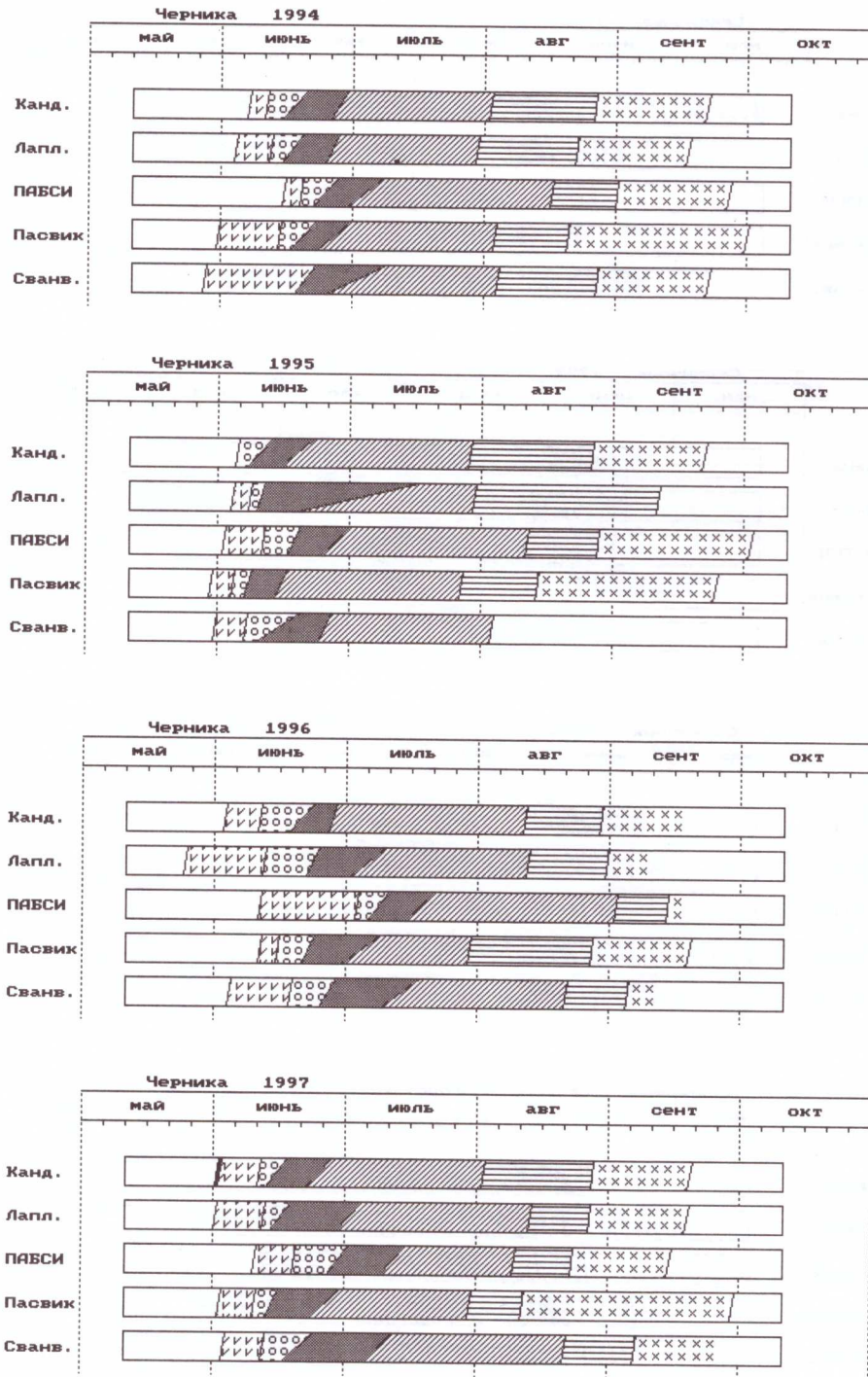




*Vaccinium myrtillus* (черника)

Самая ранняя вегетация в конце мая в Кандалакшском заповеднике, самая поздняя в Полярно-альпийском ботаническом саду в конце первой декады, в остальных районах в начале июня. Бутонизация наступает во всех районах, за исключением Полярно-альпийского ботанического сада во второй декаде июня. Цветение начинается во второй

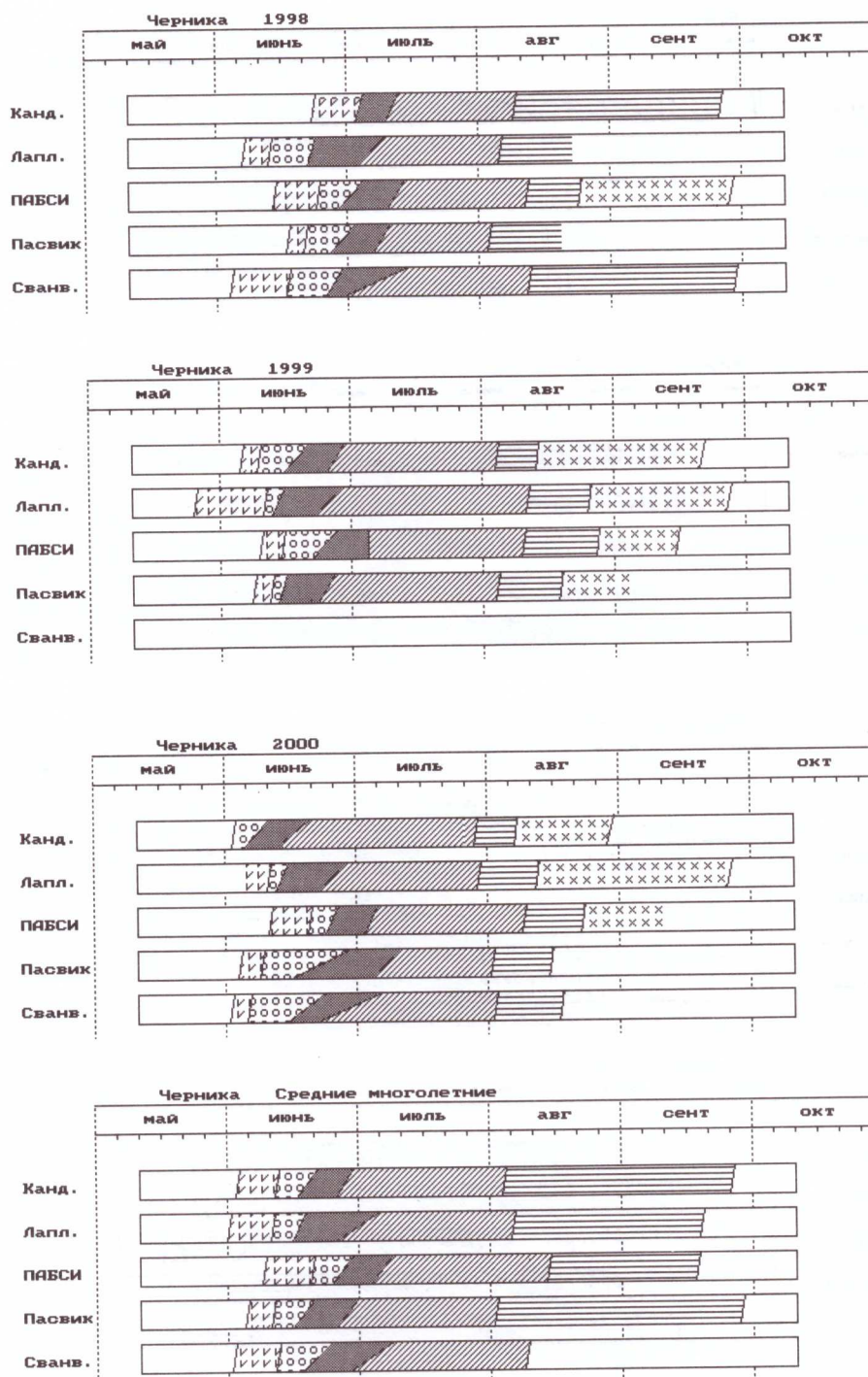
Рис.16





декаде июня и продолжается до середины июля. Созревание плодов начинается в начале августа на юге области, массовое созревание ягод отмечается в начале сентября. Таким образом, сбор ягод следует производить в конце августа начале сентября, лекарственное сырье можно заготавливать с конца июня до середины августа.

Рис.16 (продолжение)

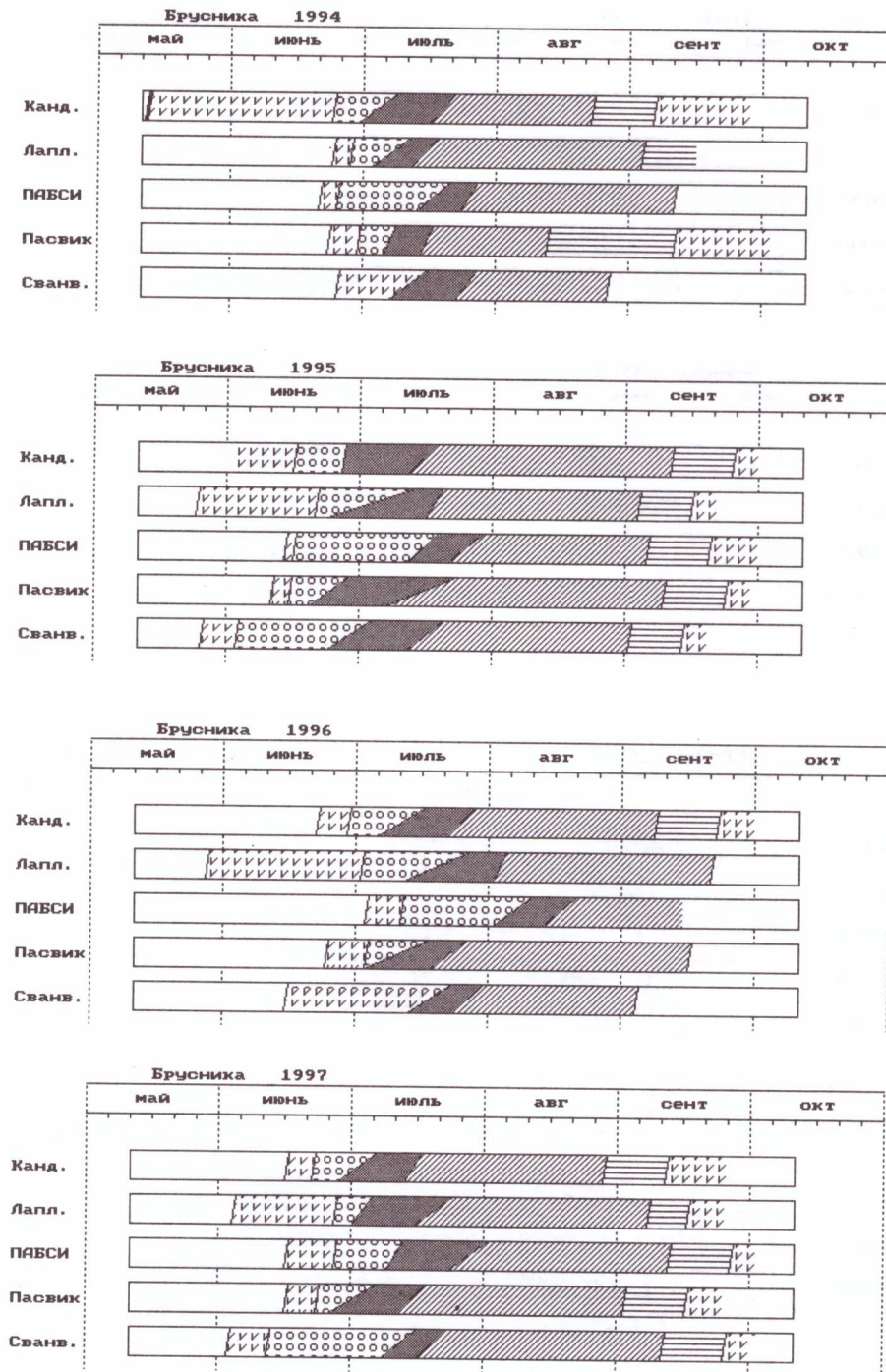




*Vaccinium vitis-idaea* (брусника)

Созревание плодов по средним многолетним датам во всех районах приблизительно одинаково, немного раньше ягоды созревают в южных районах, но разница небольшая, поэтому рекомендуем сбор

Рис.17







На основании многолетних наблюдений за ритмикой сезонного развития растений в разных районах можно отметить аборигенные растения-индикаторы, составить календарь цветения и плодоношения.

Последовательность видов, вступающих в фенологические фазы не изменяется в зависимости от того, в каком растительном сообществе они произрастают. Наблюдаемое одновременное зацветание отдельных видов не нарушается. Это подтверждается нашими наблюдениями в разных районах Мурманской области. Начало цветения *Solidago lapponica* совпадает с окончанием цветения *Linnaea borealis* независимо от того, где произрастают эти растения.

В ритме сезонного развития растений в разных районах области наблюдаются большие различия, которые в значительной степени зависят от начала вегетационного периода.



## ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЯГОД И ГРИБОВ

Методика оценки урожайности ягод и грибов была разработана в 40-е - 50-е гг. А.Н.Формозовым и приспособлена для быстрой глазомерной оценки. Результаты такой оценки были вполне пригодны для оценки кормовых ресурсов зверей и птиц. Благодаря простоте и удобству методика используется повсеместно, главным образом, в заповедниках.

### ШКАЛА ГЛАЗОМЕРНОЙ ОЦЕНКИ ПЛОДОНОШЕНИЯ ЯГОДНИКОВ

- 0 - ягод нет совершенно;
- 1 - немногочисленные ягоды в очень редких местах; огромная часть ягодников без ягод;
- 2 - слабый урожай ягод небольшими участками; на большинстве ягодников плодов нет;
- 3 - хороший урожай на участках с благоприятными условиями: на большинстве участков слабый урожай;
- 4 - хороший урожай на многочисленных участках; слабоурожайных и неурожайных площадей немного;
- 5 - обильный урожай на многих участках, причем на большинстве из них ягод много или среднее количество; неурожайные участки попадаются только в неблагоприятных условиях.

На специальных маршрутах и площадках для количественного учета применяют метод площадок. Стационары для учета урожайности ягод состоят из десяти площадок размером 1x1 м. Ежегодно в период созревания ягод проводится их сбор, взвешивание и подсчет. Для оценки урожайности грибов используются специальные маршруты, на которых регулярно собираются все грибы и производится их подсчет и взвешивание.

Глазомерная оценка производится по шкале Н.Н.Галахова.

### ШКАЛА ГЛАЗОМЕРНОЙ ОЦЕНКИ ГРИБОВ

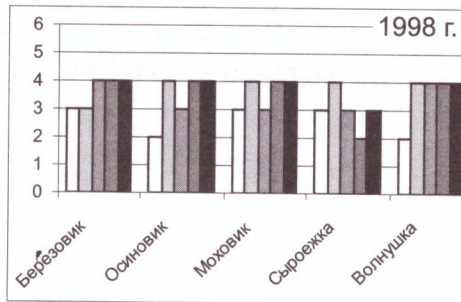
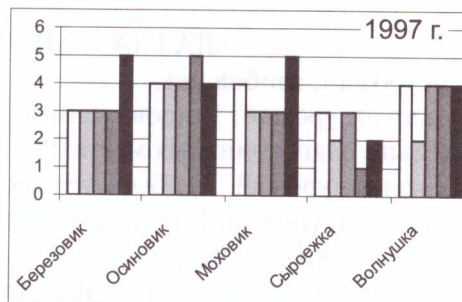
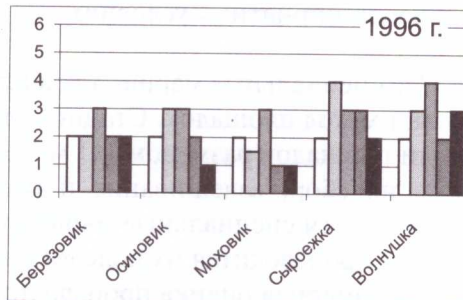
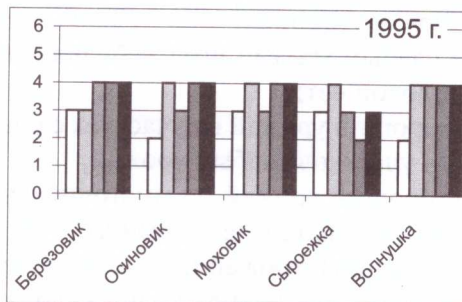
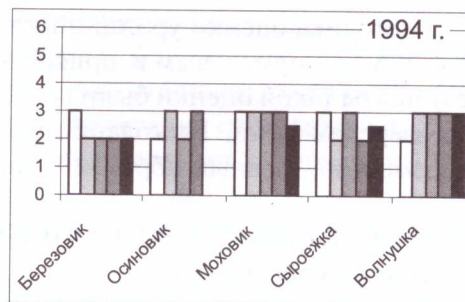
- 1 - неурожай, грибов нет;
- 2 - плохой урожай. Грибов очень мало, они встречаются только в исключительно благоприятных местах;
- 3 - средний урожай. Грибы встречаются всюду, но в небольшом количестве;
- 4 - большой урожай. Грибы встречаются в большом количестве. Наблюдаются повторные слои грибов;
- 5 - обильный урожай, большой и продолжительный сбор грибов.

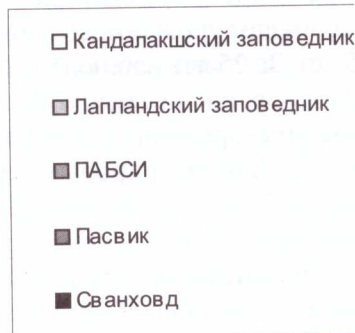
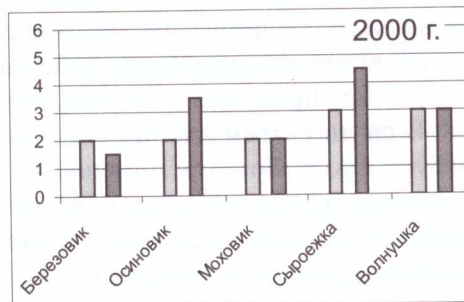
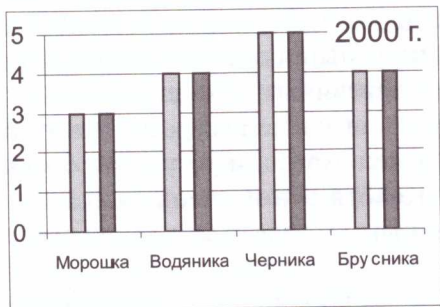
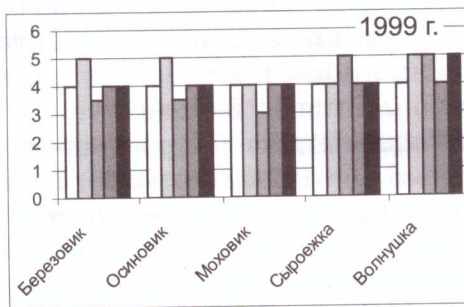
Ниже приводятся диаграммы, характеризующие урожайность наблюдаемых видов растений в 1994-2000 гг.



### УРОЖАЙНОСТЬ ЯГОД

### УРОЖАЙНОСТЬ ГРИБОВ





Ягодные ресурсы Мурманской области довольно велики. Однако с увеличением численности населения, изменения экономического состояния, загрязнения среды и других факторов продуктивность ягодников уменьшается. Определить количество собираемых ягод весьма сложно. Статистические сведения не отражают в полной мере истинной ситуации. Многие собирают только «для себя», военные организации не дают практически никаких сведений. К тому же значительное количество северян уезжают в соседнюю Карелию и там проводят свои отпуска в заготовке ягод и грибов.

Административные органы объявляют сроки заготовительного сезона ягод не всегда в строгом соответствии с научными рекомендациями, а население нередко начинает заготовку значительно раньше. Естественно, это ведет к значительной потере полноценных ягодников.

Однако ягодники являются такими же ценными компонентами природы, как леса, охотничье-промысловые виды зверей и птиц, рыбные запасы, минералы и др. Хотя ягодники относятся к возобновляемым ресурсам, использовать их надо бережно, иначе и здесь на севере может наступить такая же ситуация, как в средней полосе России. Там брусничники и черничники





повсеместно распространены, но они в основном уже не плодоносят. Нельзя забывать, что ягодники должны возобновляться, отдыхать. Ягоды и грибы нужны птицам и зверям. Так, известно, что ягодами активно питаются тетеревиные птицы. В рационе глухаря они составляют 13%, тетерева – 34, рябчика – 21, белой куропатки – 20, а тундряной – 35%. По расчетам О.И. Семенова-Тян-Шанского (1960) одна птица за год потребляет около 15 кг ягод. По нашей предварительной оценке при численности тетеревиных в Мурманской области в 1 млн.голов (численность 1987 года), общее количество ягод в их питании составит 15 тыс.тонн. (В.Т.Ермолаев, А.М.Хохлов, О.А.Макарова, 1993). Разумеется, это весьма приблизительные расчеты. Однако, они заставляют задуматься об отрицательном влиянии человека на экосистемы, так как кроме фактора беспокойства, нерегулируемый и очень активный сбор ягод, может привести к подрыву популяции тетеревиных птиц в регионе.

В связи с этим очень важно уметь оценить ягодные ресурсы. Для этого требуется разработка региональных способов эксплуатации ресурсов по каждому виду. Наши материалы показывают, что хотя это и очень сложно, но можно воспользоваться уже собранными данными и заказывать такие сведения в заповедниках и ПАБСИ.

По литературным данным (Сметанникова, 1993) в Лапландском заповеднике планомерная работа по учету урожайности началась с 1958 г. и ведется до настоящего времени на 9 стационарах с некоторыми перерывами. По этим материалам урожайность брусники изменяется по годам и цикл ее составляет 3-5 лет. За 25 лет наблюдений наибольшая урожайность ягодников была зарегистрирована на гари 1957 г и составила 48 кг/га, наименьшая 13,5 кг/га в сосняке-брусничнике с полнотой древостоя 0,3, и возрасте деревьев более 200 лет. Зарегистрировано снижение средней урожайности с 25 кг/га в 60-е годы до 22 кг/га в 80 годы. Лишь однажды в 1967 году была зарегистрирована максимальная продуктивность 59 кг/га, и минимальная в 0,5 кг/га в 1973 г.

Урожайность черники незначительно уменьшается по годам и среднее значение составляет 29 кг/га. Наибольший урожай ягод был зафиксирован в ельнике-черничнике с полнотой 0,2 и возрастом более 150 лет в 75 кг/га, что в 2,7 раза больше, чем в 60-е гг. Низкий урожай всего в 0,4 кг/га отмечен в 60-е годы сосняке чернично-вороничном.

Наибольшая урожайность свойственна воронике. Отмечена некоторая цикличность: очень урожайные годы повторяются через 3-5 лет. Максимальная продуктивность отмечена в ельнике-черничнике (352 кг/га), минимальная в сосняке чернично-вороничном – 25 кг/га. В среднем минимальная продуктивность вороники составляет 89 кг/га, а максимальная – 209 кг/га. Отмечается тенденция к увеличению количества вороники в лесах заповедника, что вероятно связано с влиянием атмосферного загрязнения, от которого видимо больше страдают брусника и черника.

Наиболее капризна морошка. Урожайность ее колеблется от гда к году и цикличность составляет 8-9 лет. Наивысшей производительностью обладают переходные болота (44 кг/га), наименьшей – верховые (7 кг/га). По мнению М.С.Сметанниковой за 25 лет наблюдений урожайность морошки и вороники в Лапландском заповеднике возрастает, брусники – остается практически неизменной, а черники – колеблется. В целом урожайность брусники в заповеднике ниже в 10 раз, чем в Мурманской области. Вероятно, это связано с сукцессионными процессами- леса заповедника стареют и довольно сильно загрязняются от действующего металлургического комплекса.



В Кандалакшском заповеднике также много лет ведется мониторинг ягодников (И.Г.Воробьева, 1993). В основном площадки расположены на острове Ряжков (Белое море): 3 площадки для брусники и 4 - для черники. Данные этого автора показывают резкие различия данных за один и тот же год, что зависит от фитоценоза и других причин. Так, в бруснично-вороничном бору в 1981 г урожайность брусники колебалась от 1,8 до 12,2 кг/га. Самыми урожайными оказались 1971 и 1987 гг, когда общая масса ягод в среднем превышала 100 кг/га. Но максимальный показатель отмечен для 1989 г. — тогда урожайность брусники достиг 276,5 кг/га. Разница показателей может достигать нескольких десятков кг/га.

Урожайность черники на этом острове Белого моря также весьма подвержена колебаниям. Наиболее продуктивным был сосняк бруснично-чернично-вороничный, где средняя многолетняя составила 193,5 кг/га. В чернично-зеленомошном бору урожайность черники была самая низкая и в среднем составила 96,7 кг/га.

Эти и другие данные (Маслаков Н.И., Куликова Н.Т., 1993) показывают, что к оценке урожая ягод нужно относиться очень внимательно. Методика должна быть унифицирована до деталей. Необходимо выбрать одинаковые фитоценозы с одинаковой экспозицией. Возможно, оценку урожая надо производить в одно и то же время.

К оценке урожайности грибов и ягод нужно подходить очень внимательно. Однако вполне возможно использовать материалы заповедников в целом для получения количественных оценок значимости самой заповедной территории, а также для подсчета размера экологического ущерба. На основании многолетних материалов вполне можно вывести пригодный к общему использованию коэффициент для этих расчетов.



## РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ

Второй выпуск книги «Сезонная жизнь природы Кольского Севера» содержит результаты фенологических наблюдений за разными видами растений в различных сообществах, может служить рекомендацией для учителей при проведении занятий со школьниками: как и что наблюдать в мире растений, знакомит с методами сбора и обработки полученных данных.

Для развития у школьников наблюдательности полезно широко использовать метод сравнения: можно предложить сопоставить внешний облик растений болотистых и очень сухих участков, при этом обратить внимание на специальные морфологические приспособительные особенности растений, как восковой налет на листьях для уменьшения испарения и водоотдачи, опушение и т.д.

Интересно сравнить видовой состав растений на разных почвах, например торфяных и песчаных. Такие обычные виды местной флоры, как морошка, сфагновые мхи и другие приурочены, в основном, к торфяным почвам, а злак – овсяница красная, например, предпочитает почвы песчаные. Есть виды, которые могут расти в широком диапазоне условий, они наиболее часто встречаются, т. к. имеют широкую экологическую амплитуду, как, например водяника обополая. Этот кустарничек можно встретить и в лесу, и в тундре, и на морском побережье. Он растет и на крайнем севере области, и на юге.

Можно привести и другие примеры из окружающей природы. Так, широкой экологической амплитудой отличаются почти все сорняки, что и позволяет им вытеснять другие, более требовательные виды.

Любые наблюдения приобретают большее значение, если проводятся не один раз, а через определенные промежутки времени повторяются и подробно описаны в дневнике.

На пришкольном участке, если он имеется, или на подобранной поблизости от школы в природе площадке можно проводить фенологические наблюдения за произрастающими там видами растений. Повторность – желательна хотя бы 2 раза в неделю, но главное – регулярность. Знакомясь с сезонным развитием растений (т. е. фенологией), следует отмечать начало и конец основных фаз развития растений и период их массового прохождения.

Можно учесть урожай семян любого вида. Для этого полезно во время цветения повесить из кальки на ниточках бирки на отдельные генеративные побеги и пометить их номерами, сосчитать и записать в дневник, сколько цветков было на каждом побеге, а осенью учесть, сколько с каждого побега будет семян, причем сначала учесть число семян в каждом плоде, а потом, если это соцветие, то у всего генеративного побега их суммировать.

В любой сезон года можно выбрать группу каких-то явлений (достаточно четко выраженных) и установить за ними наблюдения, поручив их нескольким ребятам, а потом сопоставить на уроке полученные результаты. Поскольку чаще всего максимум ребят (в связи с выездом с Севера на лето) бывает весной и осенью, то рекомендуем для сезона ранней весны провести следующие наблюдения:

1. Оседание снега вокруг ствола деревьев. Отметить время начала образования воронок. На уроке можно объяснить, что причиной является нагрев стволов деревьев (более подробно).

2. Появление первых проталин. Записывается дата, когда появились проталины на ровной местности (но не на склонах).



**Исчезновение сплошного снежного покрова.** Отмечается тот день, когда более половины обследуемой территории освободилось от снега.

3. Отметить, **какие виды растений выходят из-под снега весной с зелеными листьями** - брусника, грушанка и др. На этой основе поговорить о продолжительности жизни листа летнезеленых, вечнозеленых растений.

4. **Время вскрытия ото льда реки или озера**, поблизости от школы. Очень часто, прежде чем начнется сплошной ледоход, наблюдается одна или несколько подвижек льда. Следует отмечать первую подвижку льда, начало и конец ледохода. Необходимо указывать название реки.

5. **Исчезновение снега в лесу.** Указать, в каком лесу (еловом, сосновом и т.п.). Отдельные островки снега во внимание не принимаются. Когда полностью исчез снег на поле, а когда - в лесу? **Исчезновение снега на горах** — указать на какой горе исчез снежный покров.

6. **Последний заморозок в воздухе.** Записывается дата, когда последний раз весной (или в начале лета) температура была 0° или ниже. Отметить повреждения, причиненные заморозком растениям. **Последний заморозок на почве.** Определяется либо по минимальному термометру над поверхностью почвы, либо по наличию инея на поверхности почвы. Также определяется **первый осенний заморозок на почве.**

7. **Когда лопнули цветочные почки на ивах?** Если пуховка ярко-желтого цвета, то это ива мохнатая, наш «подснежник». Отметить, что есть растения, у которых сначала появляются цветки, затем только листья: несколько видов ив, мать-и-мачеха, волчье лыко и др.

8. Отметить, когда и где (южный склон, обочина дороги и т. п.) появились **первые цветки мать-и-мачехи**, а когда — листья.

9. **Когда лопнули почки на березе** (зеленение в виде легкой зеленой дымки), а когда образовался полный лист? Это можно наблюдать на разных видах деревьев.

10. **Начало цветения** Ива козья начинает цвести до облиствения; признаком начала цветения служит выдвигание тычинок из мужских соцветий (обычно с солнечной стороны) и растрескивание пыльников. Косвенным признаком начавшегося цветения является также появление на соцветиях насекомых. У остальных видов отмечается раскрытие венчиков у первых цветков.

11. **Рассеивание семян и сухих плодов.** У ели высыпание семян происходит в конце зимы и начале весны. Появление на снегу семян и будет служить признаком начала рассеивания. В годы с сухой продолжительной осенью семена из шишек высыпаются в конце осени. У сосны шишки раскрываются на третью весну после цветения; обычно в сухие солнечные дни апреля или начала мая в сосновом лесу слышно потрескивание - это раскрываются шишки; одновременно видно, как летят семена. Береза: сережки с плодами побурели и начинают рассыпаться; на дереве обнаруживаются первые раскрывшиеся плодовые сережки, а под деревьями - крылатки.

12. Когда появились первые открытые цветки черники, купальницы европейской, черемухи, рябины? С какой стороны кроны дерева сначала открываются цветки (юг-север). Почему так?

13. Даты выпадения снега летом.

14. Когда слышали впервые кукушку?

15. Когда появились первые комары? и т. д.



Для начала осени, времени начала учебного года, можно использовать для наблюдений такие явления: процент при глазомерной оценке (хорошо, если ее делают несколько человек) количества желтых и облетевших листьев, например на березах, на день учета. Наблюдения должны проводиться на постоянной площадке около 100 м<sup>2</sup>, а если по одному дереву, то его следует пометить бирочкой с номером.

Повторять наблюдения через 2-3 дня до момента полного листопада. Для сравнения можно взять два или три вида: березу, рябину. Если такие наблюдения проводить ежегодно, будет собран интересный местный материал о скорости отмирания листьев и о сроках конца вегетационного сезона. Желательно эти данные сопроводить и описанием погоды за время наблюдений, чтобы потом сопоставить разные годы и объяснить причины различий.

Можно провести наблюдения за тем, какие виды растений еще встречаются цветущими на севере 5, 10, 15, 20, 25 и 30 сентября. Это даст материал о том, какие виды в нашей флоре самые поздноцветущие. Собственные наблюдения лучше запоминаются. Осенью можно наблюдать и отмечать следующее:

1. **Начало раскраски листвы** отмечается датой, когда были замечены первые по-осеннему раскрашенные листочки (хвоинки) или целые веточки (прядки). Раскраска листвы в разные цвета (красный, желтый, оранжевый, коричневый и т.п.) происходит вначале довольно медленно. Первые листочки, окрашенные по-осеннему, обычно появляются в средней и нижней частях кроны. Вскоре после этого у березы можно отметить отдельные целые веточки с окрашенной листвой, хорошо заметные издали («желтые флаги»).

У сосны и ели осенние фазы проходят менее заметно, так как у них раскрашивается лишь часть хвои: у сосны - на ветках 2-3-летнего, у ели 5-7-летнего возраста. У сосны раскраска хвои начинается со второй половины августа в нижних частях веток. У ели это явление наблюдается позднее - чаще с октября.

2. Вскоре после начала раскраски у многих деревьев и кустарников начинается **листопад**, который также проходит постепенно и вначале малозаметно. День опадения первых по-осеннему окрашенных листьев (или хвои) отмечается как начало листопада. У сосны это можно установить при легком потряхивании веток. На ход раскраски листвы и листопада существенное влияние оказывает погода. В теплую сухую осень раскраска листвы начинается раньше и сама листва окрашивается в более яркие и тона («золотая осень»). В сырые, пасмурные осени окраска листвы запаздывает и бывает менее красочной.

3. **Первый осенний заморозок в воздухе.** Определяется так же, как и последний. Отметить повреждения, причиненные сельскохозяйственным культурам. Какие растения особенно сильно пострадали от заморозка, а какие оказались стойкими?

Полная раскраска листвы (хвои) отмечается датой, когда вся листва приобрела осеннюю раскраску. Кроны деревьев или кустарников стали желтыми, красными или коричневыми. Небольшое количество листвы, сохраняющей еще зеленоватую окраску, во внимание не принимается.

У сосны внутренняя часть кроны стала совсем желтой, как бы «подпаленной». На ход листопада особенно заметное действие оказывают сильные заморозки (до - 3 - 5°) и ветер. После заморозков листопад у многих растений проходит очень интенсивно.



4. **Датой конца листопада** следует считать день, в который крона дерева или кустарника полностью обнажилась от листвы. Небольшая часть листвы, остающаяся иногда на вершинах крон, во внимание не принимается. У сосны внутренняя часть кроны освободилась от желтой хвои. Крона ее стала вновь зеленой, но как бы разреженной. У ели опадение хвои отмечается с ноября и растягивается на сравнительно длительное время. Опавшая хвоя хорошо заметна на поверхности снежного покрова, особенно после ветреных дней.

При ранних наступлениях заморозков у некоторых видов растений побуревшая листва не опадает и сохраняется зимой. Об этом следует сделать соответствующие записи.

5. **Первый снег.** Отмечается дата, когда впервые шел снег или мокрый снег с дождем. **Появление первого снежного покрова на горах.** Дата, когда снег покрыл горные вершины.

6. **Окончательное замерзание почвы,** появление льда на водоемах и полное их замерзаниею

7. **Образование устойчивого снежного покрова.** Дата, когда выпал снег, сохранившийся на всю зиму.

Учитель может добавлять к этому списку и другие вопросы. В итоге, если такие наблюдения проводятся не один год и накапливаются в форме дневниковых записей, они дают характеристику особенностей природных явлений конкретно в своем районе и их можно использовать для составления местных календарей природы. Главное же в этой работе - научить школьников внимательно относиться к живой природе, видеть ее многообразие, понимать взаимосвязанность происходящих в ней процессов.



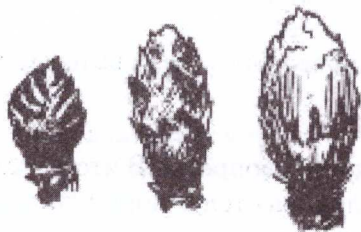
### Фенологические фазы растений

(по И.Н.Елагину, А.И.Лобанову, 1979 г.  
Флора Мурманской области М.-Л., 1953 -1966)

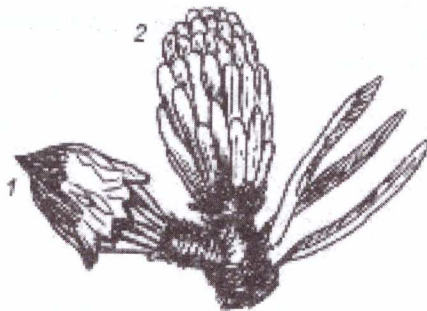
Таблица 1

#### *Picea obovata* (ель)

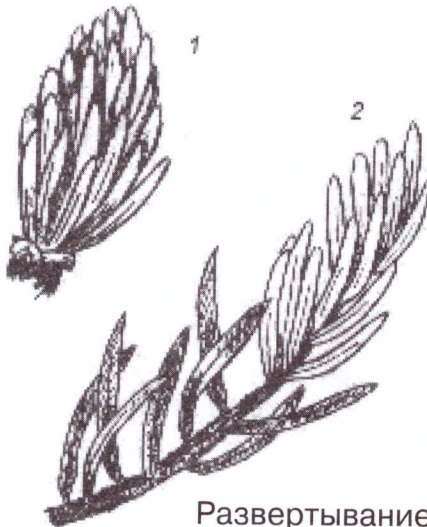
Зимний  
покой



Набухание почек



Распускание почек



Развертывание  
листьев

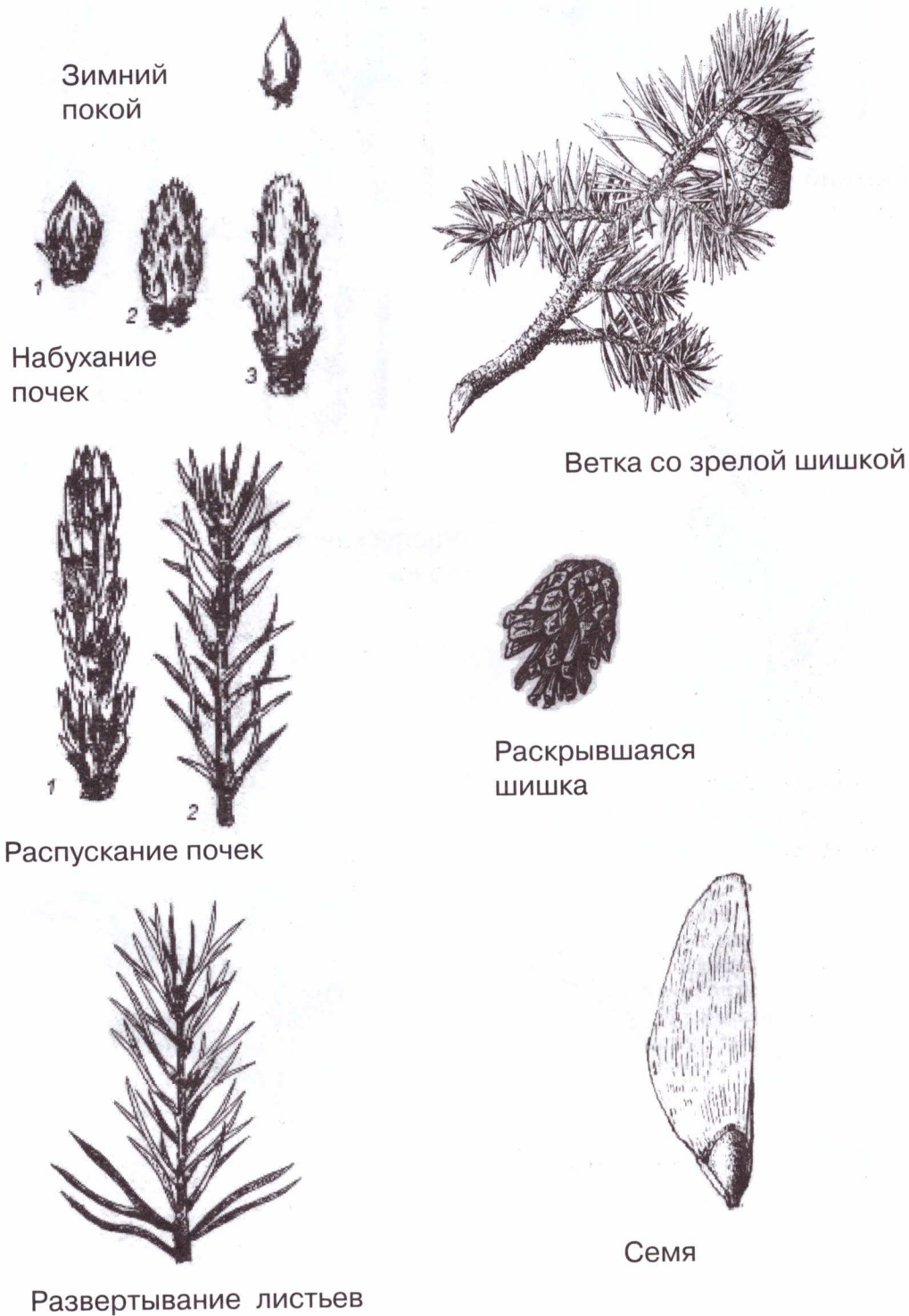


Семя



Таблица 2

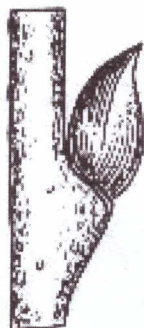
*Pinus sylvestris* (сосна обыкновенная)







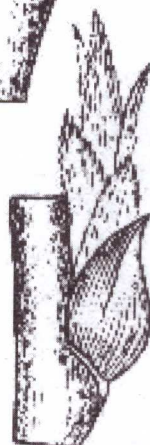
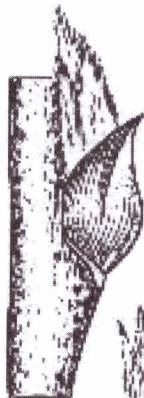
*Salix caprea* (ива козья)



Зимний покой



Набухание почек



Распускание почек



Развертывание листьев



Женские сережки в стадии цветения ("барашки")



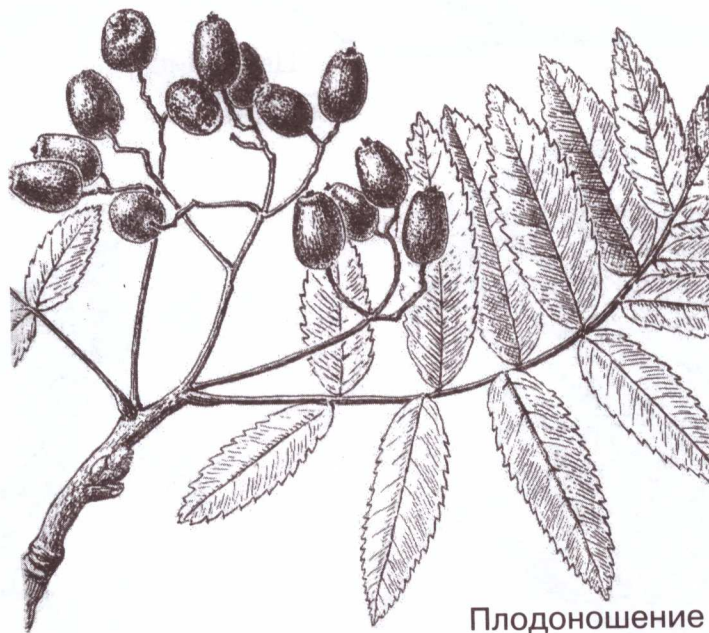
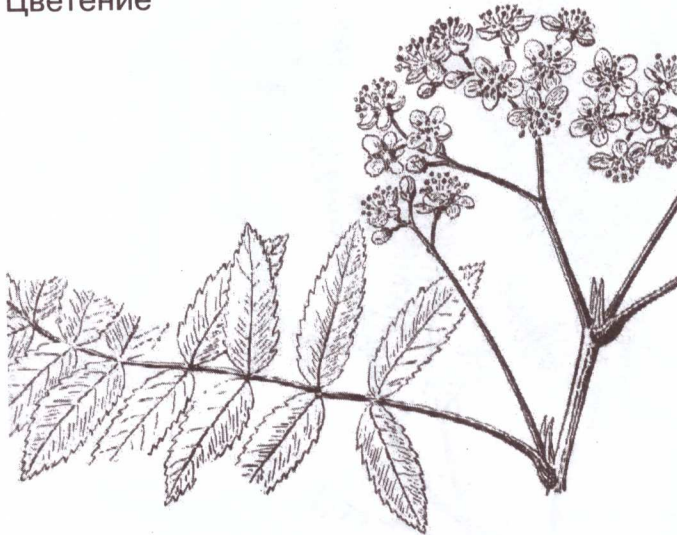
Развернутый лист





*Sorbus gorodkovii* (рябина Городкова)

Цветение



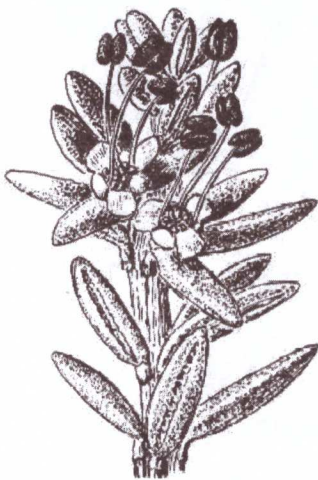
Плодоношение



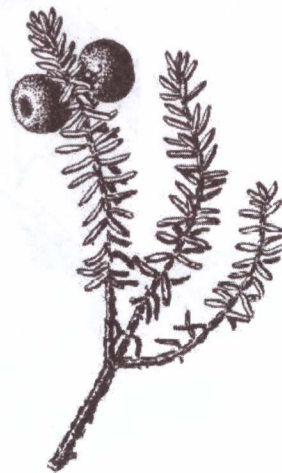
*Empetrum hermaphroditum* (вороника)



Цветение



Верхушка побега  
с цветками



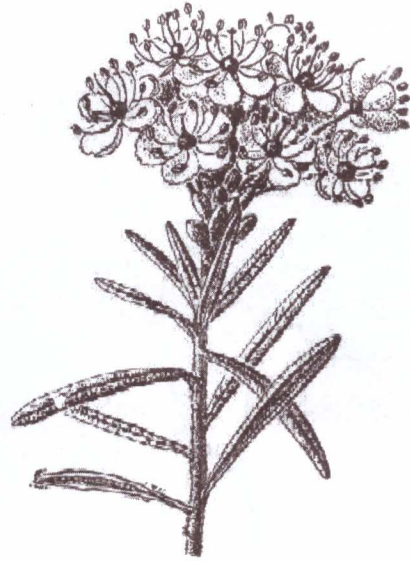
Плодоношение



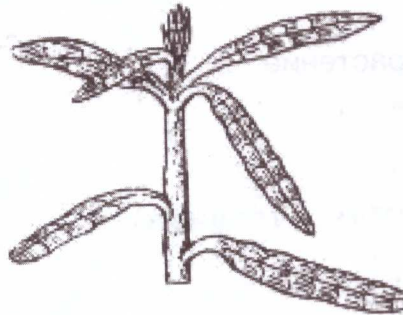
*Ledum Palustre* L. (багульник)



Зимний покой



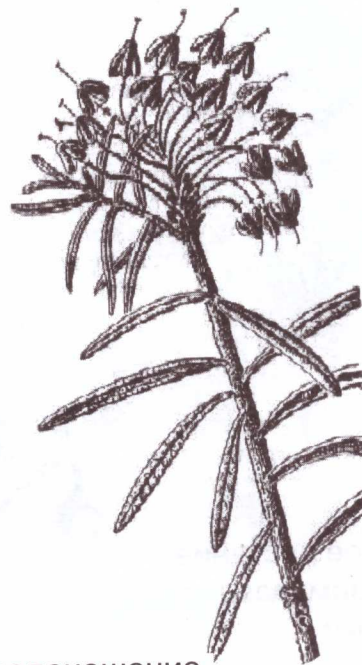
Цветение



Набухание почек



Распускание почек



Плодоношение

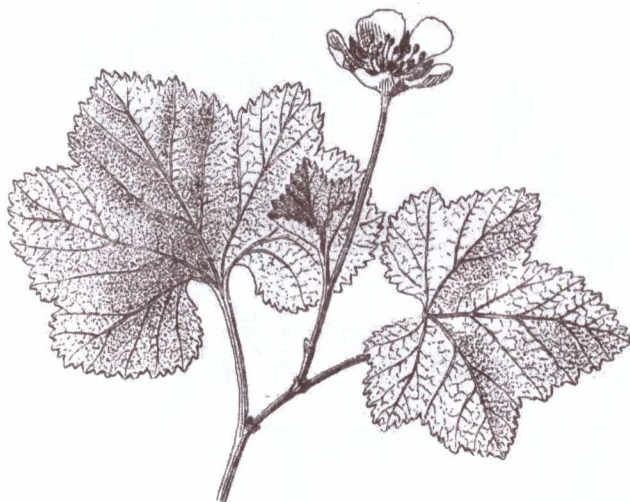


Развертывание листьев

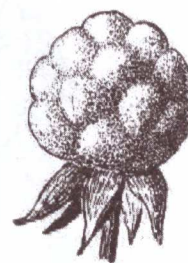


Таблица 7

*Rubus chamaemorus* (морозка)



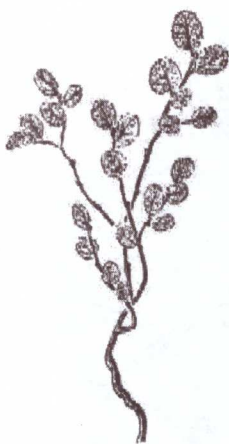
Цветущее растение



Плод

Таблица 8

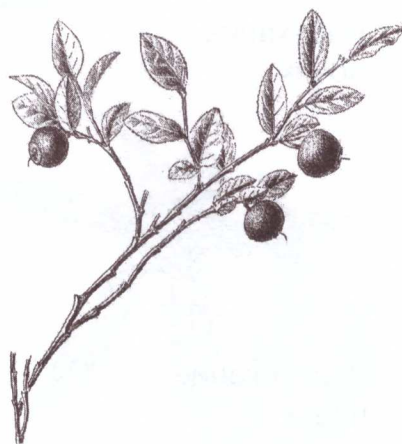
*Vaccinium myrtillus* (черника)



Молодое растение  
с перезимовавшими  
листьями



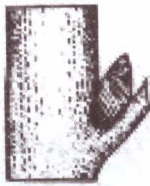
Цветение



Плодоносящее  
растение



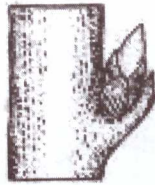
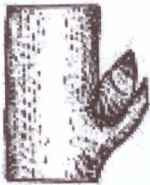
*Vaccinium vitis-idaea* (брусника)



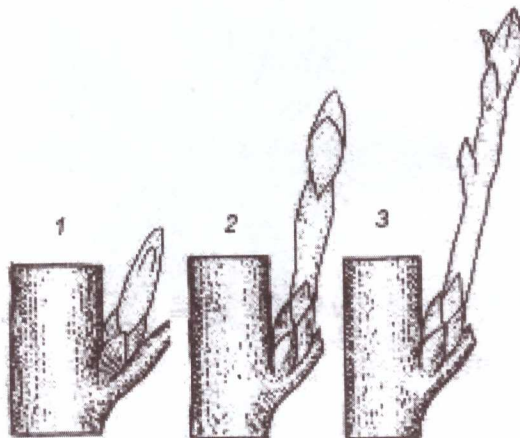
Зимний покой

1

2



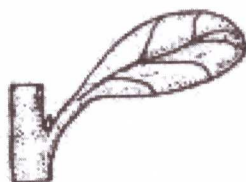
Набухание почек



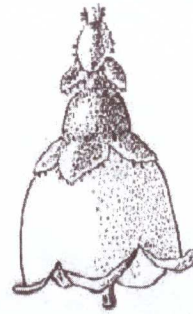
Распускание почек



Развертывание листьев



Развернувшийся лист



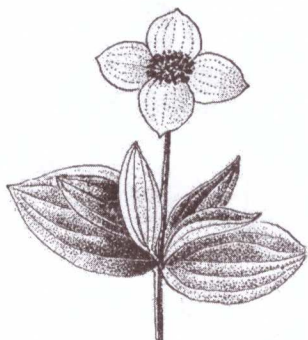
Цветок



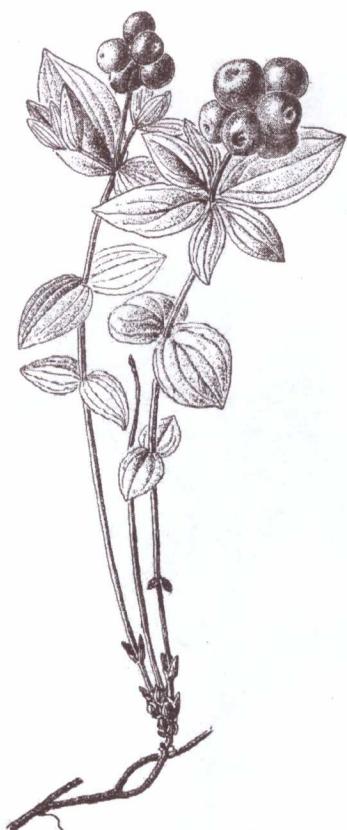
Плодоносящая ветвь



Таблица 10  
*Chamaepericlymenium*  
*suecica*  
(дерен шведский)



Цветение



Растение с плодами

Таблица 11  
*Geranium sylvaticum*  
(герань лесная)

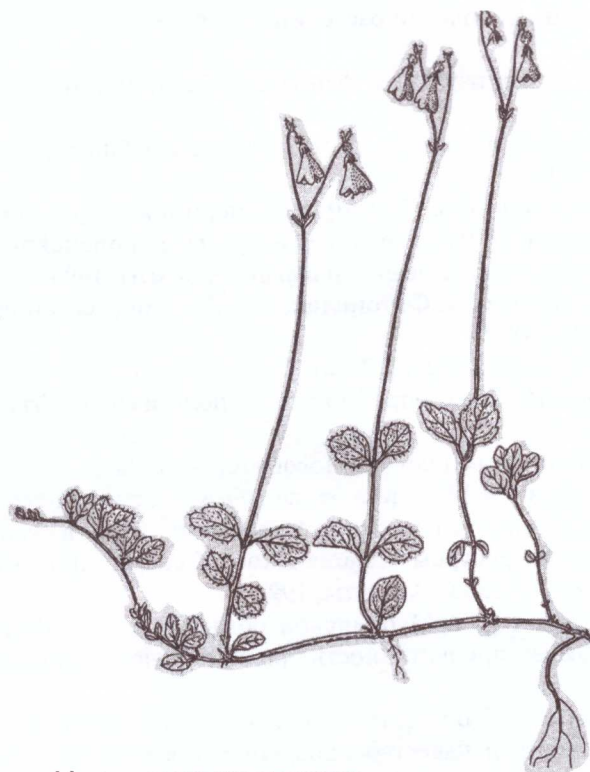


Цветущее растение



Таблица 13

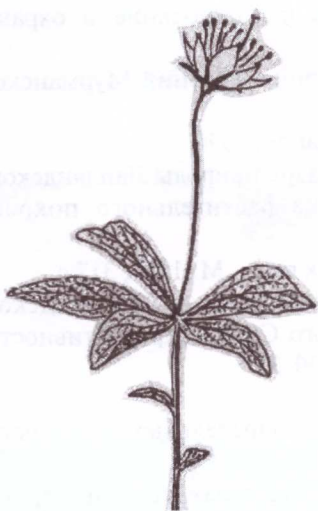
*Linnaea borealis* L (линнея северная)



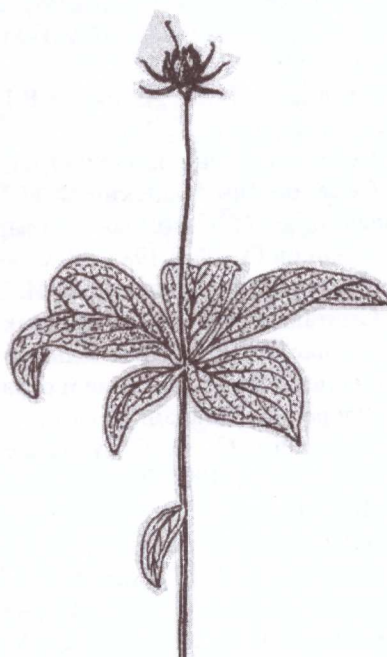
Цветущее растение

Таблица 14

*Trientalis europaea* (седмичник)



Цветущее растение



Плодоносящее растение





## ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Мурманской области. М., 1971.
- Бейдеман И. Н. Изучение фенологии растений. // Полевая геоботаника. М., Л. 1960. Т. 2. с. 333-366.
- Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск. 1974.
- Борисова И. В. Сезонная динамика растительного сообщества. // Полевая геоботаника. 1972. Т. IV. с. 5-93.
- Воробьева Е.Г. Продуктивность брусники и черники в разных стадиях Кандалакшского заповедника. // Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана. Апатиты, 1993.
- Горчаковский П. Л., Шиятов С. Г. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях. М., 1985.
- Елагин И. Н. Сезонное развитие лесов. М., 1976.
- Елагин И.Н., Лобанов А.И. Атлас-определитель фенологических фаз растений. М., 1979.
- Елагин И. Н. Дистанционная фенология. Новосибирск, 1983.
- Ермолаев В.Т., Хохлов А.М., Макарова О.А. Возможное влияние нерегулируемого сбора ягод на численность тетеревиных птиц в Мурманской области. В сб.: Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана. Апатиты, 1993.
- Макарова О.А. Заготовка ягод в Мурманской области. В сб.: Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана. Апатиты, 1993.
- Маслаков Н.И., Куликова Н.Т. Влияние погодных условий, местопроизрастания и сроков сбора на урожайность и качество продукции дикорастущих ягодников. // Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана. Апатиты, 1993.
- Похилько А. А. Сезонная динамика растительных сообществ Хибинских гор. Санкт-Петербург, 1993.
- Похилько А.А., Андреева В.Н., Царева В.Т. Ресурсы лекарственных растений Кольского севера и возможности их использования. // Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана. Апатиты, 1993.
- Раменская М.Л., Андреева В.Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л., 1982
- Сезонная жизнь природы Кольского Севера. Мурманск, 1996.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И., Аблаева З. Х. Календарь природы Лапландского заповедника. // Сезонная и многолетняя динамика растительного покрова заповедников РСФСР. 1983. М. С. 44-58.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Экология тетеревиных птиц. М., 1960, 317 с.
- Сметанникова М.С. Оценка урожайности ягодников в Лапландском заповеднике. // В сб.: Растительные ресурсы Европейского Севера: продуктивность, рациональное использование и охрана, Апатиты 1993. с.30-31
- Флора Мурманской области. тт. 1-5. М.-Л., 1953-1966.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург. 1995. 990 С.
- Шенников А. П. Фенологические спектры растительных сообществ. Тр. Вологодск. обл. с.-х. опытно-ст. 1927, вып. 2.
- Филонов К. П., Нухимовская Ю. Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. 1985. М. 143 С.
- Gams H. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschr. // Naturforsch. Ges. Zurich. 1918, Bd. 63.

## УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА:

### Государственный комитет природных ресурсов по Мурманской области

Финансовая поддержка, заказ работ по мониторингу  
природной среды Мурманской области  
*Ткаченко Б.В.* - консультации

### Полярно-альпийский ботанический сад-институт (ПАБСИ)

*Похилько А.А.* - сбор фенологических данных, анализ материалов,  
подготовка текста, консультации

### Государственный природный заповедник "Пасвик"



*Макарова О.А.* - идея, координатор работ по проекту  
*Макарова О.А., Хлебосолова О.А., Звягина И.В., Дмитренко Е.Л.* -  
сбор материалов на маршрутах и площадках  
*Кушель Ю.А.* - создание базы данных, общая обработка материалов,  
подготовка рукописи

### Кандалакшский государственный природный заповедник



*Москвичева Л.А.* - сбор фенологических данных на маршруте  
*Шутова Е.В., Попов Д.Л.* - подготовка метеоданных,  
наблюдение за природными явлениями

### Лапландский государственный биосферный заповедник



*Берлина И.Г., Зануздаева Н.В.* - сбор материалов на маршруте,  
их обработка, подготовка метеоданных

### Экологический центр "Сванховд" (Норвегия)



*Пауль Асхольм* - организация работ по сотрудничеству,  
подготовка материалов, консультации  
*Марианне Свенске* - сбор и первичная обработка  
фенологических материалов

ISBN 5-7744-0102-2



9 785774 401024