

ДЕПАРТАМЕНТ ИНФОРМАЦИИ И ОБЩЕСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ  
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СТАЦИОНАР  
ИЭРиЖ УрО РАН

# **НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**

Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 2 (46)

**Современное состояние и динамика  
природных сообществ Севера**

САЛЕХАРД  
2007

**Редакционный совет:**

*Казарин В.Н.* —  
вице-губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа, председатель редакционного совета  
*Артеев А.В.* —  
заместитель Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа, заместитель председателя редакционного совета

**Члены редакционного совета:**

*Алексеев С.Е.* —  
начальник управления координации научных исследований департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа  
*Беков М.Б.* —  
заместитель директора департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа  
*Кукевич Ю.А.* —  
первый заместитель директора департамента информации и общественных связей  
Ямало-Ненецкого автономного округа  
*Лаптандер С.В.* —  
заместитель директора департамента финансов Ямало-Ненецкого автономного округа  
*Тимошенко В.П.* —  
директор Ямальского филиала Института истории и археологии УрО РАН

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 2 (46)**  
**Современное состояние и динамика природных сообществ Севера**

**Редакционная коллегия:**

*Пасхальный С.П.* —  
старший научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН,  
кандидат биологических наук (отв. редактор).  
*Богданов В.Д.* —  
зам. директора ИЭРиЖ УрО РАН по науке, зав. лабораторией экологии рыб, доктор биологических наук.  
*Морозова Л.М.* —  
старший научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук.  
*Соколова Н.А.* —  
научный сотрудник Экологического научно-исследовательского стационара ИЭРиЖ УрО РАН, кандидат биологических наук

## ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ТУНДРОВЫХ И ЛЕСОТУНДРОВЫХ (НИЖНИЕ ЯРУСЫ) СООБЩЕСТВ В ЭКОТОНЕ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

---

Н.И. Андреяшкина, Н.В. Пешкова, С.Г. Шиятов

Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8 Марта, 202,

г. Екатеринбург, 620144, E-mail: [nell-a@yandex.ru](mailto:nell-a@yandex.ru)

На восточном макросклоне Полярного Урала в экотоне верхней границы древесной растительности в результате потепления климата в течение последних 80-90 лет происходила интенсивная смена сообществ в направлении от тундры к сомкнутому лесу и увеличение облесенности территории (Шиятов и др., 2005). Получена информация по оценке изменений в составе, структуре, продуктивности и пространственном распределении древесных сообществ, причем объектом исследования был древостой (Шиятов, Мазепа, 2002). Опубликованы также материалы по составу и структуре листовенных (*Larix sibirica*) редин, редколесий, лесов и тундровых сообществ с одиночно растущими деревьями на постоянном профиле, заложенном в районе горы Черной (Шиятов и др., 2006). В настоящей работе дана оценка изменениям, которые выявлены в структуре лесотундровых (нижние ярусы), а также тундровых сообществ за последние 40 лет на этом же постоянном профиле.

### Объекты и методика исследований

Профиль (длиной 860 м и шириной 80 м) был заложен С.Г. Шиятовым в 1960-62 гг. на юго-восточном склоне сопки 312,8, вершина которой расположена в 4 км к востоку от горы Черной, и ориентирован по направлению преобладающих ветров от тундры (265 м над уровнем моря) до сомкнутых лесов (190 м над уровнем моря). Профиль был разбит на квадраты (пробные площади) размером 20x20 м. Квадраты со сходным растительным покровом объединены, в свою очередь, в выделы, границы которых были нанесены на план профиля в М 1:100 (см. Шиятов и др., 2006).

Геоботанические описания были выполнены в течение вегетационного сезона 1962 г. и повторно в первой половине августа 2002 г. На некоторых выделах в 2002 г. описано только по 3 пробных площади, что, в целом, привело к некоторой не-

дооценке флористического богатства (не учтены, главным образом, очень редкие виды). На каждом выделе проведен глазомерный учет проективного покрытия – общего (ОПП) и по ярусам (ПП) – и определено относительное обилие (по шкале Друдэ) отдельных видов сосудистых растений и мхов. Но так как эти оценки в значительной степени субъективные, в каждом сообществе особое внимание уделяли количественным соотношениям между видами или группами видов, которые придавали ему определенную физиономичность и наиболее полно отражали его структуру.

Сообщества были ранжированы по одному из ведущих факторов среды – увлажнению экотопа. Согласно С.Г. Шиятову (1965), выделено 5 типов местообитаний (сухие, с переменным увлажнением, влажные, с обильным проточным увлажнением и сырые в течение вегетационного сезона) и дополнительно в процессе работы выявлен 6-й тип – умеренно влажные. О характере условий увлажнения местообитаний судили по соотношению экологических групп видов сосудистых растений и мхов, при этом учитывали особенности рельефа, почвенно-грунтовые условия, относительную скорость ветра и мощность снегового покрова. Для оценки изменений в структуре ряда сообществ использовали показатели обилия доминирующих (сор.<sub>1,2</sub> по шкале Друдэ) или преобладающих (sp.-сор.<sub>1</sub>) видов и видов, образующих заметную массовую примесь (sp.) в покрове. Принадлежность сосудистых растений к разным экологическим группам устанавливалась в основном по опубликованной недавно сводке (Секретарева, 2004), а мхов – по Г.В. Железновой (1994) и А.П. Дьяченко (2006).

### Результаты и их обсуждение

Экологический анализ видового состава сообществ, как известно, позволяет дать качественную

оценку режима увлажнения экотопов. Выделенные типы местообитаний различаются по соотношению экологических групп видов сосудистых растений незначительно (табл. 1). По всему высотному профилю лидируют мезофиты (МЕ) при значительном участии переходных к ним (ксеромезофиты – ксМЕ, гигромезофиты – гиМЕ, мезогигрофиты – меГИ) групп. Как и следовало ожидать, мезоксерофиты (меКС) наиболее часто встречаются в сухих местообитаниях, а гигрофиты (ГИГ) – на противоположном конце градиента влажности. Повсеместно представлены также эвритопные виды (ЭВ) с широким экологическим диапазоном.

Несмотря на неравномерное размещение растений, крупные пробные площади позволили выявить вполне определенные количественные соотношения между ведущими компонентами как сосудистых растений, так и мхов (табл. 2), которые в совокупности достаточно четко отразили различия между типами местообитаний. Наиболее очевидные изменения обнаружены (в результате сравнительного анализа геоботанических описаний 1962 и 2006 гг.) в структуре травяно-кустарничкового яруса, и только местами – в кустарничковом ярусе и живом напочвенном (мохово-лишайниковом) покрове.

**Сухие местообитания** (выдел 1) заняты тундрой кустарничково-мохово-лишайниковой с одиночными деревьями лиственницы сибирской. Растительность подвергается воздействию сильных ветров, мощность снегового покрова не превышает

15-30 см, увлажнение сильно каменистой почвы в течение вегетационного сезона происходит за счет атмосферных осадков.

Растительный покров очень мозаичный. Как и 40 лет тому назад, доминируют кустарнички (ксеромезофиты – *Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum* и мезофиты – *Dryas octopetala*, *Vaccinium uliginosum*), в живом напочвенном покрове господствуют лишайники *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *Cladonia uncialis*, *C. amaurocraea*, *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Cetraria islandica*, *C. laevigata*, *Alectoria nigricans*, *A. ochroleuca*, а среди мхов наряду с ксеромезофитами (*Rhytidium rugosum*, *Racomitrium lanuginosum*) представлены мезофиты (*Dicranum spadicum* и *D. flexicaule*) и гигрофит печеночник *Ptilidium ciliare*, что указывает на периодически сухие условия в данном местообитании. Среди сосудистых растений в нижней части выдела вновь были отмечены единичные побеги *Calamagrostis lapponica* и *Pachypleurum alpinum*.

**Местообитания с переменным увлажнением** (весной и осенью избыточное, а в летний период – недостаточное) заняты крайне неоднородной по сформированности растительностью.

Лиственничная редина кустарничково-мохово-лишайниковая (выдел 2а) тянется узкой полосой между выделами 1 и 3. Мощность снегового покрова варьирует от 25 до 150 см. Почва влажная лишь в начале вегетационного периода, когда ложбина стока (выдел 3) переполнена водой.

Таблица 1

Соотношение экологических групп видов сосудистых растений (%) в разных типах местообитаний (2002 г.)

Экологические группы видов	Местообитания																
	сухое	с переменным увлажнением				умеренно влажные			влажные					с проточным увлажнением		сырое	
Номер выдела	1	2а	8	20	21	4	12	13	5	9	15	17	18	19	22	23	3
ЭВ	18	22	13	15	10	21	18	15	18	15	13	14	14	13	14	15	12
меКС	11	5	2	2	2	—	3	—	2	3	—	2	—	2	—	—	—
ксМЕ	26	23	20	17	20	29	21	23	17	21	19	21	17	19	13	15	12
МЕ	32	28	37	38	41	29	34	35	30	34	36	31	37	40	43	39	32
гиМЕ	5	7	13	10	12	7	9	9	9	12	17	16	15	13	14	16	4
меГИ	8	15	15	18	15	14	15	18	18	15	15	14	17	13	16	15	20
ГИГ	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	2	—	—	—	—	20
Число видов	38	40	46	40	41	28	33	34	54	33	47	49	41	47	44	52	25

Таблица 2

Изменение структуры и основного видового состава растительного покрова по градиенту влажности (2002 г.)

Показатели	Экологические группы	Местообитания									
		сухое	с переменным увлажнением						умеренно влажные		
Номер выдела		1	2a	7	8	11	20	21	4	12	13
ОПП, %	70–90	90	80–90	70	80	80	5–70	80–90	80	80	

Кустарниковый ярус

Сомкнутость		<0,1	0,1	0,4	0,1–0,2	0,2–0,3	0,2	0,1	0,2–0,5	0,1–0,2	0,2
Высота, м		0,2	0,2–0,3	0,5–0,7	0,3–0,5	0,3–0,7	0,3–0,5	0,2–0,5	0,5–0,8	0,3–0,5	0,4–0,7
<i>Betula nana</i>	ЭВ	sp.	sp.	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1</sub>	sol.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>

Травяно-кустарниковый ярус

ПП, %		20–80	10–40	30–50	30–60	50–80	50–70	5–50	30–50	50–80	50–80
Высота, см		5–10	5–10	10–20	10–15	10–15	10–15	5–40	10–20	10–15	10–15
<i>Ledum decumbens</i>	ЭВ	sp.-cop. <sub>1,2</sub>									
<i>Bistorta vivipara</i>								sp.			
<i>Thalictrum alpinum</i>	кМЕ					sp.		sp.			
<i>Empetrum hermaphroditum</i>		sp.-cop. <sub>1,2</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub> -cop. <sub>2</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Arctous alpina</i>		sp.-cop. <sub>1,2</sub>									
<i>Festuca ovina</i>		sp.	sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Carex melanocarpa</i>	МЕ					sp.					
<i>Carex arctisibirica</i>		sp.	sp.			sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Vaccinium uliginosum</i>		sp.-cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub> -cop. <sub>2</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>2</sub>	cop. <sub>2</sub>
<i>Dryas octopetala</i>		sp.-cop. <sub>1,2</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>					sp.			
<i>Veratrum misae</i>								sol.-cop. <sub>1</sub>			
<i>Bistorta major</i>				sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.		sp.			
<i>Sanguisorba polygama</i>				sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.			
<i>Solidago lapponica</i>		гиМЕ			sp.	sp.					
<i>Carex sabyensis</i>	меГИ				sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Saussurea alpina</i>				sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.		sp.			
<i>Carex quasivaginata</i>						sp.-cop. <sub>1</sub>					
<i>Lagotis minor</i>				sp.			sp.	sp.			

Мхи

ПП, %		30	40	50	10	45	10-30	5	80	60-70	70
высота, см		2	2	1–2	1	1–2	1	1	1–2	1–2	2
<i>Polytrichum juniperinum</i>	кМЕ				sol.-sp.						
<i>Dicranum brevifolium</i>			sp.-cop. <sub>1</sub>								
<i>Racomitrium lanuginosum</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.					sol.			
<i>Rhytidium rugosum</i>	МЕ	sp.-cop. <sub>1</sub>									
<i>Dicranum flexicaule</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>									
<i>D. scoparium</i>				cop. <sub>1</sub>					sp.-cop. <sub>1</sub>		
<i>D. spadiceum</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>							sp.-cop. <sub>1</sub>		
<i>Pleurozium schreberi</i>		sp.	sp.	sp.		sp.	sol.-sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.
<i>Hylocomium splendens</i>		sp.	sp.	cop. <sub>1</sub>	sol.-sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sol.	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>2</sub>
<i>Aulacomnium turgidum</i>	гиМЕ		sp.-cop. <sub>1</sub>								

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК**

Показатели	Экологические группы	Местообитания									
		сухое	с переменным увлажнением						умеренно влажные		
Номер выдела		1	2a	7	8	11	20	21	4	12	13
ОПП, %	70–90	90	80–90	70	80	80	5–70	80–90	80	80	
<i>Dicranum bonjeanii</i>	меГИ ГИГ					sp.-cop. <sub>1</sub>				cop. <sub>1</sub>	
<i>Sphagnum</i> sp.							sol.-sp.				
<i>Dicranum angustum</i>					sol.-sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.		cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>
<i>Bryum</i> spp.					sol.-sp.						
<i>Aulacomnium palustre</i>				cop. <sub>1</sub>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>		sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Sanionia uncinata</i>				sp.	sol.-sp.	sp.	sol.-sp.	sol.	sp.		
<i>Tomentypnum nitens</i>							sol.-sp.		sp.	sp.	sp.
<i>Brachythecium</i> spp.					sol.-sp.						
<i>Tilidium ciliare</i>			sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.		sp.		sp.	sp.	sp.

Показатели	Экологические группы	Местообитания								
		влажные						с проточным увлажнением	сырое	
Номер выдела		5	9	15	17	18	19	22	23	3
ОПП, %		80–90	90	90	80	90	70–80	90	90	90

**Кустарниковый ярус**

сомкнутость		0,1–0,3	0,2–0,3	0,2–0,4	0,2–0,4	0,2–0,4	0,2–0,4	0,2–0,5	0,3–0,5	0,2
высота, м		0,5–0,7	0,4–0,6	0,5–0,8	0,3–0,8	0,3–0,8	0,5–0,8	0,5–0,8	0,7–1	30
<i>Betula nana</i>	ЭВ	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>2</sub>	cop. <sub>1</sub>
<i>Salix</i> spp.										sp.-cop. <sub>1</sub>

**Травяно-кустарниковый ярус**

ПП, %		30–80	50–80	50–70	50–70	60–80	30–70	30–70	50–70	50–70
Высота, см	ЭВ	10–20	20–25	10–15	10–15	20	20	20	20	20–50
<i>Thalictrum alpinum</i>		sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>		sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	
<i>Valeriana capitata</i>	кМЕ	sp.							sp.	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>				sp.-cop. <sub>1</sub>		sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>			
<i>Empetrum hermaphroditum</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Calamagrostis lapponica</i>	МЕ							cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Festuca ovina</i>			sp.		sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Poa alpigena</i>								cop. <sub>1</sub>		sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Carex arctisibirica</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.			sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Vaccinium uliginosum</i>		cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	cop. <sub>1</sub>
<i>Veratrum misae</i>		sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>			sp.	sp.	
<i>Bistorta major</i>		sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Sanguisorba polygama</i>		sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>					sp.		
<i>Geranium albiflorum</i>								sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Solidago lapponica</i>		sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Equisetum arvense</i>	гиМЕ							sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Carex sabyensis</i>		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Saussurea alpina</i>	меГИ	sp.		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>			sp.-cop. <sub>1</sub>		sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Andromeda polifolia</i>										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Carex redowskiana</i>		sp.	sp.							sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Rubus chamaemorus</i>										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Lagotis minor</i>		sol.-sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	
<i>Calamagrostis neglecta</i>	ГИГ									sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Carex aquatilis</i>										cop. <sub>1</sub>
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Comarum palustre</i>										sp.-cop. <sub>1</sub>

Показатели	Экологические группы	Местообитания								
		влажные						с проточным увлажнением		сырое
Номер выдела		5	9	15	17	18	19	22	23	3
<b>Мхи</b>										
ПП, %		50	50	50	30	80	60	5–10	10–30	70–80
Высота, см		2	2	2	2	3	2	1–2	2–4	3
<i>Dicranum spadiceum</i>	МЕ			cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.		
<i>Pleurozium schreberi</i>		sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.	
<i>Hylocomium splendens</i>		cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>
<i>Dicranum majus</i>	гиМЕ	sp.-cop. <sub>1</sub>								
<i>D. bergeri</i>	меГИ								sp.	
<i>D. bonjeanii</i>						cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>			
<i>Sphagnum</i> spp.		sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Dicranum angustum</i>			cop. <sub>1</sub>							
<i>Bryum</i> spp.										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Aulacomnium palustre</i>	ГИГ	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1,2</sub>	cop. <sub>1</sub>	sp.	sp.-cop. <sub>1</sub>	cop. <sub>1</sub>
<i>Calliergon</i> spp.										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Sanionia uncinata</i>					sp.			sp.		
<i>Tomentypnum nitens</i>		sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.			cop. <sub>1</sub>
<i>Brachythecium</i> spp.										sp.-cop. <sub>1</sub>
<i>Ptilidium ciliare</i>		sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	

За последние 40 лет граница выдела 2а сдвинулась на 1–3 м в сторону выдела 1. Изменения проявились только в структуре покрова травяно-кустарничкового яруса, проективное покрытие которого снизилось с 65 до 10–40%. Сохранились преобладающие виды кустарничков (мезофиты – *Vaccinium uliginosum*, *Dryas octopetala* и ксеромезофит *Empetrum hermaphroditum*), но значительно реже представлены травянистые растения, причем в начале 1960-х гг. наиболее часто встречались осоки (sp. – *Carex arctisibirica*, *C. melanocarpa*) и некоторые виды разнотравья (sp. – *Pedicularis* spp., *Hedysarum arcticum*, *Bistorta major*), в сезон 2002 г. наиболее заметными (sp.) были осока *Carex arctisibirica* и злак *Festuca ovina* (остальные виды имели обилие sol., в том числе вновь появившиеся в нижней части выдела побеги *Calamagrostis lapponica*, *Carex sabynensis*, *Pachypleurum alpinum*, *Thalictrum alpinum*).

На других участках с переменным увлажнением (выделы 7, 8, 11, 20, 21) зимой накапливается более мощный слой снега (от 2 до 5 м), что значительно сокращает вегетационный сезон. Среди сосудистых растений хорошо представлены мезофиты и переходные к ним группы, причем наряду с кустарничками (*Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*) заметны злаки, осоки и разнотравье (см. табл. 2). В лиственничном лесу ерничково-травяно-кустарничково-моховом (выдел 7) фрагментарный живой напочвенный покров сложен в основном мезофи-

тами (*Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*) и гигрофитами (*Aulacomnium palustre*). В тундре ерничково-травяно-кустарничково-моховой (выдел 11), а также в сообществах сильно каменистых местообитаний с незначительным количеством мелкозема (выделы 8, 20, 21) в маломощном фрагментарном живом напочвенном покрове преобладают гигрофильные мхи.

За последние 40 лет в травяно-кустарничковом ярусе тундры (выдел 11) возросло обилие *Empetrum hermaphroditum* (от sp.-cop.<sub>1</sub> до cop.<sub>1</sub>), а среди травянистых растений наряду с преобладавшими ранее видами (sp.-cop.<sub>1</sub> – *Festuca ovina*, *Carex sabynensis*, *C. quasivaginata*) более заметными стали осока арктико-сибирская (sp.-cop.<sub>1</sub> – *Carex arctisibirica*) и группа разнотравья (sp. – *Bistorta major*, *Sanguisorba polygama*, *Saussurea alpina*).

В структуре покрова тундры ерничково-кустарничково-травяной с мхами и лишайниками (выдел 8) наиболее динамична группа травянистых растений. Так, в вегетационный сезон 1962 г. относительно обильными (sp.-cop.<sub>1</sub>) были *Festuca ovina* и *Sanguisorba polygama*, в сезон 2002 г. кроме указанных видов – также *Bistorta major*, *Saussurea alpina* и *Carex sabynensis*, в то же время некоторые другие виды (sp. – *Carex melanocarpa*, *Juncus trifidus*, *Lagotis minor*) стали встречаться реже (sol.).

На выделе 20 (тундра ерничково-травяно-кустарничковая с мхами и лишайниками), где за последние

40 лет мощность снегового покрова снизилась с 3–4 до 2–2,5 м, также проявились изменения в структуре травяно-кустарничкового яруса. Если раньше здесь преобладали травянистые растения, то в настоящее время доминируют кустарнички – *Vaccinium uliginosum* (покрытие возросло с 10 до 40%) с заметным участием *Empetrum hermaphroditum*, по-прежнему наиболее часто встречаются *sp.-cop.*<sub>1</sub> – *Festuca ovina*, *Carex arctisibirica*, *Sanguisorba polygama*, а также рассеяно (*sp.*) *Lagotis minor*, некоторые же виды (*Thalictrum alpinum*, *Carex quasivaginata*) стали очень редкими.

На выделе 21, где мощность снегового покрова местами достигает 4–5 м, в 60-е гг. прошлого столетия была представлена разнотравная нивальная лужайка. В травяно-кустарничковом ярусе (ПП 40%) преобладали виды разнотравья (*cop.*<sub>1</sub> – *Sanguisorba polygama*, *sp.* – *Pachypleurum alpinum*, *Bistorta vivipara*, *Lagotis minor*), осоки (*sp.* – *Carex sabyensis*), и злаки (*sp.* – *Festuca ovina*). Изредка встречались стелющиеся кусты ерника (*Betula nana*) и можжевельника (*Juniperus sibirica*), присутствовали кустарнички (*sol.* – *Andromeda polifolia*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*), а также мхи и лишайники (ПП 8 %).

В настоящее время этот выдел крайне неоднородный по почвенно-грунтовым условиям и растительности. На многоснежных участках по-прежнему встречается разнотравная нивальная лужайка (ОПП 50%), где преобладают (*cop.*<sub>1</sub>) *Veratrum misae* и *Lagotis minor*. Там, где мощность снега не превышает 2–3 м, произрастает травяно-кустарничковая группировка (ОПП 70%). Нередки группировки с непостоянным набором видов. В целом на выделе за последние 40 лет более обильными стали кустарнички (*Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*) и лишайники.

**Умеренно влажные и влажные местообитания** покрыты листовничными редколесьями и лесами, реже – тундрами. Повсеместно развит ерничково-травяно-кустарничково-моховой покров.

В умеренно влажных местообитаниях (мощность снегового покрова 1–2 м) наблюдается явное доминирование мезофитов – *Vaccinium uliginosum* в травяно-кустарничковом ярусе и *Hylocomium splendens* в моховом покрове (ПП 60–80%).

За последние 40 лет в редколесье (выдел 4) более обильными (*sp.-cop.*<sub>1</sub>) стали *Empetrum hermaphroditum* и *Carex arctisibirica*. На выделах 12 и 13 (редколесье и лес) изменения обнаружены только

в соотношении травянистых растений – уменьшилось обилие (от *sp.* до *sol.*) у одних видов осок (*Carex melanocarpa*, *C. quasivaginata*) и увеличилось (от *sp.* до *sp.-cop.*<sub>1</sub>) у других (*Carex arctisibirica*).

**Влажные местообитания** (выделы 5, 9, 15, 17), где мощность снегового покрова варьирует от 1,5 до 3 м, занимают пологие понижения рельефа, по которым происходит сток поверхностных и грунтовых вод. В первой половине вегетационного сезона увлажнение почвы проточное и обильное, а во второй – устойчиво влажное. В травяно-кустарничковом ярусе более широко (по сравнению с умеренно влажными местообитаниями) представлена группа мезофитов (см. табл. 2). Кроме того, здесь выражена приуроченность отдельных видов растений к элементам микрорельефа – кустарнички (*Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*), осока *Carex arctisibirica* и злак *Festuca ovina* более обильны на повышениях, а разнотравье (*Veratrum misae*, *Bistorta major*, *Sanguisorba polygama*, *Solidago lapponica*, *Lagotis minor*, *Saussurea alpina*), и осока *Carex sabyensis* – в понижениях рельефа. Кустарнички и травянистые растения находятся приблизительно в равных соотношениях, при этом живой напочвенный покров фрагментарный (ПП не превышает 50%). На некоторых же сильно обдуваемых ветрами участках леса (выделы 18 и 19), где повышения микрорельефа занимают до 70–80% поверхности, в целом преобладают кустарнички (*Vaccinium uliginosum*) и хорошо развиты мхи (ПП 60–80%). Однако, несмотря на эти различия, все влажные местообитания характеризуются сходной структурой мохового покрова – заметно участие как мезофитов (*Hylocomium splendens*, *Dicranum spadicum*), так и гигрофитов (*Aulacomnium palustre*), причем наряду с зелеными мхами произрастают (обычно в понижениях рельефа) сфагны (см. табл. 2).

За последние 40 лет практически не изменилась структура покрова тундрового сообщества (выдел 9). В листовничном редколесье (выдел 5) более заметными стали некоторые виды разнотравья (*sp.* – *Veratrum misae*, *Bistorta major*, *Solidago lapponica*, *Thalictrum alpinum*, *Saussurea alpina*). На расположенном ниже участке редколесья (выдел 17) 40 лет тому назад преобладали травянистые растения (*cop.*<sub>1</sub> – *Sanguisorba polygama*, *sp.-cop.*<sub>1</sub> – *Carex arctisibirica*, *Lagotis minor*, *sp.* – *Festuca ovina*, *Carex redowskiana*, *C. quasivaginata*, *Thalictrum alpinum*), в настоящее же время кустарнички (покрытие *Vaccinium uliginosum* увеличилось с 15 до 30–40%) и травы находятся



приблизительно в равном соотношении, причем наиболее обильны виды разнотравья (sp.-сор.<sub>1</sub> – *Veratrum misae*, *Bistorta major*, *Solidago lapponica*, *Saussurea alpina*, *Lagotis minor*), а мезогигрофильные осоки встречаются редко (sol.); кроме того, местами на повышениях микрорельефа заметно увеличилось покрытие лишайников (*Peltigera aphthosa*, *Cladonia macroceras*). В структуре покрова лиственничного леса (выдел 18) также возросло обилие (от sp. до sp.-сор.<sub>1</sub>) некоторых видов разнотравья (*Bistorta major*, *Solidago lapponica*) и уменьшилось обилие (до sol.) указанных выше мезогигрофильных осок.

**Местообитания с обильным проточным увлажнением** приурочены к нижней части высотного профиля, где зимой местами накапливается достаточно мощный слой снега и произрастают лиственничные леса и редколесья с богатым травяным покровом. Лиственничный лес ерничково-кустарничково-травяной (выдел 22) расположен ниже вездеходной дороги, которая была проложена в 1970-е гг., в результате чего на участок стало поступать меньшее количество поверхностных и грунтовых вод.

В начале 1960-х гг. в лиственничном лесу был слабо выражен кустарниковый ярус (сомкнутость 0,15, высота 0,3–0,4 м), но хорошо развит травяно-кустарничковый ярус (ПП 60%, высота 20–30 см), в котором господствовала голубика и встречались многие виды травянистых растений; в живом напочвенном покрове (ПП 35%) преобладали мхи (*Hylocomium splendens* – на повышениях рельефа, *Tomentypnum nitens* – в понижениях).

В настоящее время данное местообитание можно охарактеризовать как устойчиво влажное. Хорошо развит кустарниковый ярус (сомкнутость 0,2–0,5, местами 0,7; высота 0,5–0,8 м, изредка до 1,2 м). В травяно-кустарничковом ярусе (ПП 30–70%, высота 20 см) доминируют травянистые растения, кустарнички обильны только местами. Лишайники и мхи (*Dicranum spadicum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*) приурочены к основаниям деревьев и повышениям рельефа, по всему участку встречается печеночник *Ptilidium ciliare*.

За период исследований уменьшилось обилие (от сор.<sub>2</sub> до sp.-сор.<sub>1</sub>) *Vaccinium uliginosum* и увеличилось обилие (от sp. до sp.-сор.<sub>1</sub>) мезофильных (*Solidago lapponica*, *Equisetum arvense*) и более влаголюбивых (*Carex sabyensis*, *Saussurea alpina*, *Lagotis minor*) травянистых растений. Не обнаружена произраставшая ранее (по мелким стокам вод) осока *Carex redowskiana*, выявлены только единичные

побеги осоки *Carex quasivaginata*, в то же время отмечены новые виды злаков (*Alopecurus alpestris*, *Anthoxanthum alpinum*), разнотравья (*Ranunculus borealis*, *Geranium albiflorum*, *Trollius apertus*) и полкустарничек *Pyrola minor*. Как видно, на данном участке произошла смена доминантов и частично изменился видовой состав нижних ярусов. Условия среды (по-видимому, в результате воздействия техногенного фактора и общего изменения климата) стали оптимальными как для травянистых, так и для древесных растений.

**В сыром местообитании** (выдел 3) – широкой ложбине, по которой происходит сток дождевых и талых вод и где в течение большей части летнего периода наблюдается полузастойное и обильное увлажнение – мощность снегового покрова варьирует от 0,25–3,0 м (в верхней части выдела) до 0,25–1,5 м (в нижней части).

Как и 40 лет тому назад, живой напочвенный покров сформирован зелеными (большой частью гипновыми) мхами при заметном участии видов рода *Sphagnum*. Значительные изменения обнаружены только в составе сосудистых растений. В начале 1960-х гг. доминировали гигрофильные осоки (сор.<sub>2</sub> – *Carex aquatilis*) с заметным участием кустарников (sp.-сор.<sub>1</sub> – *Salix lanata*, *S. glauca*, *Betula nana*) высотой до 30 см и некоторых видов травянистых растений (sp. – *Rubus chamaemorus*, *Comarum palustre*, *Eriophorum scheuchzeri*).

В настоящее время на повышенных элементах микрорельефа в первом ярусе (высота 20–30 см) ерник содоминирует с голубикой, заметны ивы, осоки (*Carex arctisibirica*, *C. redowskiana*), злаки (*Calamagrostis neglecta*, *Festuca ovina*, *Poa alpigena*). Во втором ярусе (высота 10–15 см) наиболее часто встречаются *Rubus chamaemorus*, *Comarum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum hermaphroditum*. В понижениях рельефа обычны *Carex aquatilis* и *Eriophorum scheuchzeri* (высота 30–50 см).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование пробных площадей размером 20x20 м позволило оценить соотношения между основными видами сосудистых растений и мхов и выявить изменения в структуре сообществ за последние 40 лет. Состояние кустарникового яруса и живого напочвенного покрова. (проективное покрытие, основной видовой состав) в ненарушенных местообитаниях можно охарактеризовать как относительно устойчивое. Однако структура

травяно-кустарничкового яруса оказалась весьма динамичной.

В местообитаниях с переменным увлажнением, незначительным количеством мелкозема и слабо-развитым живым напочвенным покровом заметно возросло обилие кустарничков (*Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*) и лишайников, изменилось также соотношение между травянистыми растениями. Так как местами наблюдается замещение одних биоморф (жизненных форм) другими, можно говорить о наличии локальных сукцессионных изменений.

В структуре сообществ умеренно влажных и влажных местообитаний в основном возросло обилие некоторых гигро- и мезофильных видов разнотравья (*Saussurea alpina*, *Lagotis minor* и *Veratrum missae*, *Bistorta major*, *Solidago lapponica*) и уменьшилось обилие мезогигрофильных осок (*Carex redowskiana*, *C. quasivaginata*). Локально повысилось обилие упомянутых выше кустарничков. Так как в данных эко-

топах, в основном, имеет место замещаемость видов травянистых растений, можно допустить наличие хорошо выраженной динамики древесного яруса (Шиятов, Мазепа, 2002) на фоне флуктуационных изменений в покрове нижних ярусов.

В сообществе ложбины стока основной видовой состав сосудистых растений увеличился вдвое и наряду с господствовавшими ранее гигрофильными осоками (*Carex aquatilis*) стало значительным участие кустарников и кустарничков. Сообщество находится на иной, чем 40 лет тому назад, стадии заболачивания (тундра травяно-моховая с ивой и ерником трансформировалась в ивово-ерниково-кустарничково-травяно-моховую).

Полученные наблюдения, а также сам факт разрастания злаков (*Anthoxanthum alpinum*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis lapponica*, *Poa alpigena*) по высотному профилю указывают в целом на изменения условий среды в сторону уменьшения влажности.

## ЛИТЕРАТУРА

Дьяченко А.П. 2006. Видовое разнообразие и охраняемые виды. Мхи // Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та: 159-256.

Железнова Г.В. 1994. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб: Наука: 1-149.

Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М.: Товарищество научных изданий КМК: 1-129.

Шиятов С.Г. 1965. Возрастная структура и формирование древостоев лиственничных редколесий на верхней границе леса в бассейне реки Соби (Полярный Урал) // География и динамика растительного покрова. Материалы по изучению флоры и растительности Урала, ч. II. Свердловск: УФАН СССР: 81-96.

Шиятов С.Г., Мазепа В.С. 2002. Климатогенная динамика лесотундровых экосистем в горах Полярного Урала // Экологические проблемы горных территорий. Материалы международной научной конференции, 18-20 июня 2002 г. Екатеринбург: Академкнига: 41-45.

Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин И.И. 2005. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // Экология, №2: 83-90.

Шиятов С.Г., Мазепа В.С., Андрияшкина Н.И. 2006. Состав и структура тундровых и лесотундровых сообществ на восточном макросклоне Полярного Урала (район г. Черной) // Экология растений и животных севера Западной Сибири. Научный вестник, вып. № 6 (1) (43). Салехард: 43-58.