

БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ
РОЛЬ ЖИВОТНЫХ
В ЛЕСОТУНДРЕ
ЯМАЛА

УДК 577.486+591.555

Биоценотическая роль животных в лесотундре Ямала. Сб. статей. Свердловск, 1977 (УНЦ АН СССР).

В сборнике обобщены результаты пятилетних исследований лаборатории энергетики биогеоценологических процессов по изучению роли животных в лесотундре. Даны материалы по продуктивности, пространственному распределению и сезонной динамике численности и биомассы, экологическим особенностям и биоценотическим связям беспозвоночных и позвоночных животных. Выявлена видовая структура и количественное соотношение видов и групп насекомых и птиц. Приведены количественные данные о воздействии разных групп животных на нижестоящие трофические уровни, о роли разных животных в вещественно-энергетическом обмене, оценена взаимосвязь наземных и водных экосистем. Сборник предназначен для зоологов и экологов, интересующихся проблемами биогеоценологии, для преподавателей и студентов биологических факультетов университетов и педагогических институтов.

Ответственный редактор Н. Н. Д а н и л о в.

© УНЦ АН СССР, 1977 Б $\frac{21008-755}{055(02)7}$ 16—1977

И. А. БОГАЧЕВА, В. Н. ОЛЬШВАНГ

ЗАМЕТКИ ПО ФАУНЕ И ПРОДУКТИВНОСТИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СТАЦИОНАРА «ХАДЫТА»

В 1970, 1971 и 1974 гг. проводилось изучение беспозвоночных мезофауны на стационаре «Хадыта» Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР, расположенном в среднем течении р. Хадыта, на Южном Ямале. Исследовался видовой состав и динамика численности и биомассы насекомых и пауков в основных типах растительности, представленных в данном районе: в тундре, в зарослях ивы, на пойменном лугу и в лесу.

Раньше энтомологических исследований в изучаемом районе почти не проводилось. Небольшие фаунистические материалы были собраны в 1910 г. экспедицией Б. М. Житкова (1913) по течению р. Хадыта. В последнее время на стационаре проводится изучение кровососущих комаров сем. Culicidae (Николаева, 1973, 1974).

КРАТКИЙ ОБЗОР ФАУНЫ НАСЕКОМЫХ¹

Нами намечены только общие черты, свойственные фауне насекомых изучаемого района, так как состав фауны стационара выявлен неполно. Стрекозы на стационаре встречаются редко, нами были обнаружены лишь *Somatochlora sahlbergi* и единично *Leucorrhinia rubicunda* и *Aeschna juncea*.

В зарослях прибрежно-водной растительности по берегам водоемов во второй половине июля найдены вислокрылки *Sialis lutaria*, которые распространяются на расположенные рядом участки тундры, луга или кустарника.

Прямокрылые представлены одним видом *Melanoplus frigidus*. Из полужесткокрылых обычны *Psallus aethiops* (на иве и карликовой березке). Единично встречены и другие виды клопов. Многочисленны в изучаемом районе насекомые из отряда равнокрылых хоботных: червец *Archthorthezia cataphracta* встречался на тундровых и лесных участках в моховой дернине, состоящей из *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum commune* и

¹ Описание фауны основано на сборах, проведенных на территории стационара В. Н. Ольшвангом в 1970 и 1971 гг. и И. А. Богачевой в 1974 г.

Sphagnum sp., реже — на лугу и в кустарнике; червец *Puto borealis*; цикадки *Batysmatophorus reuteri* — на ивах и карликовой березке (в начале июля — нимфы, с 20—22 июля — имаго); тля *Pterocomma* sp. (видимо, *P. ringdahli*) и медяницы *Psylla palmeni* — на ивах. По одному виду тли найдено на иве, карликовой березке и жимолости. На лугах обычны цикадки Cicadellidae.

Разнообразен отряд жесткокрылых. Из жувелиц обычны крупные *Carabus henningi* и *C. odoratus*, обитающие на влажных лугах около озер и часто попадавшие в конусы для ловли гризюнов. В тундре, в моховой дернине, распространены *Pterostichus brevicornis* и *P. vermiculosus*. Там же отмечены *P. montanus*, *P. hematodes*, *Amara alpina*, *Pelophila borealis*. В подстилке ивняков встречаются мелкие *Dromius linearis*. Вместе с жувелицами в подстилке и моховой дернине всегда находили многочисленных стафилин пилильщиков *Byrrhus pilula*; в подстилке в течение всего лета мертвоедов *Thanatophilus lapponicus*. Мякотелки Cantharidae представлены двумя видами. Личинки первого, *Podabrus lapponicus*, живут в подстилке и моховой дернине; имаго встречаются во второй половине июля в тундре, на лугах и в зарослях кустарников. В 1974 г. найдены взрослые особи вида *Cantharis fusca*. Из щелкунов наиболее обычен мелкий, обитающий в подстилке *Hypnoidus rivularis*. Реже встречается *Selatosomus* sp., из усачей. *Judolia sexmaculata* и *Clytus orientalis*. В цветах купальницы *Trollius* случалось отлавливать *Evodinus interrogationis*. Среди листоедов на разнотравных лугах часто находили *Chrysomela graminis*. Другие два массовых вида — *Phytodecta pallidus* и *Phyllodecta polaris* — связаны с ивами; реже встречается *Phytodecta viminalis*. Из слоников на иве часто отлавливали *Chlorophanus viridis*, *Phyllobius maculatus* и мелких долгоносиков группы *Phanerognatha*. В 1968 г. Ю. И. Новожиновым найден один экземпляр *Psammoderus sabuleti* (Scarabaeidae).

Из чешуекрылых в первую очередь следует назвать *Erebia disa*, *E. rossi* и *Oeneis bore*, которые в основном держались на открытых тундровых участках, встречаясь с 10 по 25 июля. Вместе с ними с 12—15 июля летали перламутровки *Brenthis aphirape* и реже *B. frigga*. В 1974 г. найдено много брюквенниц *Pieris napi*. Из «ночных» бабочек массовыми видами являются *Cidaria polata* и *Larentia subhastata* (летают во второй половине июля). Изредка на ивах в тундре встречали гусениц медведицы *Arctia caja* и *Hyporaja festiva*.

Из перепончатокрылых для исследуемого района, как и вообще для Крайнего Севера, характерно большое количество видов пилильщиков и наездников. Среди первых выделяются крупные представители семейства Cimbicidae — *Trichiosoma jakovleffi* и *Zaraea fasciata*. Отловлен один экземпляр имаго *Pamphilius hortorum* (семейство Pamphilidae); личинки *Pamphilius* найде-

ны в свернутых листьях березы. Большинство настоящих пилильщиков представлено видами рода *Pteronidea* (*P. lientericus*, *P. polaris*) и *Amauronematus*, связанными с ивой. На ивах часто встречаются галлы пилильщиков рода *Pontania*. В 1974 г. в конце июля на цветах дягиля часто находили пилильщиков *Tenthredo velox* и *T. olivacea*. На участках с травянистой растительностью в массе отлавливали имаго *Pteronidea oligospilus*, личинки *Dolerus yukonensis* и *Loderus evermanni*, которые кормились на лугу на хвоще *Equisetum arvense*. В 1973 г. на фактории найден рогахвост *Sirex gigas*. Из паразитических *Hymenoptera* отмечены представители семейства Ichneumonidae, где особо выделяются часто встречающиеся в тундре бескрылые представители *Gelis*, а также семейства Braconidae и надсемейства Chalcidoidea. В тундровых ассоциациях найдены муравьи, единично — *Formica picea* и *Leptothorax acervorum*. Из жалящих перепончатокрылых обычны шмели *Bombus balteatus*, *B. pyropigus*, *B. lapponicus* и оса *Vespa norvegica*. Отмечена одиночная оса *Odinurus*.

Наибольшим видовым разнообразием в изучаемом районе обладают двукрылые. Из длинноусых двукрылых следует отметить долгоножек. В открытых тундровых ландшафтах встречали *Tipula tristriata* и *T. excisoides*. По берегам водоемов в зарослях прибрежной растительности неоднократно находили гигрофильный вид *T. lackschoewitzi*. Долгоножка *Prionocera turcica* встречается как в тундре, так и по берегам водоемов. В 1974 г. обнаружена особь *Tanyptera atrata*, личинки которой развиваются в мертвой древесине. Семейство Chaoboridae представлено видами *Chaoborus* sp., *Machlonyx* sp. и *Cryophila lapponica*. Кровососущие двукрылые богато представлены мошками и комарами. Н. В. Николаевой обнаружено 10 видов семейства Culicidae, из которых наиболее обычны *Aedes communis*, *A. hexodontus* и *A. excrucians*. Обнаружено также 12 видов мошек, относящихся к родам *Stegopterna*: один вид *S. richteri*, четыре — *Simulium*, пять — *Schonbaueria* и два — *Eusimulium*. Распространены несколько видов мелких двукрылых из семейства Sciaridae, живущих в моховой дернине, из Limoniidae и Fungivoridae, которые обычны в зарослях прибрежно-водной растительности и реже встречаются в зарослях ивы около водоемов. Из короткоусых двукрылых по числу видов преобладали семейства Muscidae, Empididae, Syrphidae. Представители последнего семейства отлавливались в июле на цветущих растениях тундры и луга. Каждый летний сезон встречались *Syrphus ribesii*, *S. tarsatus*, *Helophilus borealis* и виды, относящиеся к родам *Melanostoma*, *Cheilosia*, *Sphaerophoria*, *Eristalis*. В 1974 г. обнаружено два экземпляра рода *Xylota* (вероятно, *X. segnis*). Из сем. Calliphoridae обычны синантропные виды *Abonesia genarum*, *Cynomyia mortuorum*, *Lucilia illustris* и *Protophormia terranova*. Как и *Neoleria prominens*, они многочисленны на са-

мой фактории, но *Synomyia mortuorum* неоднократно встречалась и за несколько километров от нее, на цветах. Из слепней многочисленными были *Chrysops nigripes*; *Hybomitra borealis*, *H. aquentineta*, *H. arpadi* встречались реже. В зарослях кустарников часто отлавливались бекасницы *Chrysopilus arcticus*. На ивах изредка попадались галлы, принадлежащие представителям семейства Cecidomyiidae.

Итак, в состав энтомофауны включено очень много лесных элементов, не свойственных Субарктике, которые продвинулись далеко на север вместе с полосой лесной растительности по берегу реки. На стационаре «Хадыта» обычные таежные виды: жуки *Chlorophanus viridis*, *Phyllobius maculatus*, *Dromius linearis*, *Byrrhus piluda*, *Judolia sexmaculata*, *Chrysomela graminis*; комары *Machlonyx* sp., *Cryophila lapponica*, *Aedes communis*; встречены долгоножка *Tanyptera atrata*, пилильщик *Zaraea fasciata*, рогохвост *Sirex gigas*, слепни, стрекоза *Leucorrhinia rubicunda*, мухи *Helleniola nigra*, *Graphomyia maculata* и др. Некоторые из этих видов многочисленны, а наличие их придает фауне заметный «южный оттенок». Однако основу фауны составляют виды с широким ареалом (клоп *Psallis aethiops*, цикадка *Bathysmatophorus reuteri*, жужелица *Amara alpina*, листоед *Phytodecta pallidus*, пяденица *Cidaria polata*, пилильщик *Dolerus yukonensis*, комары *Culiseta alaskensis*, *Aedes excrucians*, *A. hexodontus*) и типично тундровые виды (бабочки *Erebia rossi*, *E. disa*, *Oeneis bore*, жужелица *Pterostichus montanus*, мертвоед *Thanatophilus lapponicus*, пилильщики *Pteronidea lentericus*, *Euura mucronatus*, *Amauronematus reticulatus*, долгоножки *Tipula trifasciata*, *T. excisoides* и *T. lackschoewitzi*, червецы *Puto borealis* и *Arctorthezia cataphracta*).

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Исследования биомассы и обилия беспозвоночных мезофауны проводили на четырех участках: в тундре, на сухом лугу, в ивовых зарослях и в пойменном лесу. Пробы для изучения мезофауны членистоногих брали биоценометром со стороны квадрата 25 см. При этом в пробы попадало население подстилки и травяного яруса, кроме самых подвижных насекомых. Одновременно брали 16 таких проб общей площадью 1 м².

Для изучения червей отбирали пробы такого же размера на глубину корнеобитаемого слоя, который составлял обычно до 10 и редко до 20—25 см. Пробы размельчали и промывали в мешке из мелкого мельничного газа, что повышало вероятность выборки всех мелких особей лямблирид и особенно энхитрид. Оставшийся после промывки материал разбирали вручную. Одновременно брали такое количество проб, чтобы ошибка среднего не превышала 20—30% (для энхитрид достаточно

Таблица 1

**Биомасса и обилие членистоногих мезофауны в подстилке
и мохово-лишайниковом ярусе в тундре**

Группы членистоногих	1970 г., 24.VII	1971 г., 7.VII	1974 г.		
			11.VII	21.VII	31.VII
Червецы:					
<i>Puto borealis</i>	<u>6,3*</u>	<u>8,0</u>	<u>8,8</u>	—	<u>18,1</u>
	1	4	3		9
<i>Arctorthezia cataphracta</i>	<u>361,0</u>	—	<u>363,4</u>	<u>443,3</u>	<u>152,3</u>
	173		115	171	63
Стафилиниды	<u>5,0</u>	<u>9,7</u>	<u>1,6</u>	<u>3,4</u>	<u>17,6</u>
	5	7	2	2	16
Прочие жуки	<u>13,8</u>	<u>17,2</u>	<u>13,9</u>	—	<u>18,2</u>
	2	2	2		2
Гусеницы и куколки бабочек	—	<u>253,2</u>	<u>12,0</u>	<u>69,7</u>	<u>9,5</u>
		2	1	3	1
Личинки и коконы пилильщиков	<u>14,1</u>	—	—	—	—
	2				
Личинки и куколки типулид	—	<u>180,5</u>	<u>98,5</u>	—	—
		2	2		
Прочие двукрылые	<u>5,0</u>	<u>17,2</u>	<u>237,3</u>	<u>288,8</u>	<u>24,4</u>
	3	5	3	4	1
Прочие насекомые	<u>2,0</u>	<u>3,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0,8</u>	<u>1,2</u>
	1	2	1	1	2
Пауки и сенокосцы	<u>225,4</u>	<u>117,8</u>	<u>34,7</u>	<u>68,3</u>	<u>54,7</u>
	19	67	9	20	21
Многоножки	<u>5,0</u>	<u>10,2</u>	<u>34,0</u>	<u>62,2</u>	<u>63,7</u>
	1	2	3	6	12
Всего	<u>637,6</u>	<u>617,1</u>	<u>804,2</u>	<u>936,5</u>	<u>359,7</u>
	207	93	141	207	127

* В числителе — биомасса, мг/м² сырого веса, в знаменателе — обилие, экз. на 1 м².

было разобрать 8—10 проб, для люмбрицид — 16 проб общей площадью 1 м²).

Сделана попытка определить численность коллембол. Пробы брали металлической трубкой площадью сечения 1 см² на глубину корнеобитаемого слоя. Коллембол из пробы добывали методом флотации в солевом растворе, а их число подсчитывали под бинокулярным микроскопом. Чтобы определить коллембол с такой же точностью, как и другие группы беспозвоночных, достаточно было взять 10 таких проб. Однако такой метод взятия проб оказался пригоден лишь в кустарнике и на лугу; в сообществах с хорошо развитым слоем моховой дернины такая узкая трубочка не вырезает куса подстилки, а раз-

Биомасса и обилие червей

Группы червей	Тундра	Заросли кустарников		Луг		Лес	
		1974 г.					
	1970 г. 24.VII	14.VII	29.VII	16.VII	30.VII	18.VII	1.VIII
Lumbricidae	2100 *	24 756	13 996	14 917	7523	6244	9182
	2	29	24	24	20	6	11
Enchytraeidae	6	1666	2050	1578	2386	104	19
	3	100	118	138	130	47	3
Общая биомасса	2106	26 422	16 046	16 495	9909	6348	9201

* В числителе — биомасса, $мг/м^2$, в знаменателе — обилие, экз. на $1 м^2$.

двигает ее. Там следовало брать пробы большего размера. Поэтому мы ограничились взятием проб лишь в двух растительных ассоциациях.

Тундра занимает плакорную часть территории стационара. Исследуемый участок — осоково-кустарничково-багульниковая лишайниково-зеленомошная тундра.

Биомасса членистоногих мезофауны составляла в тундре от 370 до $936 г/м^2$ (табл. 1). Соотношение отдельных групп членистоногих изменялось значительно как по годам, так и в течение сезона. В 1970 и 1974 гг. основу мезофауны членистоногих составлял северный пластинчатый червец *Arctorthezia cataphracta* (до 56% от общей биомассы), максимальная плотность которого $173 экз. на 1 м^2$, наивысшая биомасса $443 мг/м^2$. Однако в начале июля 1971 г. этот червец вообще не был обнаружен. В 1971 г. значительная доля общей биомассы приходилась на гусениц и куколок бабочек (главным образом совок) и личинок типулид (соответственно 253 и $180 мг/м^2$). В 1974 г. численность этих групп была такой же, а биомасса — в 2—3 раза ниже. Зато личинки слепней *Hybomitra* составляли в этом году почти треть общей биомассы мезофауны. В 1970 и 1971 гг. отмечалась высокая биомасса пауков; в 1970 г. часто встречались относительно крупные пауки семейств Lycosidae и Thomisidae, в 1971 г. преобладали мелкие виды семейств Linyphiidae и Micryphantidae. В 1971 г. биомасса пауков была ниже. Зато в этом году наблюдалось обилие многоножек и их высокая биомасса.

В 1974 г. биомасса уменьшалась в конце июля более чем в два раза по сравнению с началом месяца. Вероятно, такая динамика объясняется как биологическими циклами насекомых (вылет имаго), так и воздействием погодных условий. Необычай-

Таблица 3

**Биомасса и обилие членистоногих в подстилке
и мохово-лишайниковом ярусе в зарослях кустарников**

Группы членистоногих	1971 г. 9. VII	1974 г.		
		10. VII	22. VII	3. VIII
Червецы:	<u>2,2*</u>	—	—	—
<i>Puto borealis</i>	1	—	—	—
<i>Arctorthezia cataphracta</i>	<u>74,0</u>	<u>191,2</u>	<u>73,5</u>	<u>37,0</u>
Равнокрылые (цикадки, тли, медя- ницы)	<u>43</u>	<u>51</u>	<u>24</u>	<u>10</u>
Листоеды	<u>14,2</u>	<u>8,1</u>	<u>23,4</u>	<u>12,2</u>
Листоеды	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
Листоеды	<u>2,0</u>	<u>15,0</u>	<u>34,2</u>	—
Стафилиныды	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	—
Стафилиныды	<u>33,8</u>	<u>20,7</u>	<u>25,8</u>	<u>5,0</u>
Прочие жуки	<u>23</u>	<u>14</u>	<u>10</u>	<u>3</u>
Прочие жуки	<u>39,7</u>	<u>33,7</u>	<u>44,3</u>	<u>6,1</u>
Гусеницы и куколки бабочек	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>2</u>
Гусеницы и куколки бабочек	—	—	—	<u>101,5</u>
Личинки и коконы пилильщиков	—	—	—	<u>2</u>
Личинки и коконы пилильщиков	<u>3,0</u>	<u>43,5</u>	<u>55,6</u>	<u>143,3</u>
Личинки и куколки типулид	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Личинки и куколки типулид	<u>86,0</u>	—	<u>94,2</u>	<u>206,1</u>
Прочие двукрылые (личинки)	<u>1</u>	—	<u>1</u>	<u>3</u>
Прочие двукрылые (личинки)	<u>3,0</u>	<u>646,6</u>	<u>10,6</u>	<u>30,7</u>
Наездники	<u>1</u>	<u>43</u>	<u>3</u>	<u>2</u>
Наездники	—	—	<u>2,9</u>	<u>50,4</u>
Многоножки	—	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Многоножки	<u>18,3</u>	—	—	—
Пауки и сенокосцы	<u>3</u>	—	—	—
Пауки и сенокосцы	<u>82,7</u>	<u>91,0</u>	<u>93,8</u>	<u>210,9</u>
Пауки и сенокосцы	<u>38</u>	<u>47</u>	<u>47</u>	<u>47</u>
Всего	<u>358,9</u>	<u>1049,8</u>	<u>458,2</u>	<u>803,2</u>
Всего	122	174	104	81

* В числителе — биомасса, мг/м², в знаменателе — обилие, экз. на 1 м².

но малое количество осадков в июле-августе 1974 г. привело к пересыханию тундры и могло вызвать как гибель части особей, так и перераспределение их на более влажные микроучастки. Что касается червей, то в 1974 г. нами не обнаружены ни любрициды, ни энхитреиды. Однако в 1970 г. они были найдены (табл. 2). Следует сказать, что другие авторы отмечают в тундрах более значительную плотность и биомассу чер-

Таблица 4

**Биомасса и обилие членистоногих в кустарниковом ярусе ивняков
(по данным 1974 г.)**

Группы членистоногих	14.VII	19.VII	26.VII	2.VIII
Пилильщики	8,6 *	—	—	—
	0,8			
	58,1	167,7	146,0	392,8
Личинки пилильщиков	16,4	16,0	16,0	23,6
	24,0	118,8	18,7	—
Личинки листоедов	8,8	8,0	1,2	—
	88,6	16,7	8,5	29,9
Медяницы	110,0	25,2	13,6	38,0
	113,4	14,2	14,8	4,6
Личинки медяниц	191,2	36,0	32,8	6,8
		8,3		
Цикадки	—	0,4	—	—
		2,0	4,8	9,3
Тля	—	0,8	5,6	0,8
	0,8	7,4	2,2	—
Клопы	0,8	2,8	0,8	—
	—	2,3	19,5	24,0
Прочие насекомые	1,6	1,6	2,8	1,6
	18,1	18,0	20,8	21,7
Пауки и сенокосцы	2,4	1,6	2,8	2,8
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Всего	311,6	355,4	235,3	475,3
	330,4	80,0	75,6	78,4

* В числителе — биомасса, мг/м², в знаменателе — обилие, экз. на 1 м².

вей. По данным Ю. И. Чернова (1962), дождевые черви в южных тундрах достигают численности до 15 экз. на 1 м² и составляют основу зоомассы.

Кустарниковые заросли на стационаре расположены в пойме реки, по берегам озер и ручьев, в различных понижениях рельефа, на плакорах. Исследуемый участок — ивняк разнотравно-вейниковый.

Биомасса членистоногих мезофауны составила от 360 до 1050 мг/м² (табл. 3). Соотношение различных групп членистоногих здесь иное, чем в тундре. Северный пластинчатый червец хотя и встречался, но не достигал такой плотности и биомассы, как в тундре (максимум 51 экз. на 1 м², 191 мг/м²). К началу августа его численность и биомасса резко падали. Самая значительная группа — двукрылые. Биомасса личинок и куколок типулид доходила в конце лета до 200 и более мг/м², а личинки прочих двукрылых (слепни, эмпидиды) составляли в начале

Таблица 5

**Биомасса и обилие членистоногих в подстилке
и в мохово-лишайниковом ярусе в лесу и на лугу (по данным 1974 г.)**

Группы членистоногих	Луг			Лес		
	12. VII	23. VII	4. VIII	13. VII	24. VII	1. VIII
Червецы:				15,2 *	58,4	26,5
<i>Puto borealis</i>	—	—	—	4	25	3
<i>Arctorthezia cataphracta</i>	55,5	5,4	6,4	630,5	611,2	497,0
	19	1	2	204	195	199
Цикадки	5,7	18,2	21,3	—	—	42,3
	2	7	11	—	—	3
Листоблошки	180,3	1,6	86,8	—	—	—
	2	1	2	—	—	—
Стафилиниды	25,9	19,4	27,4	34,7	18,5	20,1
	12	8	7	12	8	9
Прочие жуки	127,0	96,4	25,2	35,5	50,5	31,1
	10	5	11	5	6	4
Гусеницы, куколки бабочек	—	—	4,5	—	—	—
	—	—	1	—	—	—
Личинки и коконы пилильщиков	—	33,2	158,4	52,7	54,4	16,1
	—	2	3	1	1	1
Личинки типулид	281,2	45,0	—	—	54,4	—
	3	1	—	—	1	—
Прочие двукрылые	16,9	283,8	—	21,6	51,5	263,3
	4	14	—	5	3	10
Прочие насекомые	0,6	14,8	12,8	0	2,5	2,5
	1	6	8	1	2	3
Многоножки	—	3,0	—	58,6	—	93,2
	—	1	—	6	—	10
Пауки и сенокосцы	178,7	92,8	58,5	219,4	131,2	172,5
	17	17	37	73	70	77
Всего	772,4	613,6	401,3	1068,2	1032,6	1164,6
	70	62	82	311	312	329

* В числителе — биомасса, мг/м², в знаменателе — обилие, экз. на 1 м².

сезона около 65% биомассы мезофауны. К концу сезона значительную долю составляли гусеницы и куколки чешуекрылых, в основном пяденицы, и личинки пилильщиков — группы, трофически связанные с ивами. Пауки и сенокосцы также достигали здесь высокой численности.

Сезонная динамика биомассы здесь падает в середине сезона более чем вдвое, и резко возрастает к концу сезона. Если уменьшение биомассы объясняется вылетом имаго, в основном

двукрылых, то увеличение связано как с ростом оставшихся в подстилке личинок, так и с уходом с кустов в подстилку для окукливания взрослых личинок пилильщиков и чешуекрылых. Видимо, за счет этого рост биомассы продолжается и в первую половину августа. Такую же динамику мы наблюдали и в кустарниковых сообществах на стационаре «Харп» (Ольшванг, 1972, 1974).

Мы брали пробы растительности только на низких ивовых кустах (не выше 1,5 м). Максимальная биомасса всех групп насекомых и паукообразных доходила здесь до 475 мг/м² (табл. 4). Основу ее составляли личинки пилильщиков и листоедов. В отдельные годы очень многочисленны были также медяницы (с биомассой до 200 мг/м²). Видовой состав насекомых был примерно тем же, что и на стационаре «Харп» (Богачева, 1974). Пилильщики и листоеды в конце июля начали спускаться в подстилку; к началу августа листоедов на кустах не осталось, а к середине августа сильно упала и биомасса пилильщиков.

В 1974 г. дважды в сезон в кустарнике брали пробы для определения биомассы и обилия червей. Черви семейства Lumbricidae дают в кустарнике наивысшую биомассу из всех изученных нами растительных сообществ и достигают самой высокой численности (29 экз. на 1 м², 25 г; см. табл. 2). Энхитреиды также многочисленны в данном сообществе (биомасса до 2 г/м²). К концу лета биомасса и (в меньшей степени) численность люмбрицид падала, тогда как энхитреиды сохраняли свою численность и биомассу на прежнем уровне.

27—28 июля 1974 г. была определена также численность коллембол. Обнаружено, что в среднем она равнялась 47 ± 16 тыс./м². Если рассчитать их биомассу, используя данные по среднему весу коллемболы, который (McLean и др., 1970) равен 0,06 мг, то общая биомасса будет достигать примерно 3 г/м².

Луга занимают на стационаре значительные участки в пойме р. Хадыта. Исследуемый участок — вейниково-крупноразнотравный луг с проективным покрытием 100%.

Изучение численности и биомассы членистоногих мезофауны проводилось на лугу лишь в 1974 г. Биомасса составляла от 400 до 772 мг/м². Наиболее значительная ее часть приходилась на личинок и куколок тиглуид и других двукрылых (табл. 5). Заметную долю биомассы (до 43% в начале сезона) составляют также жесткокрылые, среди которых выделяются листоеды *Chrysomela graminis* (в начале сезона — в стадии имаго, позднее — личинки и куколки) и жуужелицы, хотя более многочисленны стафилины. Червец *Arctorthezia cataphracta* встречался, но существенной роли, по-видимому, не играл и почти пропал к концу сезона. Значительная масса к концу сезона у личинок пилильщиков, выкармливающих на хвое. Многочисленны также пауки: в начале сезона — крупные особи, а в августе — мелкие.

К концу сезона нами было замечено уменьшение биомассы. Уменьшение объясняется в основном воздействием сухой погоды, отчасти — биологическими циклами насекомых (выход имаго). Пересыхание луга могло сказаться на гибели части особей и на перераспределении наиболее подвижных (жужелицы и др.) на более увлажненные микроучастки. Общее понижение биомассы происходило одновременно с повышением биомассы отдельных групп (в частности, пилильщиков).

Пересыхание луга отражалось, видимо, и в сезонной динамике численности и биомассы червей, во всяком случае, дождевых. Их биомасса (см. табл. 2) за две недели июля упала вдвое. В то же время численность их оставалась почти прежней, т. е. наиболее крупные, активные особи, вероятно, мигрировали на влажные микростанции, тогда как в пробах в большом количестве попадают недавно отродившиеся особи. Распределение малоподвижных энхитреид оставалось прежним, и биомасса их к августу возрастала в полтора раза по сравнению с серединой июля. В общем биомасса червей Lumbricidae на лугу была меньше, чем в кустарнике, а Enchytraeidae — такая же.

27 июля были взяты пробы для учета численности коллембол. Она оказалась такой же, как и в кустарнике: 51 ± 9 тыс. особей на 1 м^2 , что составило около 3 г биомассы в живом весе. Обилие дождевых червей в луговых группировках в среднем бывает 50 экз. на 1 м^2 , а ногохвосток — 1 млн. (Чернов, 1972).

Леса располагаются по течению р. Хадыта. Был выбран типичный участок леса из ели *Picea obovata* с примесью березы *Betula tortuosa* и лиственницы *Larix sibirica*.

Изучение численности и биомассы членистоногих подстилки проводилось также в 1974 г. Биомасса колебалась незначительно (от 1070 до 1170 мг/м^2). Доминирующей группой был червец *Arctorthezia cataphracta*, составляющий от 42 до 59% общей биомассы. Заметную долю общей биомассы (до 23% в конце сезона) составляли двукрылые (личинки). Из жуков преобладали по биомассе жужелицы, а по численности — стафилины. Группы типулид, пилильщиков (кормовое растение — ольха) и чешуекрылых, в противоположность другим сообществам, очень немногочисленны либо отсутствовали. Большую биомассу давали в лесу многочисленные мелкие пауки семейства Linyphiidae. Многоножки *Lithobius* более обильные здесь, чем в других изученных сообществах.

Необходимо отметить необычайно высокую стабильность общей биомассы членистоногих мезофауны и стабильность численности и биомассы наиболее многочисленных групп в течение сезона: червцов 204—195—199 особей на 1 м^2 , пауков 70—70—77. Конечно, это относится только к тем группам, в чей жизненный цикл не входит смена среды обитания. Влияние засушливого лета почти не сказывается на населении подстилки

в лесу, где оно находится под защитой древесного и кустарникового ярусов. Кроме того, весной этот участок леса заливаются талыми водами и медленно просыхает. В самых глубоких понижениях вода сохраняется и в августе, поэтому недостаток влаги ощущается здесь менее всего. Отсюда общая биомасса членистоногих держится на одном уровне в течение всего сезона.

Численность и биомасса червей в лесу в 2—3 раза меньше, чем в кустарнике и на лугу. При численности 6—11 особей червей семейства Lumbricidae на 1 м² их биомасса составляла 6—9 г/м². Энхитреиды в лесу мало заметны. Черви в лесу распределены неравномерно. Они не встречались на участках микропонижений, где почвенный покров почти отсутствует, сразу сменяясь слоем вязкой глины. Мало их и на самых высоких сухих участках с лишайниковым покровом. Очень интенсивно населяют черви лишь достаточно возвышенные и хорошо увлажненные участки, обычно возле стволов крупных деревьев, с моховым покровом из *Polytrichum* и других мхов, где хорошо переработанная почва образует рыхлый слой глубиной до 25 см. Здесь встречалось до 5 особей *Eisenia* на пробу в 1/16 м², но такие участки составляли очень малую долю от общего почвенного покрова в изученном типе леса.

Таким образом, основу мезофауны беспозвоночных во всех исследованных нами сообществах составляли черви семейства Lumbricidae. Черви семейства Enchytraeidae, ногохвостки и прочие членистоногие имеют более низкую биомассу. Однако роль энхитреид и коллембол соответственно их малым размерам может быть относительно больше. Среди высших насекомых основную роль играют типулиды и некоторые другие группы двукрылых, а в тундровом и лесном сообществах — червец *Arctothezia cataphracta*. По видовому составу членистоногих тундровое и лесное сообщества близки, а луговое ближе к кустарниковому. Однако по динамике численности и биомассы населения подстилки тундра более сходна с лугом, а кустарник — с лесом. Ведущий фактор здесь, вероятно, наличие или отсутствие сомкнутого древесно-кустарникового яруса, который в засушливые годы предохраняет подстилку от потери влаги и соответственно противодействует падению численности и биомассы насекомых. В годы с достаточным количеством дождей динамика численности и биомассы населения подстилки может оказаться более сходной в лесу и в тундре, так как основу населения в этих сообществах составляет один и тот же вид.

ЛИТЕРАТУРА

Богачева И. А. Поток энергии через сообщество листогрызущих насекомых в тундровых биогеоценозах. — Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Труды Ин-та экологии растений и животных, 1974, вып. 88.

- Житков Б. М. Полуостров Ямал.— Зап. Русск. географ. о-ва по общей географии, 1913, т. 9 и 10.
- Николаева Н. В. Численность и биомасса личинок комаров в водоемах лесотундры Южного Ямала.— Тезисы докладов Уральской конференции молодых ученых «Человек и биосфера». Свердловск, 1973.
- Николаева Н. В. Численность и биомасса комаров на стационаре «Хадьта». — Информационные материалы Ин-та экологии растений и животных. Свердловск, 1974.
- Ольшванг В. Н. К вопросу о сезонной динамике биомассы насекомых и пауков в тундре Южного Ямала.— Оптимальная плотность и оптимальная структура популяций животных, вып. 3. Свердловск, 1972.
- Ольшванг В. Н. Членистоногие стационара «Харп». — Биомасса и динамика растительного покрова и животного населения в лесотундре. Труды Ин-та экологии растений и животных, 1974, вып. 88.
- Чернов Ю. И. Наземные беспозвоночные мезофауны в биоценозах тундровой зоны. Автореф. канд. дисс. М., 1962.
- Чернов Ю. И. Принципы и методы биогеоценологического изучения беспозвоночных тундровой зоны.— Изучение биогеоценозов тундры и лесотундры. Л., «Наука», 1972.
- MacLean S., Smith D., Vamberger J. Arthropod populations. — Tundra biome research in Alaska.— The Structure and Functions of Cold-Dominated Ecosystems. U. S. Tundra Biome, 1970.