



**Машанова Елена Александровна**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ И РЕСУРСНАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
*VACCINIUM ULIGINOSUM* L. НА ВИТИМСКОМ ПЛОСКОГОРЬЕ**

Специальность 03.02.01 – «Ботаника»

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Томск – 2010

Работа выполнена в лаборатории флористики и геоботаники Института общей и экспериментальной биологии Бурятского  
научного центра СО РАН

**Научный руководитель:** кандидат биологических наук  
**Сэкулич Ирина Романовна**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук,  
старший научный сотрудник  
**Тимошок Елена Евгеньевна**

кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
**Курбатский Владимир Иванович**

**Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Бурятский государственный университет»

Защита состоится «25» марта 2010 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.09 при ГОУ ВПО  
«Томский государственный университет» по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36. Факс: (3822) 529853, 529601.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ГОУ ВПО «Томский государственный университет» по  
адресу: г. Томск, пр. Ленина, 34 а

Автореферат разослан «\_\_\_» февраля 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор биологических наук



В.П. Середина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Голубика обыкновенная *Vaccinium uliginosum* L. – ценное пищевое и лекарственное растение, составной компонент травяно-кустарничкового яруса в лесных и кустарниковых сообществах. Как важной ягодной культуре, *V. uliginosum* посвящено значительное число работ, в которых рассматриваются не только ее ресурсные характеристики, но и другие биологические особенности в разных фрагментах ареала и в условиях интродукции. Исследования, посвященные изучению ценопопуляций *V. uliginosum* в свете современных ценопопуляционных концепций не многочисленны (Шутов, Смирнов, 1991; Шутов, 2000; Тимошок, 1998, 2006; Лянгузова, Комалетдинова, 2003; Renato, 2000; Kudo, Suzuki, 2003). В Восточной Сибири, в частности в Забайкалье, проводилось лишь изучение урожайности *V. uliginosum* (Леман, 1972; Серебренников, 1980; Ананина, Ананин, 2002), комплексная характеристика популяционной биологии вида, вопросы самоподдержания и устойчивости ценозов с *V. uliginosum* к антропогенным воздействиям остаются не изученными.

Одним из интереснейших районов Забайкалья является Витимское плоскогорье, расположенное в криолитозоне. Флора и растительность данного региона чувствительны к разным антропогенным воздействиям. Поэтому особое значение приобретает изучение экологии популяций видов, играющих значительную роль в устойчивости лесных, ерниковых и других естественных экосистем, и в то же время – хозяйственно ценных растений. К числу таких видов относится и *V. uliginosum*.

**Цель исследований:** изучить особенности биологии *V. uliginosum* в условиях Витимского плоскогорья, выявить закономерности устойчивого существования ее ценопопуляций в различных эколого-ценотических условиях, а также дать ресурсную оценку вида.

### **Задачи:**

1. Выявить эколого-ценотическую приуроченность *V. uliginosum* на Витимском плоскогорье.
2. Изучить онтоморфогенез вида в разных эколого-ценотических условиях, уточнить критерии и описать онтогенетические состояния кустов на основе литературных данных и собственных материалов.
3. Исследовать основные популяционные параметры: плотность и возрастную структуру ценопопуляций вида в различных условиях обитания.
4. Оценить урожайность и запасы ягод *V. uliginosum* на территории Витимского плоскогорья.

### **Защищаемые положения:**

1. Устойчивость ценопопуляций *V. uliginosum* обеспечивается лабильностью жизненной формы вида и поливариантностью развития его парциальных образований в различных эколого-ценотических условиях.
2. Изменения численности, плотности, онтогенетической структуры ценопопуляций *V. uliginosum*, а также урожайность находятся в прямой

3. зависимости не только от эколого-ценотических условий, но и от интенсивности антропогенного воздействия.

**Научная новизна.** Впервые проведено комплексное исследование *V. uliginosum* в пределах Витимского плоскогорья, включающее изучение эколого-ценотической приуроченности, ценопопуляционных характеристик (плотности и онтогенетической структуры), рассмотрены способы поддержания устойчивости ценопопуляций, описан онтогенез вида, изучена урожайность и ресурсные показатели в различных эколого-ценотических условиях.

**Практическая ценность.** Результаты исследований могут быть использованы для оценки состояния ценопопуляций *V. uliginosum*, для разработки мероприятий по рациональному использованию ягодных ресурсов, послужат научной основой для проведения экологического мониторинга лесных и ерниковых сообществ в северных районах Забайкалья.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований представлены и обсуждены на Международной научной школе-конференции студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2005), Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск, 2005), Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Экология в современном мире: взгляд научной молодежи» (Улан-Удэ, 2007), III International scientific conference «Traditional medicine: a current situation and perspectives of development» (Ulan-Ude, 2008), V International conference of cytopedology (Ulan-Ude, 2009), VIII Международной конференции по морфологии растений, посвященной памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых (Москва, 2009).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК.

**Структура и объем диссертации.** Работа состоит из введения, шести глав, выводов и списка литературы. Изложена на 140 страницах, иллюстрирована 21 рисунком и 9 таблицами. Список используемой литературы состоит из 222 источников, в том числе 21 на иностранных языках.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. Природные условия района исследования

Витимское плоскогорье расположено в северо-западной и центральной части Забайкалья (Мухина, 1965).

Район исследований характеризуется преобладанием плосковершинных форм рельефа и неглубоких межгорных котловин.

Климат Витимского плоскогорья характеризуется низкими зимними температурами, маломощным снежным покровом, скоротечностью теплого периода и крайне неравномерным распределением атмосферных осадков в течение года.

На плоскогорье развита довольно густая речная сеть, принадлежащая преимущественно к бассейну р. Лена, кроме верхнего течения р. Уда, относящегося к бассейну р. Енисей.

В почвенном покрове преобладают горно-таежные ожелезненные почвы.

По геоботаническому районированию Г. А. Пешковой (1985), район исследований относится к Олекминскому округу Забайкальской провинции Восточно-Сибирской подобласти светлохвойных лесов Евразийской хвойной области.

## Глава 2. Объект, материалы и методы исследований

Объектом исследования является *Vaccinium uliginosum* L. (семейство *Ericaceae* Juss.).

Материалы для выполнения работы были собраны в 2004–2009 гг. в южной и центральной частях Витимского плоскогорья в лиственных, смешанных лесах и в ерниках.

Было выполнено 110 геоботанических описаний и проанализировано 1000 парциальных образований *V. uliginosum*.

Распространение и эколого-ценотическую приуроченность *V. uliginosum* изучали маршрутными и полустационарными методами путем заложения временных пробных площадей.

Описание фитоценозов проводили по общепринятым геоботаническим методам (Методы изучения..., 2002). Названия растений приведены по С.К. Черепанову (1995) и по сводке по таксономическому составу сосудистых растений (Конспект флоры Сибири..., 2005).

В биоморфологических исследованиях использовали эколого-морфологические классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962), В.В. Шутова (2000), классификацию биоморф по типу пространственной структуры О.В. Смирновой (1987), а также работы по морфогенезу кустарников и кустарничков И.В. Жуйковой (1959), М.Т. Мазуренко, А.П. Хохрякова (1977), Т.Г. Полозовой (1986). Изучение онтоморфогенеза вида проводили в соответствии с рекомендациями отечественных ученых (Работнов, 1950; Уранов, 1975, Ценопопуляции растений..., 1976, 1977, 1988; Подходы к изучению..., 1987). Для выделения онтогенетических состояний использовали критерии общие для цветковых растений (Ценопопуляции растений..., 1988), критерии, установленные М.Т. Мазуренко, А.П. Хохряковым (1977, 1982) для кустарников и кустарничков, а также сведения, приведенные для *Vaccinium uliginosum* в работах В.В. Шутова (1991, 2000) и Е.Е. Тимошок (1998, 2006). У парциальных кустов по числу годичных приростов определяли календарный возраст (Жуйкова, 1959, 1964), высоту, диаметр осевого побега при основании, диаметр кроны, длину годичного прироста, длину и ширину листа, количество цветов и ягод. В исследованиях учитывалось, что взрослые растения *V. uliginosum* представляют собой полицентрические образования – диффузные клоны, состоящие из надземных парциальных побегов и парциальных кустов, соединенные подземными корневищами. Элементами ценопопуляции у этих биоморф выступают парциальные кусты или побеги (парцеллы), являющиеся центрами воздействия на среду.

В популяционных исследованиях придерживались эколого-демографического подхода. Для характеристики основных демографических параметров ценопопуляций *V. uliginosum* (плотность, возрастной состав)

использовали общепринятые методики, предложенные Т.А. Работновым (1949, 1950 а, 1950 б), дополненные А.А. Урановым (1967, 1975) и их последователями (Ценопопуляции растений, 1976, 1977, 1988). Исследования проводились на пробных площадях, на каждой из которых закладывали учетные площадки размером  $1 \times 1 \text{ м}^2$  регулярным способом в 30-кратной повторности. Всего было изучено 16 ценопопуляций *V. uliginosum*. Для определения плотности ценопопуляций *V. uliginosum* проводили сплошной подсчет парциальных образований<sup>1</sup> по возрастным состояниям с последующим пересчетом на  $1 \text{ м}^2$ . Возрастной состав<sup>1</sup> ценопопуляций выражали в процентах от численности особей на учетных площадках. Возрастные спектры составляли по общепринятой методике (Ценопопуляции растений..., 1976, 1988) на основании данных по возрастной структуре. Для оценки возрастного уровня (возрастности) ценопопуляций использовали классификации А.А. Уранова, О.В. Смирновой (1969) и Л.А. Животовского (2001), учитывали индексы возрастности и эффективности.

Изучение ресурсов проводили по методике определения запасов лекарственных растений, разработанной Государственным комитетом СССР по лесному хозяйству (Методика определения..., 1986) и коллективом авторов Томского университета (Методические указания..., 1988). Территория района исследования подразделялась на 2 ключевых района, отличающихся по растительности и запасам сырья: I – на территории Еравнинского района, II – на территории Баунтовского района Республики Бурятия (рис.1). В первом ключевом районе *V. uliginosum* произрастает преимущественно в смешанных березово-сосново-лиственничных лесах, во втором – в лиственничниках и ерниковых сообществах. В каждом ключевом районе закладывались ключевые участки (всего их 8), на которых проводились полустационарные исследования. Выявлялись фрагменты ценокомплексов исследуемого вида, составлялись геоботанические описания ассоциаций ценокомплексов, определялись площади зарослей *V. uliginosum*. В конкретных зарослях (популяции исследуемого вида на участке заготовки) регулярным способом закладывались учетные площадки размером  $1 \times 1 \text{ м}^2$  в 20-кратной повторности, на которых собирались плоды голубики для последующего определения основных ресурсных показателей.

---

<sup>1</sup> При характеристике возрастного состава ценопопуляций рассматривался биологический возраст растений.



Рис.1. Карта-схема размещения ключевых районов

Рассчитывались следующие величины: урожайность, биологический запас, эксплуатационный запас, возможный ежегодный объем заготовок.

Биохимический состав надземной части голубики определяли в лабораторных условиях в Отделе биологически активных веществ БНЦ СО РАН.

Статистическая обработка данных по биометрическим параметрам и возрастной структуре проводилась по Г.Н. Зайцеву (1990) с помощью программы "Excel 2003".

### Глава 3. Ценотическая характеристика растительных сообществ с участием *Vaccinium uliginosum* L. на Витимском плоскогорье

На Витимском плоскогорье *Vaccinium uliginosum* занимает обширные площади, являясь содоминантом и доминантом травяно-кустарничкового яруса в лесах, а также в кустарниковых сообществах.

В составе лесного типа растительности нами выделены 5 групп ассоциаций с участием *V. uliginosum*. *Лиственничники кустарничковые* наиболее распространенная на плоскогорье группа. Они приурочены к пологим подгорным шлейфам, долинным террасам, вершинам невысоких увалов. Почвы торфянистые, суглинистые, супесчаные, часто переувлажненные. *Лиственничники с подлеском из березы кустарниковой* (Лиственничники ерниковые) занимают заболоченные полого наклоненные подгорные шлейфы, долины террас. Почвы – лесолуговые мерзлотные тяжело- или среднесуглинистого состава с относительно высоким содержанием гумуса (7–10 %). *Лиственничники зеленомошные* формируются на склонах северной, западной и восточной экспозиции, главным образом, в нижней половине в условиях достаточного увлажнения. Почвы мерзлотно-таежные, суглинистые с признаками оглеения, реже песчаные или супесчаные. *Березово-*

лиственничные рододендроновые леса не занимают больших площадей и приурочены преимущественно к сравнительно теплым и хорошо дренированным местообитаниям: южные, юго-западные юго-восточные склоны. Березово-лиственничные леса с подлеском из *Betula fruticosa* Pall. не имеют широкого распространения, занимают пологие склоны и небольшие возвышенности. Сосново-березово-лиственничные разнотравно-кустарничковые леса приурочены к плоским вершинам, пологим склонам южной экспозиции.

В составе ерников с участием *V. uliginosum* нами выделены 2 группы ассоциаций ерников. Ерники кустарничковые – наиболее распространенная группа. Они занимают обширные площади на плакорных участках, пологих подгорных шлейфах, делювиальных конусах выноса и на надпойменных террасах, формируются на обильно увлажненных субстратах. Чаше это олиго-мезотрофные грунты легкого механического состава, редко более тяжелого, со слабо развитым (2–5 см) дерново-перегнойным горизонтом. Для поверхности характерно наличие следов солифлюкции, мерзлотной трещиноватости и полигональности. Благодаря присутствию отдельно стоящих взрослых деревьев лиственницы, эти ценозы имеют физиономическое сходство с рединами лесотундры. Ерники разнотравно-кустарничково-зеленомошные приурочены в основном к небольшим повышениям поймы с близко залегающей мерзлотой и тяжелыми глинисто-суглинистыми почвами.

#### Глава 4. Жизненная форма и онтогенез *Vaccinium uliginosum*

В условиях Витимского плоскогорья *V. uliginosum* достигает высоты до 30–40 см и представляет собой вегетативно подвижный кустарничек. Такая жизненная форма хорошо адаптирована к существованию в приземной экологической нише. Небольшая высота кустов и побегов позволяет им зимовать под снежным покровом, который защищает почки возобновления от промерзания и выдувания. Эффективная вегетативная репродукция, которая осуществляется за счет образования корневищ, компенсирует слабое семенное возобновление. Причем, в разных условиях обитания корневища могут иметь разное происхождение.

В условиях хорошо развитого мохового покрова или лесной подстилки по мере развития кустарничка его нижние ветви полегают на субстрат и со временем укореняются, давая начало новым парциальным образованиям: побегам и кустам, которые в последующем развиваются самостоятельно. Такие кустарнички по классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова, 1962 относятся к эпигеогенным.

На каменистом субстрате вегетативное размножение *Vaccinium uliginosum* происходит по-другому. В основании куста под землей образуются плагиотропные побеги, которые, выходя на поверхность, дают начало новым парциальным кустам. По классификации И.Г. Серебрякова это будет уже гипогеогенный кустарничек.

Вегетативная подвижность у кустарничка *V. uliginosum* – важное условие адаптации к местным экологическим факторам. В условиях нивелирования семенного размножения (развитый моховой покров, каменистый субстрат и другие) образование разных по происхождению корневищ – эффективный способ

самоподдержания ценопопуляций вида, поскольку он позволяет длительно сохранять занимаемые территории, захватывать новые участки, обеспечивая тем самым биологическое процветание вида.

У вегетативно возникших особей в жизненном цикле возможно формирование двух вариантов биоморф: аэроксильного деревцевидного кустарничка при акротонном ветвлении, в результате которого особь приобретает вид одноствольного деревца и аэро-геоксильного кустовидного кустарничка со смешанным ветвлением, вследствие чего особь приобретает кустовидную форму. Первый вариант кустарничков формируется в лиственных лесах с развитой лесной подстилкой или моховым покровом, второй вариант кустарничков образуется в условиях каменистого субстрата.

Онтогенез *V. uliginosum* сложный и состоит из онтогенезов семенной особи – генеты и особей вегетативного происхождения – рамет (рис.2). Омоложение рамет может быть в разной степени – от генеративного до виргинильного (редко до ювенильного состояния). В онтогенезе *V. uliginosum* выделены следующие фазы морфогенеза: а) генета: первичный побег (р, j) → первичный куст (im, v, g<sub>1</sub>) → куртина (g<sub>3</sub>, ss) → система парциальных кустов (s); б) рамета: парциальный побег (j) → парциальный куст (im, v) → система парциальных кустов (g<sub>1</sub>–g<sub>3</sub>) → парциальный куст (ss) → симподиально нарастающий парциальный побег (s).

Для парциальных кустов *V. uliginosum* нами выделены 2 пути онтогенеза:

1) Нормальный: j → im → v → g<sub>1</sub> → g<sub>2</sub> → g<sub>3</sub> → ss → s. Наблюдается у небольшой группы парциальных кустов в относительно благоприятных условиях.

2) Ускоренный (с пропуском отдельных стадий развития). Наблюдается у парциальных образований, возникших вследствие разделения куртины в результате отгнивания подземных плагиотропных корневищ от отмирающего материнского куста. Отделившиеся парциальные кусты находятся в разных онтогенетических состояниях, продолжая самостоятельное развитие с разных стадий онтогенеза. Пропуск некоторых стадий развития наблюдается у восстанавливающихся после пирогенного воздействия кустов, а также у парциальных кустов, произрастающих в крайне неблагоприятных условиях освещения (сильное затенение в лесу).

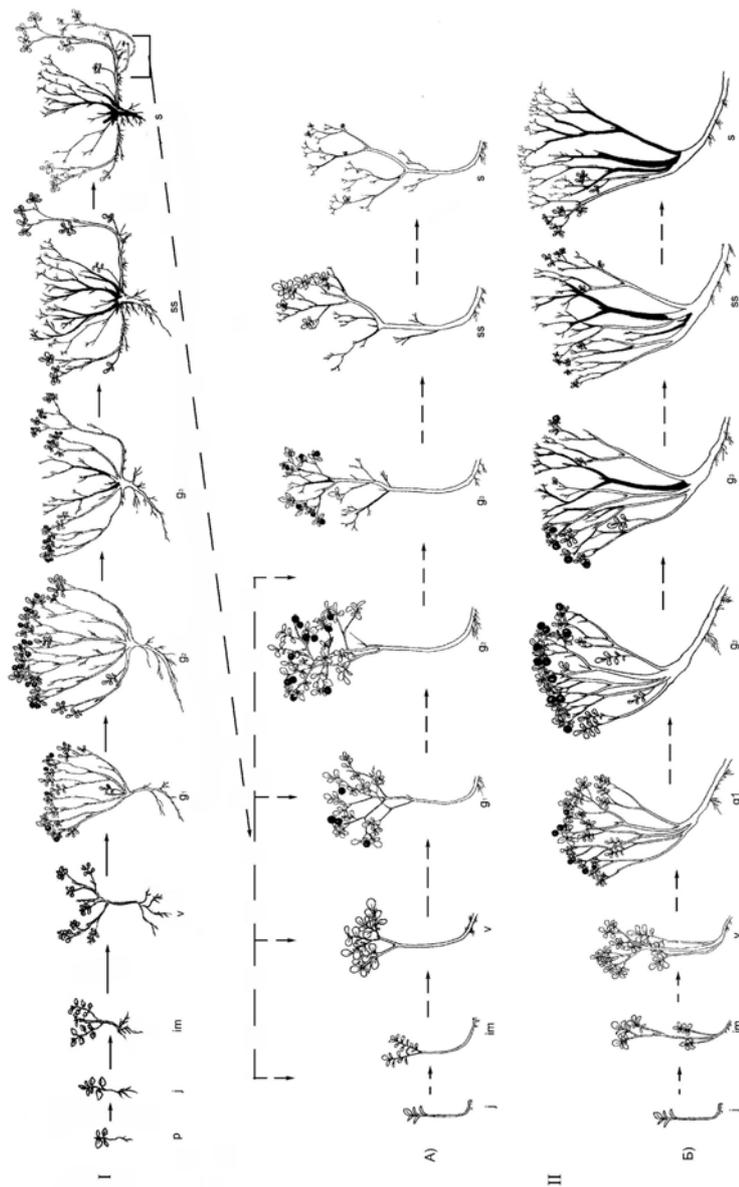


Рис. 2. Схема онтогенеза генеты (I) и раметы (II) *V. uliginosa*: se – семена, j – проростки, j – ювенильное, im – имматурное, v – виргинильное, g<sub>1</sub> – молодое генеративное, g<sub>2</sub> – зрелое генеративное, g<sub>3</sub> – старое генеративное; ss – субсенильное, s – сенильное онтогенетические состояния; А) формирование древцевидной биоморфы; Б) формирование кустовидной биоморфы.

## Глава 5. Характеристика ценопопуляций *Vaccinium uliginosum*

Ценопопуляционные исследования проводились в 16 природных ценопопуляциях (ЦП) *V. uliginosum*, расположенных в сообществах лиственничных лесов и ерников, подвергающихся пирогенному воздействию разных сроков давности. Древесный ярус исследованных сообществ, образованный преимущественно *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., изменялся от чистых лиственничников до лиственничников с примесью *Betula platyphylla* Sukacz. и *Pinus sylvestris* L. Сомкнутость крон варьировала в пределах 0,3–0,5. Подрост слабый (*Betula platyphylla*, *Populus tremula* L.). Подлесок представлен *Salix* sp., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rhododendron dauricum* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Betula fruticosa*. Общее проективное покрытие (ОПП) его составляет 5–40%. Травяно-кустарничковый ярус сформирован преимущественно *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea* L., *Ledum palustre* L., *Agrostis* sp., *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Vicia unijuga* A.Br., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng., *Pyrola asarifolia* Michx., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge, *Sanguisorba officinalis* L. и др. ОПП яруса 30–60%. Мохово-лишайниковый ярус в большинстве сообществ не развит.

Нами было отмечено, что в основном наиболее высокая плотность характерна для ценопопуляций, расположенных в лесных сообществах: от 27,8 до 83,3 шт./м<sup>2</sup> по сравнению с ерниковыми ценопопуляциями, где плотность особей составила от 14,2 до 27,2 шт./м<sup>2</sup>. Это связано как с пространственным распределением кустов голубики, так и со степенью антропогенной нагрузки и пирогенного воздействия.

Поскольку изученные нами ЦП *V. uliginosum*, подвергались пирогенному воздействию разных сроков давности от 1–3 лет до 5 лет и более, то есть находятся в сукцессивном состоянии, для анализа конкретных онтогенетических спектров мы использовали не базовый, а характерный спектр вида, выделенный Л.Б. Заугольной (1994). Биологические особенности *V. uliginosum*: преимущественно вегетативный способ самоподдержания ЦП длительное пребывание в средневозрастном генеративном возрастном состоянии, медленное старение особей, позволяют предположить, что характерный спектр ЦП изучаемого вида центрированный. Онтогенетические спектры в большинстве своем не совпадают с характерным спектром. Различия вызваны эколого-ценотическими и антропогенными факторами, которые оказывают существенное влияние на онтогенетическую структуру ЦП.

Нами выделены 3 типа спектров: левосторонние, центрированные и бимодальный (рис.3).

Левосторонние типы спектров формируются в ЦП, восстанавливающихся после палов 2–3 летней давности, здесь происходит активное вегетативное возобновление *V. uliginosum*, вследствие чего, в ЦП повышается доля молодых парциальных образований, а также в ЦП, находящихся в неблагоприятных фитоценотических условиях: сильное затенение в лиственничных лесах негативно сказывается на развитии

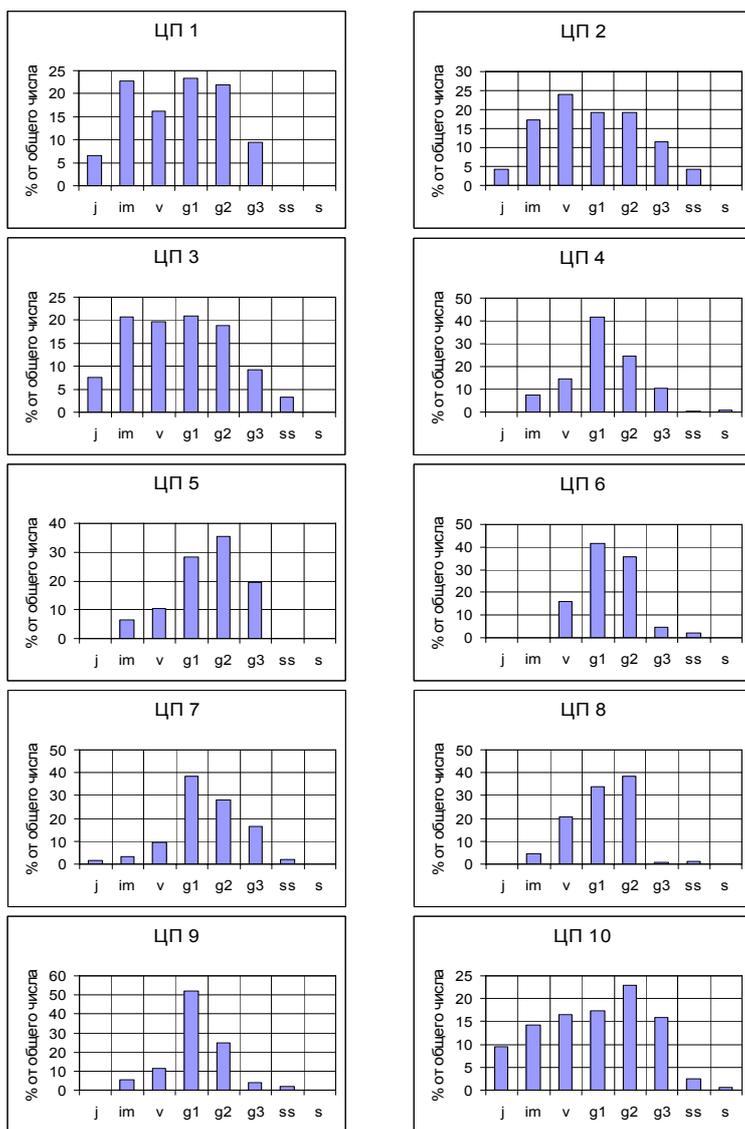
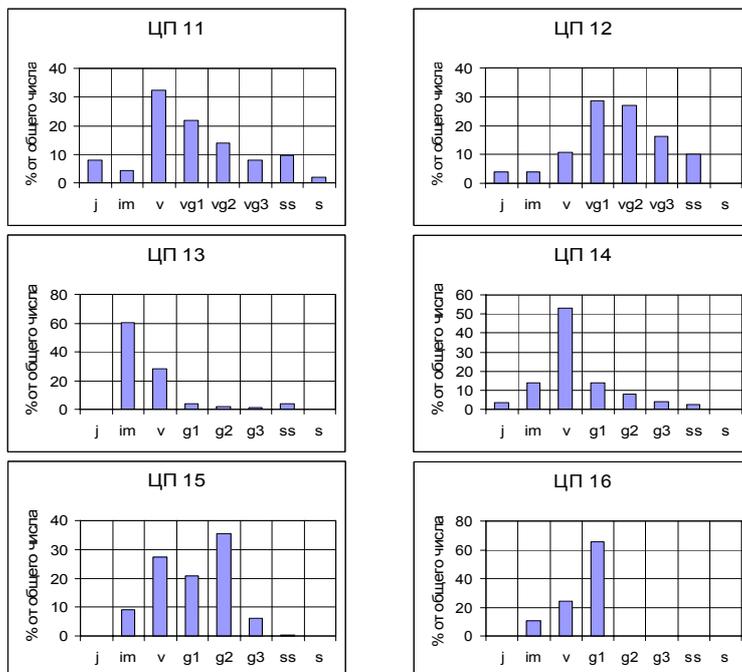


Рис.3. Онтогенетические спектры ЦП *Vaccinium uliginosum*<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Расшифровка возрастных состояний по оси X приведена в Рис. 2.



Продолжение Рис. 3.

*V. uliginosum* в результате большая часть особей не переходит генеративную фазу, пребывая в вегетативном состоянии.

Центрированные онтогенетические спектры отмечены в ЦП, восстанавливающихся после пожаров 5–9 летней давности, а также в ЦП с высокой сомкнутостью травостоя, образующегося на месте послепожарных рубок, где затруднено вегетативное разрастание *V. uliginosum*, и доля молодых особей снижается.

Бимодальный тип спектра является переходным между выше упомянутыми.

Анализ возрастности ЦП с использованием классификации Л.А. Животовского (2001) (рис.4) показал, что исследуемые ЦП подразделяются на молодые, зреющие, переходные и зрелые.

Большое количество молодых ЦП можно объяснить биологическими особенностями *V. uliginosum*: растянутость онтогенеза (длительное пребывание в генеративном онтогенетическом состоянии), Большое количество молодых ЦП можно объяснить биологическими особенностями *V. uliginosum*: растянутость онтогенеза (длительное пребывание в генеративном онтогенетическом состоянии), преимущественно

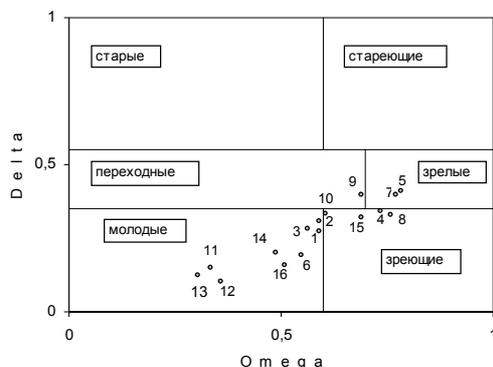


Рис. 4. Распределение ЦП по классификации «Дельта-Омега» Л.А. Животовского (2001)

вегетативное размножение, сопровождающееся глубоким омоложением потомства (до виргинильного, редко до ювенильного состояния), активизация вегетативного разрастания вследствие антропогенного нарушения надземной части кустов.

### Глава 6. Оценка состояния голубичников на Витимском плоскогорье, их рациональное использование и вопросы охраны

Голубика наряду с брусникой и клюквой широко используется в народной медицине. В качестве сырья, обладающего лечебными свойствами, применяют ягоды, листья, молодые побеги и кору.

Из литературных источников известно, что плодах содержатся сахара, органические кислоты, витамины, клетчатка, красящие, дубильные вещества и др. (Руш, Лизунова, 1972 а; Баранова, 1975; Сенчук, Борух, 1976; Губина и др., 1990; Евтухова, 1991; Горбунов, 1978; Горбунов, Снакина, 1991 и др.). Исследования, посвященные изучению химического состава вегетативных органов *V. uliginosum* немногочисленны (Соколов, 1961; Соколов, 1961; Мусаева, Козлова, 1980; Harborne, 1968; Минаева, 1978; Gorbunov, 2005).

С целью расширения сырьевой базы лекарственного растительного сырья за счет использования надземной части *V. uliginosum* нами совместно с Отделом биологически активных веществ Бурятского научного центра СО РАН было проведено фитохимическое изучение листьев и надземных побегов *V. uliginosum*. Результаты исследования показали, что комплекс биологически активных веществ листьев и веток *V. uliginosum* представлен флавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, дубильными веществами, фенологликозидами, а также органическими кислотами. Идентифицированы рутин, кверцетин, гиперозид, галловая, кофейная кислоты. Суммарное содержание флавоноидных соединений в листьях и ветках составил 7,23 % и 0,75 %; фенологликозидов – 3,76 % и 1,38 % соответственно (Nagaslaeva, Nikolaeva, Mashanova, 2008).

На основании литературных и полученных данных можно рекомендовать в качестве лекарственного сырья *V. uliginosum* ее надземную часть, срезанную на 2/3 ее высоты.

Урожайность *V. uliginosum* на Витимском плоскогорье варьирует в широких пределах 11,2–112,4 г/м<sup>2</sup> и зависит от метеорологических, фитоценологических и пирологических факторов.

Наибольшие площади голубичников, пригодные для заготовки плодов на территории ключевого района I приурочены к смешанным березово-лиственничным, березово-сосново-лиственничным лесам. Биологический запас плодов *Vaccinium uliginosum* на территории ключевого района I на ягодоносных площадях оценивается 463,2 т (табл.).

Таблица

**Ресурсные показатели *Vaccinium uliginosum* (г/м<sup>2</sup>)**

Ключевой район	Ключевой участок	Площадь угодий, га	Ягодоносная площадь, га	Биологический запас, т	Эксплуатационный запас, т	Доступный для освоения запас ягод, т	Возможный ежегодный объем заготовок, т
1.	1.	30	1,1	1,2	0,7	0,1	0,2
	2.	4560	201,6	59,7	46,7	32,0	15,6
	3.	2527	105,4	86,0	77,5	65,8	25,8
	4.	8140	714	316,3	202,0	60,6	67,3
Итого:		15257	1022,1	463,2	326,9	158,5	108,9
2.	5.	270	108	264,8	164,6	131,7	54,9
	6.	219	77,6	32,8	13,4	9,5	4,5
	7.	330	118	66,9	38,1	28,1	12,7
	8.	76	15,2	71,7	38,9	23,3	12,9
Итого:		895	360,8	436,2	255	192,6	85

Эксплуатационный запас плодов *V. uliginosum* на территории ключевого района I равен 326,9 т (табл.). Доступный для освоения запас ягод, определяемый с учетом доступных угодий, составляет 158,5 т. Возможный ежегодный объем заготовок плодов *V. uliginosum*, – 108,9 т.

На территории ключевого района II наиболее продуктивные площади голубичников, пригодные для заготовки плодов приурочены преимущественно к ерниковым сообществам. Биологический запас плодов *Vaccinium uliginosum* на территории ключевого района II на ягодоносных площадях оценивается 436,2 т. Эксплуатационный запас плодов *V. uliginosum* равен 255 т. Доступный для освоения запас ягод, определяемый с учетом доступных угодий, составляет 192,6 т. Возможный ежегодный объем заготовок плодов *V. uliginosum* – 85 т.

На Витимском плоскогорье антропогенное воздействие на растительность проявляется через деятельность золотодобывающей промышленности, выжигания ерниковых и лесных сообществ, выпас скота и сбор пищевых растений. При воздействии негативных антропогенных факторов у *V. uliginosum* происходит изменение популяционных параметров: плотность, возрастная структура и др. Но в связи с довольно низкой сельскохозяйственной освоенностью территории, локальностью горнодобывающих работ, небольшим

числом населенных пунктов и низкой плотностью населения площади, на которых происходят эти нарушения сравнительно невелики.

В качестве рекомендаций по рациональному использованию голубичников и их охране нами предложены:

- Инвентаризация ресурсов и охрана выявленных высокоурожайных ценопопуляций от хозяйственной деятельности.
- Мониторинг за состоянием высоко продуктивных ценопопуляций *V. uliginosum*.
- Регламентация и не допускание многолетнего сбора плодов в одних и тех же ценопопуляциях с целью снижения негативных последствий для кустов *V. uliginosum*.
- Закрепление высоко урожайных ценопопуляций за организациями или гражданами с целью контроля за их использованием.
- Проведение просветительской работы с населением о вреде частых пожаров для ягодников.

### Выводы

1. *Vaccinium uliginosum* на Витимском плоскогорье является доминантом и содоминантом травяно-кустарничкового яруса в лесных и кустарниковых сообществах. В составе лесного типа растительности *V. uliginosum* встречается в лиственничниках ерниковых, березово-лиственничных лесах с подлеском из *Betula fruticosa* и *Rhododendron dauricum*, лиственничниках зеленомошных; в сообществах кустарников – в ерниках разнотравно-кустарничковых и разнотравно-кустарничково-зеленомошных.

2. *V. uliginosum* на Витимском плоскогорье имеет разные жизненные формы в зависимости от условий произрастания: эпигеогенный или аэроксильный кустарничек в условиях хорошо развитой лесной подстилки или мохового покрова и гипогенный или аэро-геоксильный кустарничек в условиях плотного субстрата.

3. Онтогенез *V. uliginosum* сложный и состоит из онтогенезов семенной особи (генеты) и особей вегетативного происхождения (рамет). Онтогенез генеты завершается в сенильном состоянии. Развитие рамет происходит 2 путями: нормально и ускоренно. В изученных ценопопуляциях преобладает ускоренный путь онтогенеза.

4. Плотность ценопопуляций *V. uliginosum* варьирует в широких пределах (от 16 до 83 шт./м<sup>2</sup>). Среди основных факторов, влияющих на изменение плотности ЦП можно выделить: эколого-ценотические условия, вид и степень антропогенного воздействия.

5. Все изученные ценопопуляции нормальные, большинство с левосторонним типом онтогенетического спектра. Характерный спектр ценопопуляций *V. uliginosum* – центрированный. Эколого-ценотические и антропогенные факторы оказывают существенное влияние на соотношение в возрастных спектрах молодых онтогенетических групп, количественное соотношение средневозрастных и старых фракций возрастных спектров определяется темпами развития особей.

6. Урожайность *V. uliginosum* на Витимском плоскогорье варьирует в широких пределах от 11,2 до 112,4 г/м<sup>2</sup> и зависит от метеорологических, фитоценологических и пирогенного факторов.

7. Суммарный биологический запас плодов *V. uliginosum* в пределах района исследований (ключевые районы 1 и 2) достигает 899,4 т, эксплуатационный – 581,9 т. На территории района можно ежегодно заготавливать около 193,9 т плодов.

#### Список опубликованных работ по теме диссертации

1. **Машанова Е.А.** Возрастная структура ценопопуляций *Vaccinium uliginosum* L. в Северном Забайкалье / Е.А. Машанова // Материалы международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» / отв. Ред. В.В. Анюшин. – Абакан: Изд-во Хакасского государственного университета, 2004. – Т.1.– С.32.
2. **Машанова Е.А.** Оценка демографических параметров ценопопуляций *Vaccinium uliginosum* L. в Северном Забайкалье / Е.А. Машанова // Материалы XLIII международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Биология. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2005. – С. 164–165.
3. **Машанова Е.А.** Оценка возрастности ценопопуляций *Vaccinium uliginosum* L. на Витимском плоскогорье (Северное Забайкалье) / Е.А. Машанова // Материалы молодежной научно-практической конференции «Экология в современном мире: взгляд научной молодежи». – Улан-Удэ: СО РАН, 2007.– С. 69–70
4. **Nagaslaeva O.V., Nikolaeva G.G., Mashanova E.A.** About availability of aerial part *Vaccinium uliginosum* L. as a crude drug / O.V. Nagaslaeva, G.G. Nikolaeva, E.A. Mashanova, I.R. Seculich // Traditional medicine: a current situation and perspectives of development: Materials of the III International Scientific Conference, August 18–22, 2008, Ulan-Ude: The Publishing House of the Ministry of Health of Buryatia. – 2008. – P. 59–60.
5. **Mashanova E.A., Seculich I.R.** Cenoecological and resource characteristics of *Vaccinium uliginosum* L. in the cryolitozone of Northern Zabaikalie / E.A. Mashanova, I.R. Seculich // V International conference on cryopedology. – Ulan-Ude, 2009. – P. 131–132.
6. **Машанова Е.А., Сэкулич И.Р.** Характеристика возрастных состояний *Vaccinium uliginosum* L. / Е.А. Машанова, И.Р. Сэкулич // Вестник БГСХА. – № 2 (15). – Улан-Удэ, 2009. – С. 61–65.
7. **Машанова Е.А., Сэкулич И.Р.** Состояние ценопопуляций *Vaccinium uliginosum* L. в постпирогенных сообществах на юге Витимского плоскогорья / Е.А. Машанова, И.Р. Сэкулич // Вестник КрасГАУ. – № 11. – Красноярск, 2009. – С. 98–102.