

## Материалы по высокогорной растительности Южного Урала.

Л. Тюлина.

Осенью 1927 и в 1929 году Ильменским государственным заповедником были предприняты кратковременные поездки на гору Иремель. Так как до сих пор в литературе не имеется более или менее подробных описаний высокогорной растительности Ю. Урала,<sup>1</sup> позволю себе привести некоторые наблюдения, сделанные мною на Иремеле. Иремельские горы отличаются чрезвычайно мягкими, закругленными очертаниями и своеобразными столовыми вершинами — „кабанами“, расставленными по плоской поверхности хребтов. Всюду на больших пространствах развиты голые россыпи из крупных глыб кварцита (реже черных углистых сланцев), покрытых зеленоватой мозаикой лишайников. На вершинах кабанов и террасовидных уступах склонов их выступают коренные выходы, часто в виде отвесных стен, главным образом кварцита, с хаотически нагроможденными у их подножья обломками. Собственно вершину Иремеля, достигающую 1599 м абс. в.,<sup>2</sup> называют Большим Иремелем или Большим Кабаном. На север от него лежит широкий плоский массив Малого Иремеля. Иремельские горы благодаря своей значительной высоте несут прекрасно выраженные верхние растительные пояса.

### I. Высокогорная тундра.

Плоские вершины Б. и М. Иремеля, вместе с кабанами, лежат в поясе каменисто-пятнистой горной тундры. Кроме типичных для тундры голых глинистых пятен, окруженных валиком, по поверхности ее всюду разбросаны своеобразные углубления, заполненные рыхлолежащею, обнаженною россыпью кварцита (фот. 1). На дне их часто стоит вода. Эти углубления или котлы достигают нескольких метров в диаметре и до 80 см глубины. На ровных местах они имеют более или менее округлую (в общем весьма неправильную) форму, на склонах же вытягиваются в виде борозд. Эти образования являются результатом дальнейшего развития глинистых пятен, благодаря размыву их дождевыми и снеговыми водами и выносу мелкоземлисто-материала из слагающей поверхность горы россыпи.<sup>3</sup> Местами поверхность тундры настолько размыва, что растительность располагается лишь отдельными задерненными полосками и куртинами среди голой россыпи. Каменисто-пятнистая горная тундра

<sup>1</sup> О растительных поясах Ю. Урала см. E. G. Bobroff, „Les etages vegetatifs de L'Oural du Sud“. Annales de la Société Linnéenne LXXIII, 1928. Общие черты высокогорной растительности Ю. Урала и ее развитие — см. И. М. Крашенинников „Из истории развития ландшафтов Южного Урала“. Изд. Баш. Наркомзема 1927 г.

<sup>2</sup> Карпинский и Чернышев. Общая геологическая карта Евр. России. Лист 139. Орографический очерк. Труды Геологического комитета т. III, № 2. 1886.

<sup>3</sup> О генезисе пятен и каменистых котлов Иремельской тундры см. Л. Тюлина: а) Из высокогорной области Ю. Урала. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. „Новая Деревня“, 1928 г. и б) О явлениях, связанных с мерзлотой и морозным выветриванием на горе Иремель (Ю. Урал) „Изв. Госуд. Географического Общества“ 1931 г., вып. 2—3.

на Иремеле выражена в трех главнейших ассоциациях: а) Лишайниковая тундра, б) Травяно-моховая (луговая) тундра, с) Осоковопушицевая заболоченная тундра.

а) **Лишайниковая тундра** характеризуется сплошным, серо-белым ковром лишайников с редко вкрапленными в нем травами и мелкими полукустарничками. Ассоциации лишайниковой тундры наблюдались мною на более или менее значительных пространствах в восточной части М. Иремеля, на склонах и у подошвы одного из кабанов, а также в виде небольших участков по восточной окраине столовой вершины Б. Кабана. Кроме того обрывки лишайниковой тундры в комплексе с лишайниково-моховой тундрой имеются всюду на вершинах Иремеля, сильно изрытых упомянутыми каменистыми котлами, занимая выпуклые валики по их периферии.

Характерным примером лишайниковой тундры, однообразно развитой на более или менее обширном пространстве (около полутора гектара квадратных метров), является



Рис. 1. Каменисто-пятнистая тундра на вершине Б. Кабана. На переднем плане, середине, глинистые пятна, покрытые щебенкой. В правом углу окраина каменистого котла, с заметной между камнем и дерниной щелью. Слева — человек сидит на краю котла, спустив в него ноги. По этому можно судить о довольно значительной глубине „котла“.

уч. № 3, расположенный на плоской, слегка наклоненной к W, подошве кабана М. Иремеля (начало вогнутой седловины между группой кабанов в восточной и средней частях хребта). Склон пологий не более  $2^\circ$ . Рельеф более или менее ровный, выходов породы и каменистых котлов нет. Глинистые пятна расположены довольно густо (местами на расстоянии одного-двух шагов друг от друга), занимая около 0,3 поверхности. Диаметр их, в среднем,  $150 \times 90$  см и  $90 \times 50 - 65$  см. Форма их, как видно из приведенных цифр, овальная, причем вытянутость сверху вниз по склону наблюдается не всегда, иногда пятна располагаются поперек склона. Несмотря на склон, поверхность пятен горизонтальная. Это достигается тем, что валик, развитый по периферии пятна, сходя на-нет, вверх по склону у нижнего конца пятна резче выражен, образуя как бы небольшой пьедестал, подпирающий пятно. На поверхности пятен рассеяна щебенка (углистый сланец, реже кварцит), покрытая зеленым узором лишайников.

27 августа 1929 г. По серо-белому лишайниковому ковру редко рассеяны желто-бурые пучки осоки, бледные желто-зеленые листочки и побуревшие стрелки *Lagotis Stelleri*; часто вкраплены плотно и глубоко вросшие в лишайниковый ковер сизо-

ватые куртинки голубики, серебристо-серые группы и косицы *Salix glauca* и коричневато-зеленые латки *Betula humilis*, располагающиеся большей частью на валиках вокруг пятен. Издали все это сливается в желтовато-бурый блеклый фон, скрывающий ковер лишайников (вид. состав см. табл. I).

Наиболее сухие, каменистые варианты лишайниковой тундры характеризуются присутствием *Dryas octopetala*. Примером может служить уч. № 2, расположенный рядом с уч. № 3, на склоне того же кабана. Склон имеет ступенчатый характер: плоско-вогнутые поверхности ступеней заняты луговой тундрой. Поверхность здесь сильно изрыта каменистыми котлами, по склонам вытянутыми в борозды. Глинистых пятен мало. На взлобочках же, в местах перегибов склона, кроме каменных котлов и борозд обильно развиты и глинистые пятна.

Описанный участок (№ 2) находится на выпуклом взлобочке WNW склона. Крутизна склона — 6-7°. Пятна, диаметром, в среднем, около 1,5 м, вместе с каменистыми котлами, занимают около 0,3 поверхности, создавая очень изрытый, неровный микрорельеф. Валики возвышаются на 10 — 15 см (и меньше) над остальной поверхностью тундры и на 5 — 6 см над голой поверхностью пятна. Таким образом поверхность пятна часто лежит выше задерненной поверхности тундры. Пятна горизонтальны, благодаря таким же, как на предыдущем участке, пьедесталам-валикам, подпирающим их со стороны наклона. Центральная часть глинистой поверхности пятна часто бывает выпуклая, образуя ложбинку вдоль внутренней стенки валика. При этом щебенка (из углистого сланца с небольшой примесью кварцита), усеивающая пятно, часто располагается по краям гуще, чем в центре. На некоторых пятнах заметно как бы переливание щебенки через край валика вниз по склону. (Повидимому, здесь происходит смыв, в особенности когда глина, пропитавшись водой, набухает и поверхность ее становится выпуклой.) Местами несколько пятен сливаются в одно продолговатое пятно, имеющее вид как бы высохшего потока, усыпанного щебенкой.

27 августа 1929 г. Растительность занимает 0,7 всей поверхности. На покрытых растительностью участках между глинистыми пятнами и каменистыми котлами развит сплошной серо-белый лишайниковый ковер. По нему редковато рассеяны блекло-желтые пучки осок, перемешанные с узкими осыпающимися метелками *Festuca sulcata* и серебристыми *Koeleria altaica*. Между ними густые, бурые зонтики *Pachypleurum alpinum* и светло-желто-зеленые отцветшие свечи *Lagotis stelleri*. Там и сям брошены более темными, фиолетово-красными пятнами сочные куртинки *Anemone narcissiflora*, полуспрятавшиеся в лишайниковом ковре зеленые и побуревшие листочки *Betula humilis*, серые и светло-зеленые латки ив. По валикам вокруг пятен выделяются густые бело-зеленые коврики *Dryas* и сизые куртинки голубики. (25 августа *Dryas* была вся в плодах, единично еще цвела. В момент описания — после сильных ветров — уже облетела.) Под более крутым, защищенным от ветра уступчиком на этом же склоне ютится несколько стелящихся елок, с засыхающими стволиками (вид. сост. см. таблицу).

**в) Травяно-моховая (луговая) тундра** характеризуется преобладанием мхов и более рослым, густым, почти сомкнутым травяным покровом. Она развита на столовых вершинах кабанов и на плоских, наиболее высоких седловинах (рис. 2).

В тех местах, где поверхность особенно сильно изрыта каменистыми котлами и бороздами, тундра имеет комплексный характер. Типичная травяно-моховая тундра развита на более ровных и пониженных участках, на валиках же вокруг пятен и котлов лишайники получают перевес над мхами. Примером такой комплексной тундры будет уч. № 74. Плоская, слабо наклоненная к NW вершина Б. Кабана, с развитыми на ней каменистыми котлами и глинистыми пятнами, занимающими в среднем около 0,3 поверхности.

24 июля 1927 г. Растительность имеет невзрачный, желтовато-зеленый колорит от побуревшей на концах короткой листвы осоки. Местами сквозь нее проглядывают коричневатые и серые тона моховых и лишайниковых подушек. Всюду виднеются, не нарушая общего тона, буровато-зеленые отцветшие зонтики приземистого

## Лишайниковая тундра

Травяной покров		Уч. № 2. 27/VIII—29 г.	Уч. № 3. 27/VIII—29
Степень покрытия почвы		0,4	0,4—0,5
Высота	I ярус	20 см (метелки злаков)	
	II ярус	12 см (листва осоки и др.)	
	III ярус	6 см ( <i>Lloydia</i> , листья <i>Lagotis</i> и др.)	
С о с т а в		Р а с п р	
1	<i>Carex rigida</i> Good.	Ср <sup>2</sup> —ср <sup>3</sup> , большей ч. вег., един. зр. пл.	Ср <sup>2</sup> —ср <sup>3</sup> , вегет. и незр.
2	<i>Luzula multiflora</i> Lejeune.	.....	Sp. зр. пл.
3	<i>Festuca sulcata</i> Hack.	Ср <sup>2</sup> gr, осыпается.	Ср <sup>2</sup> , зр. пл., осыпается.
4	<i>Festuca rubra</i> L. var. <i>arenaria</i> .	.....	.....
5	<i>Poa pratensis</i> L. var. <i>angustifolia</i>	.....	.....
6	<i>Koeleria altaica</i> .	Sp. незр. пл.	.....
7	<i>Hierochloe</i> .	.....	.....
8	<i>Anemone narcissiflora</i> L.	Sp. gr, осыпается.	Sp. gr, осыпается.
9	<i>Pachypleurum alpinum</i> Ledb.	Ср <sup>1</sup> , плоды.	Sp., незр. пл.
10	<i>Lagotis Stelleri</i> Rupr.	Ср <sup>2</sup> , зр. пл., большей ч. вегет.	Ср <sup>2</sup> , зр. пл. и прикорневые
11	<i>Crepis chrysantha</i> Turcz.	Sol—Sp, зр. пл., осыпался.	.....
12	<i>Senecio campester</i> (Retz) Dc.		.....
13	<i>Ranunculus</i> .	.....	.....
14	<i>Myosotis alpestris</i> Schm.	Sol, сухие остатки.	.....
15	<i>Polygonum Bistorta</i> L.	.....	.....
16	<i>Polygonum viviparum</i> L.	Ср <sup>1</sup> , осыпается.	Ср <sup>2</sup> , зр. пл.
17	<i>Pedicularis versicolor</i> Wahlb.	Sp—Ср <sup>1</sup> , зр. пл.	Ср <sup>1</sup> , осыпался.
18	<i>Allium Schoenoprasum</i> L.	.....	.....
19	<i>Lloydia Serotina</i> (L) Rchb.	Ср <sup>2</sup> —Ср <sup>3</sup> , незаметна, рассеяна всюду.	Sp. вегет.
20	<i>Cerastium Fischerianum</i> Ser.	.....	.....
21	<i>Campanula linifolia</i> Lam.	.....	Sol, незр. пл., на валиках.
22	<i>Sedum elongatum</i>	.....	.....
23	<i>Juncus trifidus</i> L.	Unic gr., зр. пл. на валике.	Solgr—до Spgr., плоды, на валиках.
24	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	Spgr, вегет. больше ч. на валиках.	Ср <sup>2</sup> gr, вегет.
25	<i>Vaccinium Vitis idaea</i> L.	.....	Unic gr, незр. пл., на валиках.
26	<i>Dryas octopetala</i>	Ср <sup>1</sup> —до Spgr, осыпалась. На валиках.	.....
27	<i>Saussurea alpina</i>	Sol, прикорневые розетки.	.....
28	<i>Carex sparsiflora</i> Steud.	.....	.....
29	<i>Salix glauca</i>	Solgr. вегет.	Ср <sup>1</sup> —ср <sup>2</sup> gr., зр. пл.
30	<i>Salix arbuscula</i>	Spgr—Solgr. вегет.	.....
31	<i>Salix myrtilloides</i> .	Unic gr, вегет.	.....
32	<i>Betula humilts</i> .	Sp. gr, вегет, куртинки.	.....
33	<i>Rumex arifoluis</i>	Sol, осыпался.	Unic, осыпался.
34	<i>Lycopodium Selago</i> .	.....	.....
35	<i>Alchemilla pycnantha</i> Jus.	.....	.....
36	<i>Ligularia sibirica</i>	.....	.....
37	<i>Sanguisorba officinalis</i> .	.....	.....
38	<i>Eriophorum vaginatum</i> .	.....	.....
39	<i>Eriophorum angustifolium</i> .	.....	.....
40	<i>Cardamine</i> Sp.	.....	.....
41	<i>Empetrum nigrum</i> .	.....	.....

Таблица 1.

Л у г о в а я т у н д р а		Осоково-пушицевая тундра
№ 74а. 25/VII—27 г.	Уч. № 746. 25/VII—27 г.	Уч. № 4. 28/VIII—7/IX—29 г.
0,6—0,7, неравномерная	0,8—0,9	0,9 (до 0,8 на валиках)
20—24 см	22—30 см	45—48 см—редкие метелки злаков. 30—25 см—цв. <i>Lagotis</i> , <i>Polygonum</i> , <i>Alchemilla</i> , <i>Luzula</i> и др.
3—7 см	12—7 см	15 см—сомкнутая листва осок <i>A. narcissiflora</i> и др.
.	.	3—2 см—брусника, ивы, и др.
Г р а н е н и е		
вегет., II ярус.	Cp <sup>2</sup> — cp <sup>3</sup> , вегет., II ярус.	Cp <sup>3</sup> , незр. пл.
незр. пл., I яр.	Cp <sup>1</sup> . незр. пл., I яр.	Cp <sup>2</sup> —cp <sup>1</sup> , зр. пл.
-cp <sup>2</sup> , цв., I ярус.	Sр — Cp <sup>1</sup> , цв. I яр.	Cp <sup>1</sup> — cp <sup>2</sup> , зр. пл., осып.
.	.	Sр. незр. пл.
цв., I яр.	Sol, цв. I яр.	Cp <sup>1</sup> — Sр. зр. пл.
.	.	.
г, незр. пл., I яр.	Sol — Spgr, вегет.	.
-Sр, незр. пл., I яр.	Cp <sup>2</sup> , незр. пл., I яр. листья II яр.	Sр — cp <sup>1</sup> gr. зр. пл.
ср <sup>1</sup> ) незр. пл., I яр.	Cp <sup>1</sup> , незр. пл., I яр.	Sр. незр. пл.
-Sр, кив., незр. пл., I яр.	Cp <sup>1</sup> , незр. пл. I яр.	Sр — cp <sup>1</sup> , зр. пл. и прикорн. роз.
кив. вегет.	Sр. незр. пл., I яр.	Sol — до Sр., засохшие остатки.
-Solgr, кив. незр. пл., I яр.	Cp <sup>1</sup> , кив., вегет.	.
цв. I яр.	Sр. цв. I яр.	Sol, засохшая.
кив. на валиках.	Sр. цв. I яр.	Sol — Sр., вег., един. — кив.
зр. пл., II.	.	Cp <sup>2</sup> , осыпался.
вегет., на валиках.	Sol, зр. пл., II	Cp <sup>1</sup> — Sр., осыпался.
.	Sol, вегет.	Unic gr, незр. пл., на валике.
.	.	.
- Spgr, цв.	Solgr. цв.	Cp <sup>1</sup> gr, вег., незаметен.
цв., I—II яр., на валиках.	.	.
пл., на валиках.	.	.
пл., на валиках.	.	.
.	.	Solgr, вегет.
.	.	Solgr, зр. пл.
.	.	.
.	.	Sol, зр. пл.
.	.	Sр. незр. пл.
.	.	Sр — cp <sup>1</sup> gr.
.	.	.
.	.	Sр — Solgr, на валиках.
.	.	Unic, осыпался.
.	.	Unic на валике.
.	.	Solgr, незр. пл., на валиках.
.	.	Sр, незр. пл.
.	.	Sр. цв.
.	.	Solgr, осып., на валиках.
.	.	Cp <sup>2</sup> , осыпалась.
.	.	Solgr, прикорн. листья.
.	.	Unic gr, в сфагновых подушках.

		Лишайниковая тундра		
Лишайниково-моховой покров		Уч. № 2	Уч. № 3	
Степень покрытия почвы <sup>1</sup>		1,0	Общая—1,0 { лишайники мхи—0,1 и м	
Мощность		4—6 см	5—6 см	
Состав		Р а с п р		
1	<i>Cetraria cucculata</i> (Bell) Ach.	Cp <sup>2</sup> (до cp <sup>3</sup> )	Cp <sup>1</sup> gr.	
2	<i>Cetraria islandica</i> (L) Ach.	} Cp <sup>1</sup> gr.	Cp <sup>1</sup> gr.	
3	<i>Cetraria crista</i> (Ach) Nyl.			
4	<i>Cetraria nivalis</i> (L) Ach.			
5	<i>Cladonia alpestris</i> (L) Rabench.	} Cp <sup>2</sup> — cp <sup>3</sup>	Spgr.	
6	<i>Cladonia sylvatica</i> (L) Hoffm.		Cp <sup>3</sup> .	
7	<i>Cladonia rangiferina</i> (L) Web.		Sp.	Solgr.
8	<i>Cladonia amaurocrea</i> .		Sp.	} Sp — Sol.
9	<i>Cladonia gracilis</i> (L) Willd var. <i>alpestris</i> (L) Rabench.	} Sp.		
10	<i>Cladonia gracilis</i> (L) Willd var <i>elongata</i> (Jacq) Floerk			
11	<i>Cladonia gracilis</i> (L) Willd var. <i>chordalis</i>			
12	<i>Cladonia pyxidata</i>	.....	.....	
13	<i>Bryopogon</i> Sp.	Sp. — Solgr.	.....	
14	<i>Sphaerophorus globosus</i> (Huds) Wain.	Unic gr.	.....	
15	<i>Rhytidium rugosum</i> (L) Kindb.	Sol — Spgr.	Sp — cp <sup>1</sup> gr.	
16	<i>Hylocomium proliferum</i>	.....	Unic gr.	
17	<i>Pleurozium Schreberi</i> .	.....	.....	
18	<i>Dicranum congestum</i> Brid.	Solgr.	Solgr.	
19	<i>Dicranum scoparium</i> (L) Br. Eur.	.....	.....	
20	<i>Thuidium abietinum</i> (L) Br. Eur.	.....	.....	
21	<i>Polytrichum commune</i>	.....	.....	
22	<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	.....	.....	
23	<i>Polytrichum alpinum</i>	.....	.....	
24	<i>Sphagnum Girgensohnii</i> Russ	.....	.....	
25	<i>Sphagnum parvifolium</i>	.....	.....	
26	<i>Aulacomnium palustre</i>	.....	.....	
27	<i>Ptilium Crista castrensis</i>	.....	.....	

<sup>1</sup> Указана степень покрытия почвы между голыми глинистыми пятнами, которые занимают

Таблица 1-а

Луговая тундра		Осоково-пушицевая тундра
Уч. № 74а. 25/VII—27	Уч. № 746. 25/VII—27	Уч. № 4
-1,0 { лишайники—0,6 мхи—0,4	Общая—1,0 { лишайники—0,3 мхи—0,7	1,0
7 см	3—5 см	6 см
г р а н и н и е		
gr. } gr. } Cp <sup>2</sup> .	Cp <sup>1</sup> gr. Spgr.	} Unic gr, на валике. } Solgr.
.....	Sol — Spgr.	Solgr.
— cp <sup>1</sup> .	} Solgr.	Sol spgr, на валиках.
— sp.	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
— cp <sup>1</sup> gr	} Cp <sup>2</sup> gr.	.....
— cp <sup>1</sup> gr	Sol	Cp <sup>2</sup> .
.....	} Cp <sup>1</sup> gr.	Sp.
.....	Sol — sp.	.....
.....	} Sol	Cp <sup>3</sup> .
.....	.....	} Unic gr — в западинке.
.....	.....	Cp <sup>1</sup> всюду вкраплен.
.....	.....	Sp.

ем, около 0,3 поверхности тундры.

Таблица 2.

	Травяной покров	Уч. № 11. 7/IX—29. Парковый лиственный с высокотравным покровом	Уч. № 1. 23/VIII—29. Парковый еловоберез. лес с высокотравным покровом
1	<i>Polygonum alpinum</i>	Ср. <sup>2</sup> , засохший. I ярус.	Ср. <sup>2</sup> —ср. <sup>3</sup> , осыпался.
2	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Ср. <sup>2</sup> , зр. пл., I яр.	Ср. <sup>2</sup> —ср. <sup>3</sup> , зр. пл., выше I яр.
3	<i>Dactylis glomerata</i>	Ср. <sup>1</sup> —ср. <sup>2</sup> —вегет., II яр. зр.—нпл., I яр.	Ср. <sup>1</sup> незр. пл., выше I яр.
4	<i>Millium effusum</i>	Ср. <sup>1</sup> , зр. пл. I яр.	Ср., зр. пл., I яр.
5	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Ср. <sup>2</sup> , вегет., II яр.	Ср. <sup>1</sup> гр, вегет., II яр.
6	<i>Poa iberice</i> Fisch et Mejer.	Ср, зр.пл., I яр.	Ср., зр., I яр.
7	<i>Phalaris arundinacea</i>	.....	Ср. <sup>1</sup> , вегет., II яр.
8	<i>Bupleurum aureum</i>	Ср. <sup>1</sup> гр, зр. пл., II—I яр.	Ср. <sup>2</sup> , незр. пл., I яр.
9	<i>Hypericum quadrangulum</i>	Ср. <sup>1</sup> —Ср. <sup>2</sup> , незр. пл., II яр.	Ср. <sup>2</sup> гр, нез. пл., кцв., II яр.
10	<i>Mulgedium hispidum</i>	Ср. <sup>1</sup> - прикорнев. л., III яр. Solgr—зр. пл, I яр.	Sol, цв., I яр.
11	<i>Cerastium pilosum</i>	Ср. <sup>1</sup> —Ср. <sup>2</sup> , вегет., III яр.	Sol, вегет., III яр.
12	<i>Stellaria Holostea</i>	Ср. <sup>1</sup> вегет., III яр.	.....
13	<i>Crepis sibirica</i>	Ср. <sup>1</sup> —Ср, засохш., II—I яр.	Ср. <sup>1</sup> —ср. <sup>2</sup> гр, зр. пл., I—II яр.
14	<i>Aconitum excelsum</i>	Ср.—Ср. <sup>1</sup> , осыпается I яр.	Ср. незр. пл., I яр.
15	<i>Sanguisorba officinalis</i> L	Ср. <sup>1</sup> —Ср,—листва, II яр., Sol—цв., I яр.	.....
16	<i>Angelica sylvestris</i>	Ср—ср. <sup>1</sup> гр. зр. пл., I яр.	Ср. <sup>1</sup> . незр. пл., I яр.
17	<i>Conioselinum tataricum</i> Fisch.	Ср. зр. пл., засыхает, I яр.	Сргр, незр. пл., I яр.
18	<i>Valeriana</i> sp.	Ср. засохшая, II яр.	.....
19	<i>Cacalia hastata</i>	Сргр, пл., I—II яр.	.....
20	<i>Senecio nemorensis</i>	Ср—до Ср. <sup>1</sup> гр, зр. пл.	Sol, кцв., II яр.
21	<i>Cirsium heterophyllum</i>	Ср—вегет. III яр., sol— незр. пл., II яр.	Ср. <sup>1</sup> , зр. пл., II—I яр.
22	<i>Filipendula Ulmaria</i>	Сргр., пл., II яр.	Ср. <sup>1</sup> гр (до ср. <sup>2</sup> гр) незр. пл. II яр.
23	<i>Hieracium prenanthoides</i>	Сргр., цв. II яр.	Sol-Сргр, цв., незр. пл., II яр.
24	<i>Geranium silvaticum</i>	Ср, осыпалась II яр.	Ср—ср. <sup>1</sup> , осыпалась, II яр.
25	<i>Anthriscus silvestris</i> (L) Hoffm.	Ср. зр. пл., I яр.	Sol, засохший, I яр.
26	<i>Alchemilla orbicans</i> Jus	Ср, кцв., н. пл., II—III яр.	.....
27	<i>Alchemilla acutidens</i> Rus.	.....	} Sol, пл., III яр.
28	<i>Alchemilla leiophylla</i> Jus	.....	
29	<i>Rubus saxatilis</i>	Ср, вегет., III яр.	.....
30	<i>Trientalis europaea</i>	Ср—Sol, вегет., III яр.	Unic, вег., III яр.
31	<i>Orobus luteus</i>	Ср—Sol, вегет., II яр.	Sol—Ср, зр. пл., II яр.
32	<i>Rumex acetosa</i>	Ср, прикорн. л., III яр.	.....
33	<i>Galium boreale</i>	Sol—Ср, вег., III яр.	.....
34	<i>Alopecurus pratensis</i>	.....	Ср—Ср. <sup>1</sup> гр, зр. пл., I яр.
35	<i>Alopecurus alpinus</i>	Unic гр, зр. пл., I яр.	.....
36	<i>Veratrum Lobelianum</i>	Sol, вегет., II яр.	Ср. вегет., II яр.
37	<i>Adenophora lilifolia</i>	Solgr, незр. пл., II—I яр.	Sol—Ср, незр. пл. II—I яр.
38	<i>Polygonum Bistorta</i>	Sol, засохший, II—I яр.	.....
39	<i>Campanula glomerata</i>	Sol, пл., II яр.	.....
40	<i>Aegopodium Podagraria</i>	Solgr, вег.—II яр., незр. пл.—I яр	.....
41	<i>Epilobium angustifolium</i>	Solgr, зр. пл, I яр. (на опушке—больше).	Unic гр, вег., около рос- сыпи.
42	<i>Poa palustris</i>	Solgr, зр. пл., у комлей деревьев.	.....
43	<i>Orobus vernus</i>	Sol, вегет., II—III яр.	.....
44	<i>Heracleum sibiricum</i>	.....	Sol—Ср, вег., зр. пл. II—I яр.
45	<i>Pedicularis compacta</i>	.....	Solgr, незр. пл., II яр.
46	<i>Solidago virga aurea</i>	.....	Sol, кцв., II яр.
47	<i>Carex atrata</i> ssp. <i>caucasica</i> MB.	.....	Sol. пл. II яр.
48	<i>Pleurospermum uralense</i>	Sol, засохшие (вне опи- санного участка).	.....
49	<i>Vicia sepium</i>	Unic, вегет., II—III яр.	Ср, зр. пл. II яр.
50	<i>Stellaria Bungeana</i> Fenzl.	Unic, вегет., III яр.	.....
51	<i>Veronica chamaedrys</i>	Unic гр, зр. пл, III яр.	.....
52	<i>Agrostis vulgaris</i>	.....	Unic гр, кцв., II—III яр.
53	<i>Deschampsia caespitosa</i>	.....	Unic, незр. пл., II яр.



*Pachypleurum alpinum* и толстые, светло-зеленоватые свечки *Lagotis Stelleri*. Из цветов бросаются в глаза довольно часто разбросанные золотистые куртинки



Рис. 2. Луговая каменисто-пятнистая тундра на плоской вершине Большого Иремеля.

*Crepis chrysantha*, белые реденькие группки *Cerastium Fischerianum*, да изредка розовый *Polygonum Bistorta*. Там и сям лиловато-синий *Campanula linifolia* кивает своим крупным, ярким венчиком на низкой тоненькой ножке.



Рис. 3. Глинистое пятно с заметной на нем полигональной сортировкой камешков.

На более ровных участках, где поменьше котлов, преобладают мхи; растительность носит более интенсивно зеленый оттенок от обильных куртин *Anemone*

*narcissiflora*; *Polygonum Bistorta* и др. Лишайниковые же серые ковры лучше всего развиты по выпуклым валикам вокруг котлов (видовой состав см. табл. 1).

с) **Осоково-пушицевая заболоченная тундра** имеет сомкнутый травяной покров и сплошной мягкий моховой ковер, с преобладанием *Polytrichum* и *Hylacomium proliferum*. Лишайники здесь встречаются лишь единично, на валиках вокруг пятен. Этот тип тундры (переходный к альпийскому лугу) развит в наиболее увлажненных, хуже дренированных местах и, повидимому, не заходит выше уровня отдельных клумб елового сланика и березовых кустов. Уч. № 4. Плоская, едва уловимая глазом ложбинка у подошвы кабана, в восточной части М. Иремеля. Ложбинка, несколько извиваясь, пересекает наискось склон с описанной выше лишайниковой тундрой (уч. № 3). Угол склона вдоль ложбинки — 4°. Ложбинка спускается на NW, то постепенно, то небольшими уступчиками. Непосредственно под уступом расположена мочажина, видимо только недавно (из-за необычайно засушливого лета) высохшая, выделяющаяся рыжевато-коричневым пятном от подсохшей в ней пушицы. Местами же осоково-пушицевая ассоциация располагается на плоской террасовидной площадке, спускающейся ступенью около метра высотой на более низко здесь расположенную и вместе с тем более сухую лишайниковую тундру. За недостатком времени мне не удалось выяснить происхождение этих террасок и причины их заболоченности. Уступы эти настолько незначительны, что их повидимому трудно объяснить уступами коренной породы. Возможно, что эти терраски представляют собою одно из явлений „текучей почвы“<sup>1</sup> и связаны с мерзлотою. На этом участке наиболее мощно развиты голые глинистые пятна, очень крупные, от  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{2}$  м до 2 м в поперечнике, но расположенные менее густо, чем на описанных выше участках, занимая, в общем, также около  $\frac{1}{3}$  поверхности. Кроме типично развитых пятен, с четким полигональным узором щебенки на поверхности, окруженных довольно высоким валиком, встречаются небольшие ямки, дно которых покрыто размываемыми кустиками осоки и отмершим мхом. Поверхность, таким образом, представляется сильно изрытой (рис. 3).

28 августа — 7 сентября 1929 г. Среди сероватого колорита окружающей лишайниковой тундры эта ложбинка выделяется темной полосой, с более мощным, сплошным травяным покровом, с только кое-где на валиках просвечивающим моховым ковром. На блекло-буром фоне листвы осок и метелок *Festuca Sulcata* и *Poa* резко выделяются белые пушки еще не совсем облетевшей *Eriophorum vaginatum*, да изредка темно-пурпурная головка кровохлебки. Там и сям разбросаны более свежее-зеленые пятна *Anemone narcissiflora*, бледно-зеленая листва *Lagotis* и серая пушистая ива (видовой состав — см. табл. 1).

#### Почва.

Уч. № 74. Вершина Б. Кабана. Травяно-моховая (луговая) тундра.

а) Яма на задерненном участке тундры.

0 — 4 до 8 см. Дернинка, густо переплетенная мелкими корешками. Темно-серовато-бурый, несколько торфянистый бесструктурный суглинок (на корешках — непрочные зерна 2 — 5 мм). Изредка хрящ (2 — 3 мм), в нижней части попадает щебенка. Книзу светлеет и буреет.

8 — 20 см. Серо-бурый со ржаво-охристыми пятнами, бесструктурный, довольно легкий (обогащенный гумусом) суглинок, пронизанный мелкими корешками. (На другой стенке ямы, на глуб. 4 — 13 см — в гумусовом кармане — легкий, полуторфянистый, серовато-бурый, плотный, плитчатый суглинок).

20 — 40 см. Голубовато-серая, с ярко охристыми пятнами, очень тонкая глина. Голубоватые комья глины окружены охристой оболочкой, на разрезе имеющей вид узкого ободка, иногда неполного, в виде полукруга. Структура комковато-зернистая (округлые, без резких граней, комочки 0,4 — 0,6 см). Попадают обломки кварцита и углистого сланца. Нижняя граница в виде волнистой линии.

<sup>1</sup> В. Н ö g b o m. „Ueber die geologische Bedeutung des Frostes“. Bull. of the geological Institution of the univers. of. Upsala, vol XII, 1913 — 14.

40—48 см. Более темный, буровато-серый (по окраске близок к гориз. 8—20 см, но несколько светлее, значительно более мелкий (обогащенный гумусом) суглинок, довольно плотно связанный корешками. Масса отмерших корешков. Имеются светло-серые, мелкопористые (благодаря корешкам) глыбы, со ржавыми и голубоватыми пятнами внутри, окруженные охристо-бурой оболочкой. Структура непрочно зернистая (зерна 2—3—5 мм на корешках, рассыпающиеся в тонкую пыль). Попадаетя слегка оглаженная щебенка кварцита и слюдяного сланца и обломки кварцита 4—5 см. Книзу светлеет и обогащается ржавыми пятнами. Округлыми карманами вдаётся до глубины 60 см.

48—64 см. Светло-палево-бурая (едва заметно серее, чем ниже) глина с голубоватыми и ржаво охристыми примазками, и мелкими охристыми крапинками. Мелкопористые крупные глыбы разламываются на довольно прочные угловатые комочки 1—0,5 см, рассыпающиеся далее в тонкую пыль. Попадаетя щебенка (углистого) сланца см 5—8—10 в диаметре, с оглаженными краями (в отличие от ниже лежащего горизонта, начиная с которого щебенка не оглажена).

По сравнению с выше лежащими горизонтами заметно резкое уменьшение количества пронизывающих его корешков, они здесь только единичны. Ниже они почти исчезают до глубины 85 см.

64—85 см. Светлобурая, слегка рыжеватая (без серого оттенка), с голубоватыми и охристыми пятнами и примазками, менее вязкая глина, с неоглаженной, острой щебенкой, корешков почти нет (на глубине 71—75 см проходит сероватая прослойка). С глубины 75 см и до дна ямы выступает большая глыба углистого сланца.

85—105 см. Более светло-палевая желтая, очень тонкая глина, с ясно заметной в сыром состоянии структурой: округлые, пористые, менее плотные глыбы рассыпаются на непрочные комочки 0,3—0,5 см. Довольно обильно пронизан живыми корешками. Попадаются острые обломки сланца.

105—127 см. Желто-палевая тяжелая глина, с редкими охристыми пятнами (внутри комьев). Структура почти та же: остроганные орешки в среднем 0,5 см (от 0,4—по 0,6 см). Корешки живые попадают лишь единично.

Нижний слой влажный, но воды нет. (Сажень в 20 от почв. разреза в каменистом котле стоит вода. В ближайших же к разрезу, даже самых глубоких котлах, вода высохла вследствие чрезвычайно засушливого, жаркого лета 1929 г.)

в) Яма на голом глинистом пятне.

0—42—53 см. Яркоголубое с охристыми примазками и полосами пятно, вдающееся широким карманом вниз.<sup>1</sup> В сухом состоянии основной тон палево-желтый, глыбы только внутри сохранили сизоватую окраску и по периферии окружены ржаво-охристой оболочкой. Внутри глыб также имеются небольшие ярко охристые пятнышки, см 1—2 в диаметре. Тяжелая глина с редкими отмершими корешками. Изредка хрящ (1—2 мм) и обломки кварцита и сланца (0,5—1 см). Структура комковато-зернистая; крупные комья, разваливающиеся на округлые зерна 0,5 см.

42—45 с.—до 53—56 см. Более темная, серовато-бурая с ржавыми пятнами (гумусная) узкая (см. 3 мощности) полоса. Она начинается под поверхностью камня, выступающего справа на стенке ямы (на глуб. около 40 см), и загибается широким полукругом вниз (до глуб. 56 см), окаймляя лежащее выше глеево-охристое пятно. Такой же тонкий, но менее тяжелый суглинок (повидимому обогащенный гумусом, смытым сверху в трещину под камнем). Заметно более рыхлый, непрочно зернистый: округлые небольшие (см 2) комья, легко разваливающиеся на такие же непрочные зерна 3—2 мм до 5 мм в диаметре, и далее в пыль. Внутри некоторых комьев заметны голубовато-серые и ржаво-охристые пятна. Более богат корешками, чем выше лежащий. Обломки кварцита 1—2 см.

<sup>1</sup> В 1927 г. оголенность доходила здесь до самой поверхности пятна, в чрезвычайно засушливом 1929 г. здесь образовался поверхностный слой просохшей, желто-бурой, без пятен глины.

55—65 см. Палево-желтая (в сыром состоянии желто-бурая), равномерно окрашенная, влажная, тяжелая глина. Лишь изредка внутри комьев наблюдаются ржавые точки. Крупно-пористая. Единичные корешки и оглаженные куски кварцита 5—6 см в диаметре.

65—72 с. Желто-бурая, с голубоватыми и охристыми примазками, более влажная тяжелая глина. Обломки кварцита см 7 в диаметре.

с) Яма на задерненном месте, захватывающая и валик вокруг глинистого пятна.

0—6 см. Темно-серый, буроватый в сухом состоянии сизовато-серый, непрочный зернистый, зерна 0,4—0,5 см, на корешках хрящеватый суглинок, переплетенный корешками в сплошную дернинку.

6—12 см. Темно-сизовато-серая, слегка желтоватая (довольно равномерной окраски) более тяжелая глина, довольно часто пронизанная корнями. Непрочная комковатая (округлые комья 1—2 см), несколько хрящевато-щебенчатая. Острые кусочки углистого сланца 0,4—1 см в диаметре (от 0 до 12 см — слой, лежащий выше голой поверхности пятна, представляющий, собственно, разрез окружающего пятно валика).

12—21 см. Такая же глина, той же, более или менее равномерной окраски, отличающаяся от вышележащего горизонта резким увеличением влажности и щебенчатости. Более крупные обломки (4—5 см) заметно оглажены. Только более мелкие кусочки, видимо, только-что расслоившегося сланца остросребристы. В 25 см от места разреза на этом же уровне начинается голая поверхность глинистого пятна, усеянная щебенкою. Таким образом этот щебенчатый, сильно размокший от недавних дождей слой в основании валика является как бы продолжением поверхности голого глинистого пятна. На продолжении стенки ямы, вне валика, щебенчатый слой отсутствует и переход от темно-серого гумусового горизонта к ниже лежащим постепенный.

21—41 см (основание валика) резко отличается от выше лежащего более пестрым (в основе сизо-серым) фоном с обильными ржаво-охристыми пятнами и примазками. Мокрая, тяжелая, бесструктурная хрящеватая глина, с оглаженной щебенкой 0,5—1 см. В сухом состоянии — глыбистая, мелко пористая. Редко пронизана корнями. Вдоль отмерших корешков тоненькие охристые полосы.

41—62 см. Несколько более темносерый, с голубоватыми и темно-ржаво-охристыми пятнами. Более легкий (обогащенный гумусом) мокрый суглинок, с массой живых и отмерших корешков. Обломки породы см 6 в диаметре, со слегка оглаженными краями. На глубине 62 см — вода. (Разрез описан после продолжительных дождей.)

Уч. № 4. Разрез глинистого пятна.

0—55 см. Мокрая хрящеватая тяжелая глина, сизо-серая с темно-ржавыми и голубоватыми пятнами, начинающимися от самой поверхности (в сухом состоянии голубовато-серая со светлоохристыми примазками). Бесструктурная, слегка пористая. Попадает щебенка углистого сланца и кварцита, слегка оглаженная. Изредка — живые и отмершие корешки осоки.

55—75 см. Более равномерно сизовато-серый, с меньшим количеством ржавых примазок. В свежем состоянии слабо заметна структура: плоские зернышки 1—2 мм в диаметре. Тяжелая, влажная, хрящеватая глина, с острыми обломками сланца. Начиная с этой глубины, пористость заметно увеличивается.

75—115 см. Менее влажная, сизовато-серая хрящеватая тяжелая глина почти без ржавых пятен. Структура та же. В верхнем слое (75—85 см) заметно резкое увеличение пористости: округлые пустоты внутри глыб достигают 0,5—1 см, снизу — снова более мелкопористая. Попадают более темносерые, плотные пятна, по видимому, на месте выветрившихся обломков сланца. Корешков незаметно. На глубине 15 см воды нет (разрез описан до дождей в конце засушливого лета 1929 г.)

Приведенные почвенные разрезы резко различаются своей основной окраской. Это происходит потому, что почва на уч. № 74 подстилается россыпью кварцита,

лишь с некоторой примесью сланца; на участке же № 4 почва развита на продуктах выветривания черного углистого сланца, придающего ей сизоватый основной тон, несколько маскирующий голубые оглеенные пятна. Строение же почвы на обоих участках в общих чертах сходное.

На голых глинистых пятнах — от самой поверхности, на задерненных участках, — начиная от соответствующего уровня, наблюдается пестрая ржаво охристая и голубая расцветка почвы, на некоторой глубине (примерно 75—85 см) прекращающаяся. Нижние горизонты более однотонны. Это показывает, что оглеение идет благодаря промачиванию почвы сверху дождевыми и снеговыми водами, на что уже указывал Б. П. Городков, Сочава и др.).<sup>1</sup> Возможно, впрочем, что это имело место только исключительно засушливым летом 1929 г., когда грунтовые воды настолько истощились, что мы в середине августа застали почти все сбегавшие раньше в изобилии с Иремеля ручейки, высохшими. Более нормальным летом 1927 г. во всех каменных котлах на вершине Иремеля стояла вода, и в почвенных разрезах она сочилась уже на глубине 45 см. Таким образом, в 1927 г. нижнего не расцветченного горизонта нами обнаружено не было.

Чрезвычайно характерно для обоих участков тундры чередование тяжелой глинистой подпочвы, с охристыми и голубыми пятнами, почти не пронизанной корнями, с более рыхлыми, сероватыми, обогащенными гумусом прослойками, содержащими массу отмерших корешков. Часто наблюдается, что прослойки эти не горизонтальны, а, огибая поверхность лежащего в почве камня, продолжают затем вниз от камня в виде широкого округлого кармана, или дугообразной узенькой полоски (как, например, на разрезе глинистого пятна, на уч. № 74). Повидимому, это образование стоит в связи с морозным растрескиванием почвы, а также с образованием вокруг камней при их вымерзании целой системы пустот, через которые вымываются вглубь частицы разрушенных верхних горизонтов почвы.<sup>2</sup> Такие камни с глубоко уходящими под них широкими щелями особенно часто наблюдаются по краям голых глинистых пятен. Например, щель под одною из таких глыб на краю пятна, на глубине 22 см, еще достигала ширины около 6 см, уходя значительно далее вдоль нижней поверхности камня. Снаружи эта щель была замаскирована затягивающей пятно глинистой корочкой. На поверхности ее, отчасти уже замываемые глиною, были разбросаны остатки растительности, оторванные от разрушающихся внутренних стенок валика, окружающего пятно. Поверхность некоторых, более молодых пятен, затянута сплошным ковром из мертвой растительной трухи, на поверхности других находим еще сохранившиеся остатки гумусового горизонта, свидетельствующие о том, что пятна развиваются путем медленного размыва дернины, повидимому, на месте морозных трещин.<sup>3</sup>

Приходилось наблюдать, как, после продолжительных дождей, глинистые пятна превращались в маленькие лужицы. В такие моменты, а также при таянии снегов и возможен вымыв материала разрушенной дернины через свежие, еще не замываемые щели, и образование на почвенном разрезе гумусовых полосок, богатых отмершими частицами растительности, столь похожих на погребенные гумусовые горизонты. С другой стороны, этим же морозным растрескиванием и связанной с ним местной аэрацией почвы, может быть, объясняются и окисленные охристые оболочки вокруг глыб голубой глины, имеющие, таким образом, как бы некоторую генетическую связь с гумусовыми полукруглыми полосками и карманами, идущими вдоль более широких трещин.

<sup>1</sup> Б. П. Городков. Полярный Урал в верхнем течении р. Соби. Тр. Бот. музея Акад. наук XIX, 1926. В. Сочава. О пятнистых тундрах Анадырского края. Тр. Полярной комиссии, вып. 2 Акад. наук 1930.

<sup>2</sup> Сходное с этим явление наблюдалось мною на лугах в долине Амура; гумусные карманы и округлые мазки заходили очень глубоко, начинаясь обычно трещиною на поверхности почвы, имеющею, повидимому, морозное происхождение.

<sup>3</sup> Более подробно об образовании пятен на Иремеле см. Л. Тюлина, о явлениях, связанных с почвенной мерзлотой и морозным выветриванием на горе Иремель (Ю. Урал). Изв. Р. Г. О. 1931 г. вып. 2—3.

Обилие отмерших корешков в обогащенных гумусом прослойках, повидимому, может быть объяснено не только вымыванием в трещины размытых верхних горизонтов, но также и непосредственным, *in situ*, разрывом и отмиранием корешков при растрескивании почвы.

Интересно отметить, что на разрезе в задерненной части тундры (уч. № 4) в слое, образующем собственно валик возвышающийся над голою поверхностью пятна, щебенки сравнительно немного, и она не окатана. У основания валика, как раз на уровне голой поверхности пятна, усеянной щебенкою, замечается и значительное обогащение ею почвы и вместе с тем резкое увеличение влажности. Далее, вне валика, под более ровной поверхностью тундры, щебенчатый слой прекращается, залегая таким образом только у его основания и являясь как бы продолжением щебенчатой поверхности пятна. Начиная с этого уровня и ниже, щебенка слегка окатана, а с глубины около 64 см снова становится острогранной. Повидимому именно эта толща почвы (от основания валика до 64 см) подвержена морозной разработке, с которой связано передвижение (а следовательно и сглаживание) камешков и вынесение их на поверхность.<sup>1</sup> Чем объясняется продолжение щебенчатого слоя от поверхности пятна под валик пока, за недостатком наблюдений, сказать трудно. Возможно, что это является следствием некоторого горизонтального разрыва почвы в этом месте, при напряженном состоянии дернины в момент ее растрескивания и затекания сюда почвенной массы со стороны пятна. Возможно также, что резкое увеличение влажности этого слоя, в отличие от вышележащего имеет значение для скопления именно здесь в большом количестве камешков при их вымораживании.

Сочава, объясняющий пятна Анадырского края выпиранием подпочвы на дневную поверхность, отмечает случаи, когда полосы подпочвы вклиниваются из основной массы пятна в прилегающий участок почвы, разъединяя горизонт А от горизонта В.<sup>2</sup> Может быть и в нашем случае имеет место нечто подобное. В образовании пятнистых тундр Сочава придает большое значение деградации торфянистого слоя, происходящей „в результате того, что процесс торфообразования достиг своего предела по местным условиям, или в результате того, что внешние условия перестали способствовать накоплению торфа“.<sup>3</sup> Надо отметить, что пятна могут образоваться, повидимому, и без этого: так, на Иремеле пятна развиты в луговой тундре, не имеющей вовсе торфянистого горизонта. (Это не исключает того, что в условиях Анадырской тундры пятна образуются описанным Сочавою путем. Выпирание же подпочвы или только растрескивание почвы могут быть разными проявлениями деятельности мерзлоты и морозной разработки почвы в различных условиях субстрата, рельефа и климата.

## II. Верхняя граница древесной растительности.

Непосредственно примыкая к тундре, незначительно ниже ее, частично же заходя и в ее пределы, располагается сланиково-кустарниковая растительность, чередующаяся с небольшими участками альпийских лугов.<sup>4</sup> Последние, таким образом, не представляют на Иремеле самостоятельного растительного пояса. Здесь же, в сбегających с малого Иремеля на юг плоских, широких ложбинках, встречаются небольшие сфагново-пушицевые болотца, с вытекающими из них ключами. У NW подошвы Б. Кабана, на плоской седловине перевала из Тыгинского болота на W склон Иремеля развит сочный чемерицево-щучковый альпийский луг, среди которого, по более сухим выпуклостям рельефа, вкраплены небольшие мохово-лишайниковые ко-

<sup>1</sup> О морозной разработке почвы и механизме вымораживания камешков см. И. Н. Гладцын. Каменные многоугольники. Изв. Г. Р. Г. О. т. LX, вып. 2, 1928 г.

<sup>2</sup> В. Б. Сочава, О пятнистых тундрах Анадырского края. Труды Полярной комиссии Акад. Наук, вып. 2, 1930 г., стр. 59.

<sup>3</sup> Там же, стр. 64.

<sup>4</sup> По Е. Г. Боброву, сланики на Ю. Урале расположены на высоте около 1350 м. Е. Г. Bobroff, там же.

врики с *Juniperus nana*, брусникой и голубикой, и единично разбросаны куртины елового сланика. Из-под Б. Кабана, у самой подошвы его, среди влажных моховых подушек (*Sphagnum fallax* Klinger *Polytrichum commune* и *Pleurozium Schreberi*) и кочек щучки выбиваются ключи. Здесь бросаются в глаза куртины *Polygonum alpinum* с цветущими белыми кистями (Spgr — sp<sup>1</sup>), розовые *Dianthus superbus* (sp<sup>1</sup>) и *Polygonum Bistorta* (sp<sup>1</sup>-sp<sup>2</sup>), *Campanula linifolia* (sp), *Juncus trifidus* (sp<sup>2</sup>), *Festuca sulcata* и *Festuca rubra* (sol), *Juniperus nana* (sol-sp), *Salix glauca* (sol), *Luzula multiflora* (sol), *Veratrum Lobelianum* (sol), *Lagotis Stelleri* (sol—sp) и осоки.

Поверхность седловины представляет собою полого наклоненное к N и E, мягко прогнутое в середине плато, пересеченное множеством ручейков, сбегających в Тыгинское болото. Часто ручейки растекаются сажени на полторы в ширину в виде массы мелких прозрачных струй, бегущих без русла, прямо по поверхности

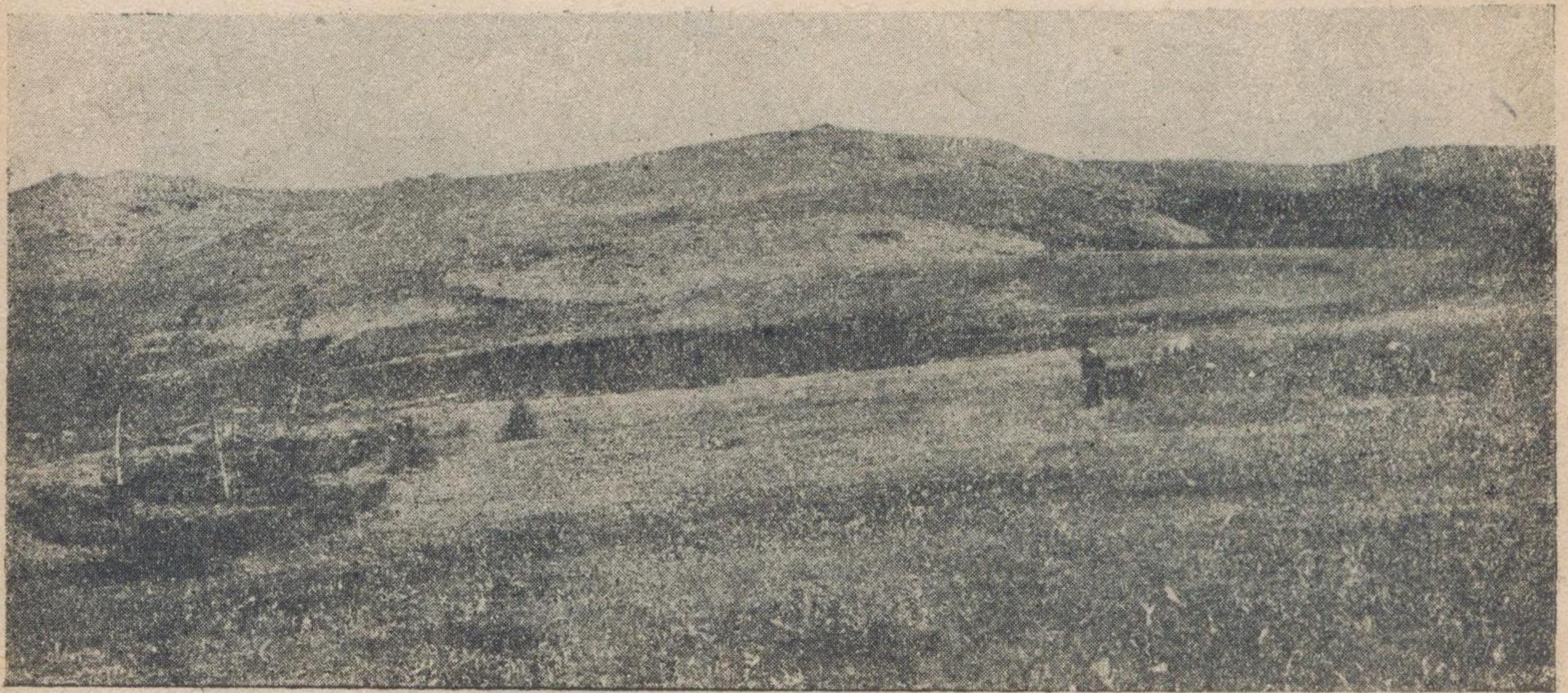


Рис 4. Вид от северной подошвы Б. Кабана SSE. На переднем плане—альпийский луг с отдельными куртинами елового сланика. Вдали—плоская вершина М. Иремеля с „кабанами“.

луга, и в сухие годы к концу лета совершенно высыхают. Вогнутая средняя часть седловины занята ассоциациями елового сланика, с большими полянами альпийского луга (рис. 4). На выпуклостях рельефа между сланиками развит мохово-лишайниковый ковер. На более же ровных, плоских местах и на пологих склонах ложбин (к ручейкам) развиты моховые ковры с голубикой и черникой. Вдоль ручейков, где русла более или менее ясно обозначены, между подступающими к ним куртинами елового сланика имеем более пышный покров из *Calamagrostis Langsdorffii*, *Calamagrostis arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*, *Veratrum Lobelianum*, *Polygonum alpinum*, *Dianthus superbus*, с мягким ковром *Polytrichum*, или узенькие полоски почти чистых кочковатых зарослей щучки. Кое-где встречаются и сфагновые ковры с голубикой, вероникой, брусникой, осоками и пушицей.

На голых россыпях кварцита, у подножия скал, еловые сланики образуют сплошные, чистые ковры, плотно прижимающиеся к поверхности камня. Лишь изредка между ними на свободном месте торчит одинокий пучок *Calamagrostis*, стелется куртинка можжевельника, или жметя между голыми глыбами кварцита низенький кустик малины [*Rubus aculeatissimus* CAM или жимолости (*Lonicera altaica* P o 11)]. Над ними, на голых скалах кварцита, разрисованных черно-зеленой мозаикой лишайников, кое-где сидят плотные дернинки *Gypsophila uralensis* (рис. 5).

Не имея возможности из-за краткого пребывания на Иремеле привести здесь все разнообразие растительных ассоциаций этого пояса, останавлиюсь лишь на главных, наиболее распространенных.

Уч. № 78. Альпийский луг с преобладанием *Deschampsia caespitosa* и *Veratrum Lobelianum*.

Б. Ирмель, ровное плато перевала, слегка наклоненное к N, прорезанное массой ручейков, со слабыми, мало заметными грядками и ложбинками. Описанный участок расположен на более или менее ровной, слегка выпуклой поверхности.

#### Почва.

A — A<sub>1</sub> 0 — 7 см. Очень густо переплетенная корешками дернинка, лишь немного темнее ниже лежащего горизонта. Неясно зернистый суглинок (зерна диаметром 2—3 мм, повисшие на корешках).

A<sub>2</sub>B 7 — 70 см. Довольно светлый, серовато-бурый (в свежем виде — бурый) суглинок, редковато пронизанный корнями трав. Структура непрочная: округлые,

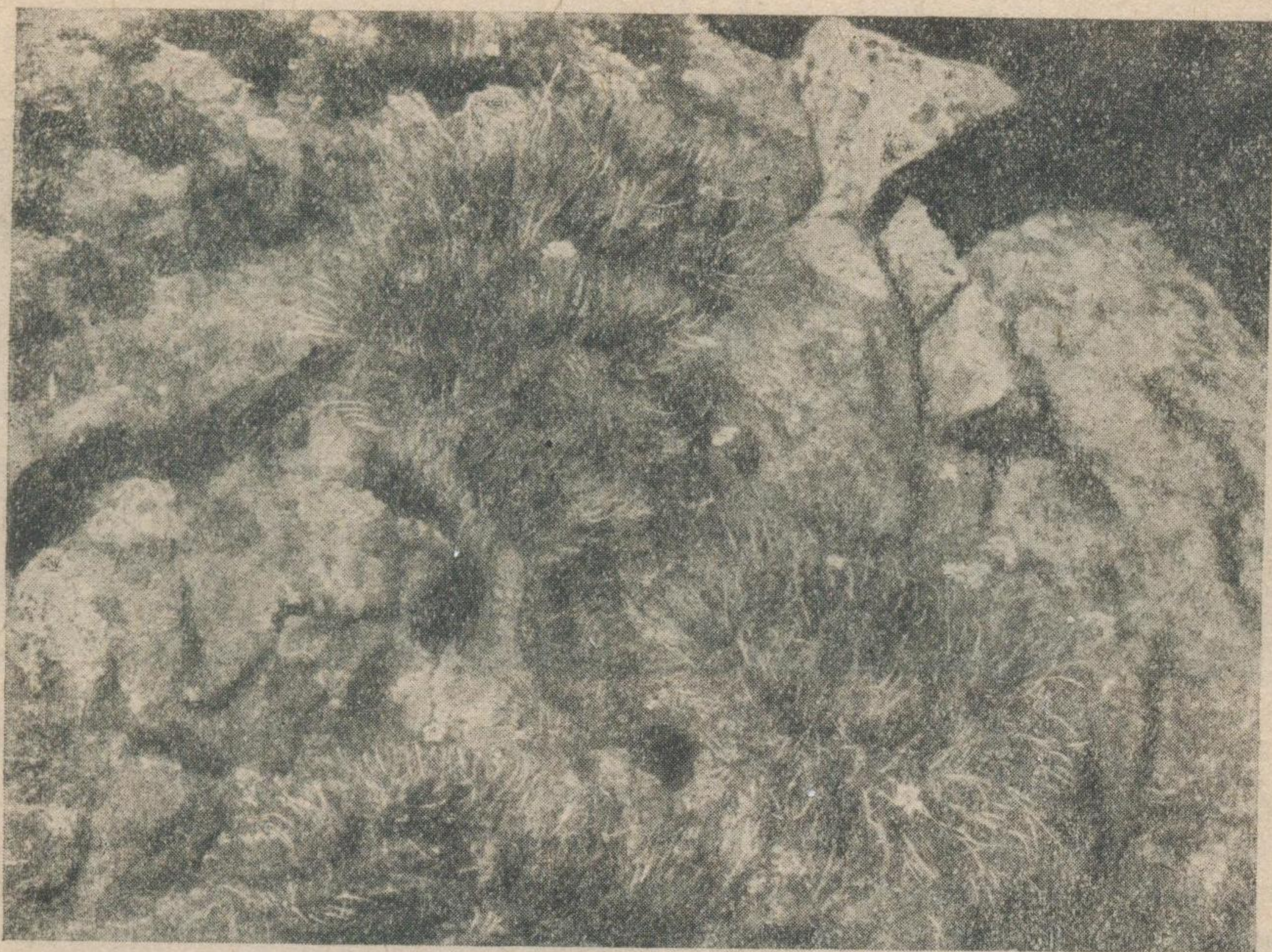


Рис. 5. *Gypsophila uralensis* на скалах кварцита.

рыхлые мелко-пористые комочки 0,5—1 до 2—3 см диаметром, легко распадаются на зернышки 1—2, и далее в очень тонкую глинистую пыль. Попадаются обломки сланца 5—6 см в диаметре. Книзу очень постепенно светлеет и теряет серый оттенок, все более обогащаясь щебенкой.

B. 70 — 80 см (и глубже). Более светло-желтовато-бурый более влажный, щебенчатый суглинок. На глуб. 77 см — крупная глыба россыпи.

Общий характер растительности (25 июля 1927 г.). Широколистные пышные группы *Veratrum* резко выделяются среди низкой, частью уже поблекшей, темно-зеленой листвы осоки, щучки, овсяницы, манжетки, *Anemone narcissiflora* и др. Там и сям разбросаны розовые гвоздички и раковые шейки, белые кисти *Polygonum alpinum*, лиловато-синие колокольчики и изредка еще не отцветшие золотистые корзинки *Senecii nemorensis* и золотой розги.

Всюду нога тонет в мягком моховом ковре, поверхность которого часто сквозит между травой. Покров не совсем однороден: то в общем фоне преобладает темнозеленая, уже слегка тронутая красными осенними тонами листва *Polygonum Bistorta*, вместе с группами розовой гвоздики, то, в небольших западинках,



выделяются менее пестрые, более свежее-зеленые кочковатые группы щучки, на небольших же взлобочках — сгущается *Festuca sulcata*, образуя суховатый, серо-зеленый покров.

#### Моховой ковер.

Степень сомкнутости — 10.

Мощность: *Polytrichum* — 8 до 14 см, *Hylocomium splendens* — 6—7 см.

Состав:

*Polytrichum commune* } ср<sup>3</sup> гр до soc.  
*Polytrichum alpinum* }  
*Hylocomium proliferum* — ср<sup>2</sup> гр.  
*Pleurozium Schreberi* — ср<sup>1</sup> гр.  
*Drepanocladus uncinatus* (Hedw) Warnst } ср.  
*Rhytidia delphus calvescens* Wils }

#### Травяной покров.

Степень сомкнутости — 10 (местами где развит сплошной ковер *Polytrichum* изреживается до 0,7).

Высота: I ярус — 45—50 см — *Veratrum*, метелки *Deschampsia caespitosa* (последние местами до 100 см). II ярус 27 см — листва *Deschampsia caespitosa*, метелки *Festuca*, цветы *Dianthus* и др. III ярус — 11—14 см. — листва *Alchemilla*, *Carex rigida*, и др.

#### Состав.

*Veratrum Lobelianum* Bernh. — Ср.<sup>1</sup> до ср.<sup>2</sup>, вегет., I ярус.

*Deschampsia caespitosa* (L.) Pol. Beauv. — Ср.<sup>3</sup> — ср.<sup>2</sup>, вегет., II ярус, реже цв., I яр.

*Anemone narcissiflora* L. — Ср.<sup>2</sup>, нпл., вегет., II ярус.

*Carex rigida* Good. — Ср.<sup>1</sup> — ср.<sup>2</sup>, вег., III яр. (мало заметная, но повсюду в большом количестве).

*Festuca sulcata* Hack. } Ср.<sup>1</sup> до ср.<sup>2</sup>, цв., II ярус.

*Festuca rubra* L. }

*Alchemilla ostusa* Buser. } Ср.<sup>1</sup> до ср.<sup>2</sup> гр., незр. пл., II ярус.

*Alchemilla hirsuticaulis* Lindb. }

*Dianthus superbus* L. — Sp. — ср.<sup>1</sup> гр., цв., II ярус.

*Ranunculus acer* L. — Sp. — ср.<sup>1</sup>, незр. пл., II — III ярус.

*Polygonum Bistorta* L. — Sp., цв., II яр.

*Polygonum alpinum* All. — Sol. — ср., цв., I яр. (в западинках со щучкой, до ср. — ср.<sup>1</sup>).

*Luzula multiflora* Lejeune. — Sp. — ср.<sup>1</sup>, зр. пл., II ярус.

*Lagotis Stelleri* Rupr. — Sp., незр. пл., II ярус.

*Pachypleurum alpinum* Ledeb. — Solgr. — сргр., незр. пл., I ярус.

*Valeriana wolgensis* Korsch. } Solgr., незр. пл., I ярус.

Var. *gymnocarpa* Kr. }

*Campanula linifolia* Lam. — Solgr., цв., II ярус.

*Pedicularis versicolor* Wahlb. — Sp., вегет., един. пл., III ярус.

*Vaccinium Myrtillus* L. — Solgr., вегет., III ярус.

*Vaccinium Vitis idaea* L. — Sogr., вег., III яр. (едва выставляется из мха).

*Senecio campester* (Retz) DC. — Sol.<sup>4</sup>

*Senecio nemorensis* L. — Solgr., нпл., II ярус.

*Solidago Virga aurea* L. — Sol., цв., II ярус.

*Cerastium Fischerianum* Ser. — Sol., цв., III ярус.

Вне описанного участка встречены: *Hieracium alpinum* L., *Hieracium umbellatum* L. ssp. *umbellatum* (L) Link. var. *arctophilum* Fr., *Trientalis europaea* L., *Calamagrostis Langsdorffii* Trin.

По лугу изредка разбросаны еловые сланики, книзу постепенно сгущающиеся. В верхних частях седловины между ними сохраняется тот же покров альпийского луга. Ниже, в прогнутой средней ее части, развита ассоциация елового сланика с моховым ковром (следуя терминологии В. Сочава для Полярного Урала „*Hurpicletum subalpinum*“) <sup>1</sup> (рис. 6).

Уч. № 78. 24/VII—27 г.

Здесь ель (*Picea obovata* Ledeb.) растет в виде густых, округлых клумб с торчащими из середины, иногда до двух метров в высоту, флагообразными засох.

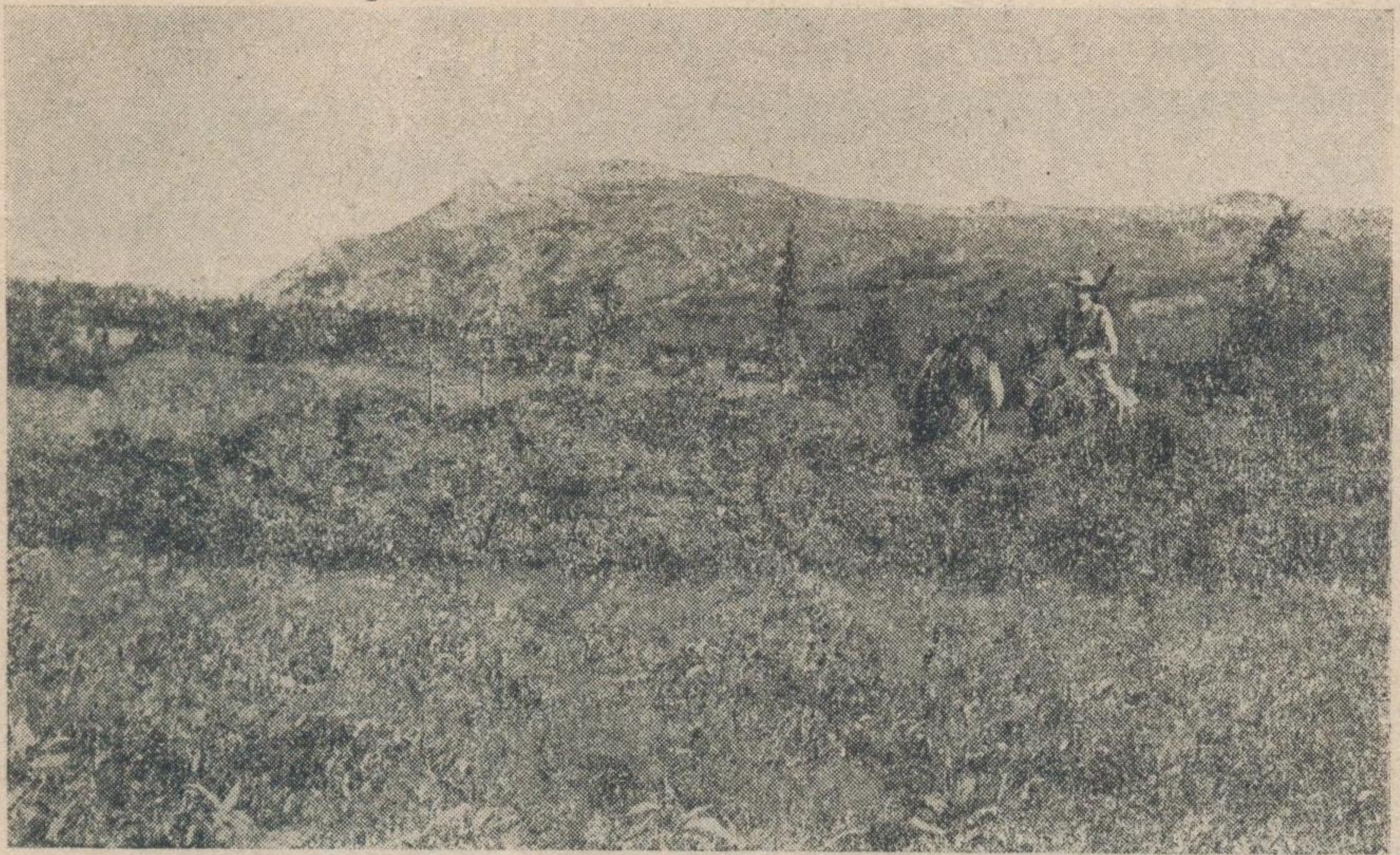


Рис. 6. Еловые сланики на седловине Большого Иремеля. Вдали — Малый Иремель. На переднем плане альпийский луг.

щими или полузасохшими стволиками, местами же образуя настоящие ковры—сланики. Каждая такая куртинка, образованная одним экземпляром ели, занимает, в среднем, 2—4 (до 6) м в поперечнике, достигая 70—80 см высоты. Некоторые из них скрывают под своею густою шапкою довольно толстые, в среднем см 15—20, повидимому, очень старые стволы. Одна из более крупных елок имела диаметр 35 см. Заканчиваясь на высоте 86 см, стволик давал очень запутанно-ветвистую плотную крону, низко нависшую над землей в виде шляпы гриба. <sup>2</sup> Изредка между елью попадаются куртинки пихты. Ветки ее, несколько более приподнятые над землею, не дают таких сложных и плотных сплетений как ель и часто имеют обожженную морозом хвою <sup>3</sup>. На этом же участке встречен приземистый (высотой 12 см) густой и корявый кустик рябины. Между живыми куртинами ели разбросаны мертвые еловые коряги, с толстым корявым стволом и с извивающимися от него во все стороны голыми серыми ветками, напоминающими щупальцы спрута. Площадки между еловыми клумбами, достигающие от 2—6 до 20 м в поперечнике, покрыты сплошным моховым ковром, мощностью в среднем 8 см (от 5 до 9 см):

<sup>1</sup> В. Б. Сочава, Ботанический очерк лесов Полярного Урала от р. Нельки до р. Хулги. Тр. Бот. Музея Акад. Наук, вып. XXI.

<sup>2</sup> В 1929 году сланики обильно плодоносили.

<sup>3</sup> Например, стволик одной из таких пихточек достигал до 1,5 м высоты, с главной массой веток, поднимающейся до 100 см над землею.

*Pleurozium Schreberi*,—ср.<sup>3</sup> гр.

*Polytrichum alpinum*—ср.<sup>1</sup> гр.

*Dicranum congestum* Brid Solgrу камней.

Полупогруженный в мох можжевельник образует редко разбросанные латки в метр-полтора диаметрам. Редковатый (0,5—до 0,7), низкий травяной покров<sup>1</sup> состоит из:

*Vaccinium Myrtillus* L.—ср.<sup>1</sup> гр., вегет.

*Vaccinium uliginosum* L.—ср.<sup>1</sup> гр., вегет.

*Carex rigida* Good. — ср.<sup>3</sup> вегет., всюду масса поблекших пучков листьев.

*Carex rupestris* All.—вег., примешивается в незначительном количестве.

*Festuca salcata* Hack. ср<sup>2</sup>, цв. сама по себе, в отдельности мало заметная, придает своими полусохшими дернинками несколько седоватый оттенок к общему фону.

*Anemone narcissiflora* L. ср<sup>2</sup>-ср<sup>1</sup> гр, незр. пл., большей частью вегетативна.

*Polygonum viviparum* L. ср<sup>1</sup>-сп, незр. пл.

*Polygonum Bistorta* L. ср<sup>1</sup> гр. сп. красновато-бурая листва, незр. пл.

*Veratrum Lobelianum* Bernh-sp гр, вег. издали бросается в глаза, возвышаясь над низким ковром.

*Dianthus superbus* L. сп, цв., своими роковыми цветками оживляет общий блеклый коричневато-зеленый фон, располагаясь гуще всего вокруг еловых куртин, по более влажному, толстому моховому ковру.

*Polygonum alpinum* All. solgr, кон. цв. незр. пл., местами образует сомкнутые куртинки.

*Crepis chrysantha* Turcz. }  
*Hieracium alpinum* L. } sp-sol, цв.

*Solidago Virga aurea* L.—sol, цв.

*Calamagrostis Langsdorffii* Trin }  
*Calamagrostis arundinacea* (L) Roth } spgr, бутоны.

*Lagotis Stelleri* Rupr. sol, незр. пл.

*Campanula linifolia* Lam solgr, цв. ярко выделяется на более сухих взлобках, у камней.

*Deschampsia caespitosa* (L) Pol Beauv solgr цв., по ложбинкам и их окраинам.

*Juniperus nana* Willd.—сп.

*Poa pratensis* L—sol, цв.

*Luzula multiflora* Lejeune solgr, зр. пл.

*Pedicularis versicolor* Wahlb unic, прикорневая розетка.<sup>2</sup>

По небольшим, очень пологим взлобкам и гривкам, моховой ковер между куртинами ели заменяется лишайниковым. Здесь мы имеем ассоциацию *Cladopiceetum subalpinum*.

Уч. № 79. 27 июля 1927 г. Один из наиболее крупных взлобчков, м 80 в поперечнике, с несколькими участками россыпи кварцита, имеющим каждый 4—6 м. в диаметре. Очень пологий NNE склон взлобка.

<sup>1</sup> Вересковые полукустарнички, ивы и можжевельник причисляю всюду к травяному ярусу.

<sup>2</sup> Многие из упомянутых в тексте выше растений определены С. С. Ганешиным, В. Б. Сочава, Ф. В. Самбуком, Р. Ю. Рожевиц, С. В. Юзепчуком, А. Л. Корчагиным, лишайники—К. А. Россадиной, мхи—З. Н. Смирновой. Пользуюсь случаем высказать им благодарность.

## Почва.

$A_0$ —0—7 см дернина.

$A_1$ —7—14 см. Серо-коричневый (в сухом состоянии своеобразного красновато-коричневого оттенка), очень тонкий бесструктурный суглинок с плоской, слегка оглаженной щебенкой слюдяного сланца, видимо, делювиального происхождения.<sup>1</sup>

$A_2B$ —14—47 см и ниже—светложелтая слегка сероватая глина, со щебенкой и более крупными обломками сланца. В сухом состоянии заметна непрочная мелкозернистая (1—2 мм) структура, распадающаяся в тонкую глинистую пыль. Дальше мешает копать все возрастающее количество щебенки.

## Общий характер растительности.

Куртинки ели занимают около 0,4 поверхности, достигая в высоту около метра. Над плотным сплетением сланика выставляются метра на два, реже на три, односторонние полусохшие стволы ели. Между елками стелется пестрый, бело-коричневый мохово-лишайниковый ковер с реденькими желтовато-зелеными латками можжевельника. Глубоко сидящие в мягком ковре листочки голубики и черники рисуют на нем сложный узор из сизоватых и желтовато-зеленых жилок и пятен. В тон лишайникам, всюду вкраплены сероватые подсохшие дернинки *Festuca sulcata*. Кое где чуждо, не к стати торчат желтые, поблекшие *Veratrum* и отцветшие *Polygonum alpinum* с пестрою, зелено-оранжевою осеннею листвою. Изредка, больше по окраинам участка, заметны розовые группы гвоздики и между ними—синие колокольчики.

## Мохово-лишайниковый ковер.

Густота—0,9; кое-где голые камни и плешинки, см 20 в диаметре, на которых растут только дернинки *F. sulcata*.

Мощность—7—5 см.

Мхи и лишайник перемешаны поровну; местами же, ближе к вершине взлобочка, лишайники получают перевес (до 0,6—0,7).

*Cladonia alpestris* }  
*Cladonia silvatica* } ср<sup>2</sup> гр.

*Cladonia rangiferina*—sol.

*Cladonia gracilis* solgr.

*Cetraria cucullata*—sp.

*Cetraria nivulis* (L) Ach—solgr.

*Cetraria islandica* }  
*Cetraria crispa* } solgr.

*Pleurozium Schreberi*—ср<sup>2</sup> гр.

*Dicranum* sol-sp гр.

*Polytrichum* sol.

## Травяной покров.

(Присоединяю сюда расположенные в том же ярусе можжевельник, *Betula*, голубику и чернику).

*Juniperus nana* Willd sp, вегет. веточки высовываются из мха на 15—20 см. Где нет ели, занимает до 0,4 поверхности.

<sup>1</sup> По любезно сообщенным мне данным Н. Н. Дительштедта, посетившего Ирмель в 1930 г., седловина сложена кварцитами, спускающийся же на нее северный склон Б. Кабана—черными углистыми сланцами.

*Betula verrucosa* Ehrh.—unic., жалкий вег. побег, 30 см высоты.

*Vaccinium uliginosum* L.—sp<sup>2</sup> gr, вег.

*Vaccinium Myrtillus* L. sp<sup>2</sup> gr вег.

*Festuca sulcata* Hack. sp<sup>1</sup>—sp<sup>2</sup> к цв. мало заметна, но обильна.

*Solidago Virga aurea* L.—sp, прикорневые розетки.

*Polygonum viviparum* L. solgr., кон. цв., незр плоды.

*Polygonum Bistorta* L. sp—sol, прикорневые листья.

*Polygonum alpinum* All. solgr цв., sp. листья.

*Veratrum Lobelianum* Bernh. solgr, вег. блеклая.

*Anemone narcissiflora* L.—spgr—solgr, зр. пл.

*Carex rigida* Good. spgr, вег, мелкие, желтые пучки листьев.

*Carex* spgr., зр. пл., у камней.

*Juncus trifidus* L.—spgr., зр. пл., незаметен.

*Lagotis, Stel eri Rupr.* solgr, вегет.

*Dianthus superbus* L. solgr, цв., на окраине участка.

*Campanula linifolia* Lam—unic, цв.

Еловые сланики с лишайниковым ковром избегают языками с плоской поверхности седловины и на нижнюю часть склона Б. Кабана. Эта ассоциация занимает здесь выпуклые взлобки между вытянутыми вдоль склона ложбинками, заполненными потоками кварцитовых глыб, сползающими сверху из сплошной россыпи. Здесь лишайниковый покров достигает наиболее пышного развития:

Уч. № 75. 25 июля 1927 г. Нижняя часть NW склона Кабана, м на 6 выше седловины перевала (верхний предел распространения елового сланика). Угол склона около 23°.

A<sub>1</sub> 0—17 см. Темнобурый, в сухом состоянии серо-коричневый суглинок, однородный, торфянистый, очень легкий, пористый. Довольно густо переплетен деревянистыми корнями голубики. В нижнем слое содержит много слегка оглаженной щебенки, величиною 7—15 см.

A<sub>2</sub> В. 17—55 см и ниже — щебенка черного сланца, пересыпанная и облепленная тонко-глинистой желто-бурой массой. На глубине 55 см лопата уперлась в глыбу россыпи.

#### Общий характер растительности.

Местами, на протяжении до 40 м, господствует мягкий бело-серый лишайниковый ковер с зеленой мозаикой погруженной в него голубики, брусники и вороники. Кое-где из толщи лишайника едва выступают желтовато-зеленые верхушки *Licopodium Selago* L. Местами же по седому ковру лишайников расползаются латки *Juniperus nana Willd* и округлые куртинки елового сланика, с желтоватой хвоей, с выдвинувшимися кое где подсыхающими стволиками. Такие куртинки то единичны, то занимают до 0,4—0,5 площади, возвышаясь над поверхностью лишайникового ковра всего лишь на 20—30 см и достигая метров трех в поперечнике. Внутри куртин, между стелющимися побегами, лишайниковый ковер заменяется моховым, достигающим 10 см мощности (*Pleurozium Schreberi*, Soc, *Rhytidium rugosum* spgr, *Hylocomium proliferum* solgr), с примесью той же голубики (sp<sup>3</sup>) и брусники (spgr).

#### Лишайниковый покров.

Мощность—6—7 см (до 5 см).

Густота—10.

Состав:

*Cladonia alpestris* — sp<sup>3</sup> — sp<sup>2</sup>gr.

*Cladonia silvatica* } sp<sup>1</sup> — spgr.

*Cladonia rangiferina* }

*Cetraria cucculata* — sp<sup>2</sup> — sp<sup>3</sup>gr, ближе к еловым куртинам — до spgr.

*Cetraria islandica* } ср'gr — spgr, разрозненно вкраплены среди *Cetraria*  
*Cetraria crispa* } *cucullata*.  
*Cetraria nivalis* (L)—Ach.—sol—sp.

Мхов на значительных пространствах не встречается вовсе.

*Rhytidium rugosum* только где гуще расположены еловые куртинки до ср<sup>1</sup>gr—ср<sup>2</sup>gr придает лишайниковому ковру мало бросающуюся в глаза желтоватую пятнистость.

*Polytrichum* sp—solgr, куртинки в менее типичных местах.

На голых глыбах кварцита желто-зеленый узор лишайников.

#### Травяной покров.

*Vaccinium uliginosum* L—ср<sup>2</sup>, вегет. ближе к еловым куртинам до ср<sup>3</sup>. Едва на 2—3 см превышает лишайниковый ковер.

*Vaccinium Vitis idaea* L=sp, вегет.

*Empetrum nigrum* L—ср<sup>1</sup>—ср<sup>2</sup>, вегет. един.—зр. пл., мало заметна.

*Carex rigida* Good. Sp—sol, вег. (ближе к ели—до ср<sup>1</sup>) блеклые пучки листьев.

*Festuca Sulcata* Hack. solgr. (gospgr) пв, незаметна, большей частью на камнях.

*Polygonum viviparum* L. sol. нпл., буровато-красные стрелки, возвышающиеся над общ. уровнем.

*Polygonum Bistorta* L. sol. sp. вег., жалкие прикорневые листочки, только ближе к ели.

*Campanula linifolia* Lam. solgr. цв. у камней.

*Lagotis Stelleri* Rupr. unic., незр. пл. (ближе к елкам).

*Juncus trifidus* L. unic., незр. пл.

*Anemone narcissiflora* L. unic., вег. (ближе к елкам).

Северный конец перевала Б. Иремеля несколько приподнят над седловиною и заканчивается небольшою сопочкою, круто обрывающеюся своими каменными стенами и россыпями в сторону Тюлюка, на W и N. На выравненной, слегка наклоненной к югу поверхности этой сопочки, заключенной между двумя стенами кварцита, развита ассоциация *Clado-Betuletum laricosum subalpinum*, как бы заменяющая здесь описанную выше ассоциацию еловых слаников.

Уч. № 77. 25 июля. По сплошному лишайниковому ковру довольно часто разбросаны (на расстоянии 2—до 6—10 м одна от другой) березки *Betula Verucosa* Ehrh. Они имеют чрезвычайно жалкий, общипанный вид и все очень однообразно низко наклонены в NE сторону, развивая свои ветки только с подветренной стороны. Между березками — единичные лиственницы, такие же корявые и полусохшие. Стволики их, также однобокие и наклоненные к NE, достигают около 7 см в диаметре и до 2—3 м высоты. Кое-где попадаются такого же характера мелкие сосенки. Лишайниковый ковер, в общем серо-белый, носит мозаичный характер от сочетания белых и лиловато-серых кладоний с коричневыми *Cetraria* и желто-бурыми моховыми куртинками.

Там и сям вырисовываются полупогруженные в толщу ковра желтовато-зеленые латки можжевельника и серебристые мохнатые листочки ивы (*Salix glauca*). Всюду разбросаны суховатые дернинки *Festuca Sulcata*, придающие покрову несколько соломисто-серый колорит. Этот пятнистый фон с доминирующим серым цветом оживлен всюду брошенными золотистыми корзинками *Solidago Virga aurea*, *Hieracium umbellatum* L., крупными сине-лиловыми венчиками колокольчика и прямо торчащими, большей частью уже отцветшими и только на кончиках белыми стрелками *Polygonum viviparum* L.

## Мохово-лишайниковый покров.

Мощность 6—7 см.

Густота—10 (исключив голые камни—0,9).

Лишайники 0,8 (мхи 0,2).

## Состав.

- Cladonia alpestris*—ср<sup>2</sup>гр.  
*Cladonia amaurocrea*—Sol—Sp.  
*Cladonia rangiferina*—Spgr.  
*Cladonia furcata*—Spgr.  
*Cetraria islandica* } Spgr.  
*Cetraria crispe* }  
*Rhytidium rugosum*—ср<sup>1</sup>гр.  
*Dicranum congestum* Brid—Solgr.  
*Polytrichum*—Solgr.

## Древесная растительность.

- Betula verrucosa* Ehrh. Sp, вегет. 1—1,5 м высоты } не плодоносят.  
*Larix sibirica* Ledeb.—Sol, 2—3 м высоты }  
*Juniperus nana* Willd.—Sol.  
*Salix glauca* L.—Sp, вегет. однолетние побеги, не превышающие 15 см.

Травяной покров—очень редкий, разрозненный.

Высота: I ярус—22 см, метелки *Festuca sulcata*.

„ II ярус—12 см, венчики *Campanula linifolia*, листья *F. Sulcata* и др.

„ III ярус—4—5 см,—полускрытые в лишайниковом ковре голубика, брусника и др.

## Состав:

- Festuca Sulcata* H a s k. Ср<sup>2</sup>ср<sup>3</sup>. незр. пл., обильна, но не бросается в глаза I яр.  
*Vaccinium uliginosum* L. ср<sup>2</sup>гр, вег. III яр.  
*Campanula linifolia* Lam. ср<sup>1</sup> цв. II яр.  
*Polygonum viviparum* L. ср<sup>1</sup>—до ср<sup>2</sup>, незр. пл. II яр.  
*Juncus trifidus* L.—ср<sup>1</sup>гр., зр. пл. II яр.  
*Vaccinium vitis idaea* L. } Spgr, вег. III яр.  
*Arctostaphylos uva ursi* L. }  
*Pachypleurum alpinum* Ledeb. Sp. куб, незр. пл. II яр.  
*Solidago virga aurea* L. Sp, цв. II—III яр. (приземистая).  
*Hieracium umbellatum* L. Sp. *umbellatum* (L) Link. var. *arctophilum* Fr.  
Sol. цв. II яр.  
*Crepis chrysantha* Turcz. Sp, зр. пл. III—II яр.  
*Hieracium alpinum* L. Solgr, цв. II яр.  
*Anemone narcissiflore* L. Sol, вег. незр. пл. I.  
*Lagotis Stelleri* Rupr. Sol,—незр. пл., до Sp—вег.  
*Carex rigida* Good. Sp,—вег.  
*Pidicularis versicolor* Wahlb Sol—зр. пл., Sp—прикорнев. розетки.  
*Euphrasia tatarica* Fich.—Sol, цв, III яр. (незаметна).

В нижней части склона встречена группа цветущей *Sanguisorba officinalis* L. и одна клумба ели. Тут же—*Salix glauca*—до ср<sup>1</sup>.

Березовые кусты с единичною лиственницею и сосною встречаются вместе с еловыми сланиками небольшими участками примерно на километр к востоку, у подошвы NNE грани Б. Кабана, где он дает широкий плосковерхий выступ на север. Здесь, на седловине между Б. Кабаном и этим выступом, мною наблюдался коренной выход черного сланца. На Малом Иремеле, в средней, вогнутой его части, между двумя группами расположенных на его плоской вершине кабанов, верхнюю

границу леса на большом пространстве образуют березовые кусты, разбросанные по осоковому альпийскому лугу (см. рис. 7). Ель здесь имеется лишь в виде



Рис. 7. Березовые кусты по альпийскому лугу на Малом Иремеле. Вдали—вершина Б. Кабана. На переднем плане, справа, каменистый котел.

редкой примеси. Березовые кусты непосредственно подступают к описанному выше участку мохово-пушицевой тундры (уч. № 4). Выходов сланца здесь мною не



Рис. 8. Парковый лиственный с высокотравным покровом у W подошвы Б. Кабана.

встречено, но в почве он преобладает всюду, придавая ей основной голубовато-серый фон в отличие от желто-палевой окраски почв, развитых на кварците. Таким образом, верхняя граница лесной растительности на Иремеле, повидимому, тесно связана с распределением горных пород. На кварцитах она образована ассоциациями елового сланика, на черных углистых сланцах — березовыми кустами с единичною лиственницею и сосною, лишь с примесью ели.



Эта зависимость еще ярче выступает в поясе парковых лесов. Перейдя через плоскую спину перевала на W склон Б. Иремеля, мы из альпийского луга, развитого на склоне седловины, попадаем в березово-лиственничную редицу.

Деревья еще очень корявы и низкорослы, крона их покрывает лишь незначительную часть площади. Несколько ниже по склону мы имеем парковые лиственники из крупных, но все еще очень корявых деревьев, с верхушками, срезанными ветром, наклоненными на SE. Ель примешивается лишь кое-где, в небольшом количестве, сосредоточиваясь, главным образом, вдоль потоков россыпей кварцита, сбегających с Б. Кабана. Пояс слаников на W склоне Б. Иремеля выпадает, так как голые каменные бока Кабана круто спускаются прямо в это редколесье с пышным травяным покровом (*Herbo-Laricetum Subalpinum*).

26 июля 1927 г. В полном цвету зеленовато-желтый *Vupleurum aureum*, золотистый зверобой, ароматные, нежно-голубые бубенчики, белые зонты *Angelica* и кисти *Polygonum alpinum*, пурпурные головки кровохлебки, сине-лиловые стрелки *Sweertia obtusa*, всюду между ними мелькающая белая изнанка листы *Cirsium heterophyllum*, овальные ребристые листья чемерицы, и другое крупное широко-травье — все это создает здесь разнообразные сочетания красок и форм, среди которых совершенно теряется мощная, сочно зеленая злаковая основа травостоя (*Calamagrostis*, *Dactylis glomerata*, *Poa siberica*, *Millium effusum* и др.) (см. рис. 8).

Пример ассоциации паркового лиственника с высокотравным покровом (*Herbo-Laricetum subalpinum*) привожу ниже:

Уч. № 11. 7 сентября, 1929 г. Участок однороден на площади приблизительно  $80 \times 200$ . Западная подошва Б. Кабана, пологий ( $9^\circ$ ) W склон. Микрорельеф ровный.

#### Почва.

$A_0$ . 0 — 2 см. Мертвый покров рыхлый, из остатков листы трав с небольшой примесью слабо перегнившей хвои и веточек лиственницы.

$A_0 A_1$ . 2—7 см. Чернобурый (в сухом состоянии темносерый буроватый) довольно легкий суглинок, переплетенный корешками в чрезвычайно рыхлую, рассыпчатую дернинку.

$A_1$ . 7—67 см. Гумусовый горизонт той же окраски, книзу постепенно светлеет, заходя широко округлыми языками до 77 см. Верхний слой довольно обильно пронизан мелкими корневыми мочками, от глубины 27 см и ниже — значительно меньше. Рыхлый, несколько плотнее и более крупнозернистый, чем вышележащий, легкий суглинок. Округлые комья 1—2 см, рассыпающиеся на непрочные зерна, в среднем 2 мм в диаметре (от 4 до 1 мм). На глубине 37—60 см довольно крушные глыбы черного углистого сланца.

$A_1 A_2$ . 67—87 см. Более плотный суглинок, едва заметно светлее и желтее, с заходящими сверху гумусовыми языками. Структура несколько более прочная и крупнозернистая (зерна от 3 до 5 мм, большинство — 3 мм). Много обломков сланца.

$A_2$ . 87—117 см. Светло-буровато-серый, довольно плотный, непрочный ореховато-зернистый суглинок; угловатые комочки 0,5—1 см легко рассыпаются на зерна 0,3—0,4 см. Много щебенки углистого сланца.

$A_2 B$ . 117—127 см. Светлобурый, менее серого оттенка, резко заметно более тяжелый суглинок, структура та же.

$B$ . 127—152 см. Бурый, более темный, с несколько ржаво-охристым оттенком, тяжелый плотный щебенчатый суглинок, прочной ореховатой структуры (острогранные орешки 0,5—0,4 см). Ниже глыбы черного углистого сланца. Воды до дна нет.

Все переходы от горизонта к горизонту чрезвычайно постепенные. Подзолистый горизонт дает переходные подгоризонты к гумусовому и к иллювиальному,

что, вместе с необычайно мощным (60 см) гумусовым горизонтом, является характерным и для слабо подзолистых почв под листвяниками в горно-лесостепном районе, например на Ильменском хребте. Повидимому эта почва также является вторично оподзоленной.

### Древесная растительность.

Степень сомкнутости крон — 0,6, неравномерная: то группы крупных лиственниц, расположенных на 2—4 м одна от другой, то прогалины в десять и более метров.

Состав. 10 *Larix sibirica*, единично *Betula pubescens* и *Picea obovata*. (Вне описанного участка, в более изреженных местах, ель и береза до *sparsae*.) Лиственница около 185 лет, высотой 16—18 м (более низкие, безвершинные экземпляры — 11,5 м) со средним диаметром 40 см (max — 52 см, min 26 см).<sup>1</sup>

Все лиственницы имеют низко начинающуюся (на 1—2 м от земли) корявую крону со срезанными зонтообразно и изогнутыми с NW на SE вершинами; ветки обвешаны „бородой“ (*Bryopogon* и *Usnea* sp.). Самый крупный экземпляр ели — 29 м высоты, 53 см в диаметре, остальные, в среднем, 25 см в диаметре. Береза — одной высоты с лиственницей. Подлесок на описанном участке отсутствует (у сваленной колоды — *Rubus idaeus* unic gr.). Вне его, на более изреженных местах изредка встречается *Cytisus ruthenicus* и единичные кусты рябины 4—6 м высоты.<sup>2</sup>

Подрост на описанном участке отсутствует. На соседних, более изреженных участках (с густотой древостоя 0,3) довольно обильный елово-пихтовый подрост, с единичными весьма угнетенными сосенками. Лиственничный подрост высотой 1—2—3 м довольно хороший, но с уже искривленными вершинками — особенно обилен на опушках густых лиственничных групп и на луговых прогалинах, достигающих здесь до 60 м в поперечнике.

### Травяной покров.

Степень покрытия почвы — 10.

Высота: I ярус — 138 см, II ярус — 85 см, III ярус 8—20 см.

Травостой — чрезвычайно мощный, но не плотный, типично широколистный; в момент описания (после первых морозов) фон блекло-бурый с желтыми и красноватыми тонами, цветов нет.

Видовой состав — см. табл. II.

Моховой покров — в виде лишь тоненького просвечивающего налета, толщиной менее 1 см. Степень покрытия почвы 0,6.

Спускаясь по Тюлюкской тропе по W и NNW склонам Малого Иремеля — из постепенно смыкающихся, такого же характера парковых высокотравных лесов — попадаем в тайгу, сложенную елью, пихтой, березой и лиственницей, с рябиной в подлеске, и с все еще богатым травяным покровом. Интересно отметить, что в верхних частях таежного пояса, на ряду со стройными, колоннообразными лиственницами, встречаются очень старые экземпляры совершенно того же характера, как на описанном выше участке паркового леса. Эти лиственницы насчитывают, вероятно, не менее 350—400 лет, тогда как окружающий лес, поскольку можно судить на-глаз, достигает около полутора сотен или ста лет. Часто они

<sup>1</sup> Несколько ниже описанного участка пень лиственницы, диаметром 68 см, насчитывал более 350 лет.

<sup>2</sup> По определению Ю. Д. Цинзерлинга, в поясе парковых высокотравных лесов на Иремеле мною собраны *Sorbus aucuparia* L. *S. aucuparia* L. *sibirica* Hedl. и *S. glabrata* Hedl.

безвершинны, имеют сбежистый ствол, крона их сравнительно низкая и широкая, типично ветровой формы, явно свидетельствующая о том, что дерево это не могло развиваться в такой тесно обступившей его тайге, как это имеет место в настоящее время (см. рис. 9). Глядя на них невольно напрашивается мысль, не являются ли они свидетелями сравнительно недавнего столь густого облесения елью и пихтой этого пояса Иремельских гор.

Совершенно другой характер имеет Е и N склон Большого Иремеля, и седловина между Б. и М. Иремелем. Здесь можно проследить все постепенные переходы от еловых слаников к парковым высокотравным ельникам. Среди последних лишь крайне редко можно встретить единичную лиственницу, береза же в нижних частях этого пояса примешана всюду обильно. В средней части NE пологого склона седловины Б. Иремеля ель достигает высоты 5—7 м. Здесь она развивает своеобразную, однобокую крону, редкую в верхней части и как бы опирающуюся на нижние ветки, пригнутые до самой земли в виде очень густого шатра (см. рис. 10). Такая форма кроны является, повидимому, результатом навеваемого сюда с запада очень мощного снегового покрова, погребавшего нижние ветки, и снеговой коррозии верхней, выставленной над снегом части кроны, на что указывает Б. Н. Городков.<sup>1</sup>

В травяном покрове преобладают *Deschampsia caespitosa*, *Veratrum Lobelianum*, *Polygonum Bistorta*, *Polygonum alpinum*, *Calamagrostis*, *Angelica silvestris*, встречаются *Sweetia obtusa*, *Ligularia sibirica*, *Lychnis Flos cuculi*, *Geranium silvaticum* и др.

Вдоль многочисленных ручейков — кочковатые, топкие заросли щучки. Кое-где попадаются сизые полосы и пятна с почти чистым фоном *Alopecurus alpinus*, с примесью *Pedicularis compacta*. Вероятно кроме некоторой заболоченности, последняя ассоциация связана с вытаптыванием растительности пасшимися здесь ранее конскими табунами. Такие участки имеют часто довольно резкие, как бы искусственные контуры (бывшие загоны?). Тут же, на небольших выпуклостях рельефа, еще можно встретить группы более низкорослых елей и корявых березок с латками *Juniperus nana* по лишайниково-моховому ковру. В редком травяном покрове, наряду с единичными группами *Veratrum*, множеством *Antennaria dioica*, *Achilla Millefolium*, *F. Sulcata* встречаются и свойственный более высокому поясу *Pachypleurum alpinum* и *Campanula linifolia*. Наконец, еще ниже, совершенно незаметно, постепенно улучшаясь в росте, ель приобретает уже более или менее нормально развитую крону и растет сомкнутыми группами, между которыми



Рис. 9. Тайга по Тюлюкской тропе. Справа видна старая лиственница.

<sup>1</sup> Б. Н. Городков, Полярный Урал в верхнем течении реки Соби. Тр. Бот. Музея Акад. Наук., вып. XIX, 1926 г.



Рис. 10. Парковый ельник с *Veratrum* и *Deschampsia caespitosa* на склоне седловины Б. Ирмееля. (Верхняя, переходная к сланикам, часть пояса парковых лесов.)



Рис. 11. Парковый ельник с высокотравным покровом. NE склон Большого Ирмееля. На дальнем плане вершина его.

развиты пышные высокотравные поляны. Эти парковые елово-березовые леса образуют широкий сплошной пояс по всему Е склону Большого Иремеля (см. рис. 11).

Уч. № 1. 23 августа 1929 г. Парковый елово-березовый лес с широко-травным покровом. Пологий (7°) восточный склон Большого Иремеля. Поверхность сглаженно-волнистая. Язык россыпи кварцита, спускающийся на восток, пересекает участок.

#### Почва.<sup>1</sup>

Мертвый покров сплошной, рыхлый из перегнившей и сухой прошлогодней листвы, мощностью 3 см.

A<sub>1</sub>A<sub>0</sub>. 0—5 см. Серовато-бурая, рыхлая дернинка, густо переплетенная мелкими корешками и корневищами трав. Довольно легкий, непрочно зернистый, слегка хрящеватый суглинок. (Зерна 0,4—0,5 см до 0,2—0,3 см.) Попадают мелкие камешки. Переход книзу весьма постепенный.

A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>. 5—15 см. Того же цвета (едва серее), несколько более плотный, непрочно зернистый, редковато пронизан корнями. Слегка хрящеватый, попадают обломки сланца от 0,5 до 3 см в диаметре. Книзу структура более крупная (до 0,5 см), постепенно светлеет, переходя в более желтовато-бурый тон.

A<sub>2</sub>B. 15—65 см. Серовато-бурый, немного светлее, более плотный, более тяжелый суглинок. Редко пронизан тонкими корневыми мочками. Обломки породы см 3 в диаметре. От 45 до 67 см на стенке ямы выступает большая глыба сланца.

B. 65—109 см. Бурый, в средней части (75—95 см) с охристым оттенком (в свежем состоянии — красно-ржаво-бурый). Плотный, тяжелый, хрящевато-щебенчатый суглинок. Структура ореховатая, главная масса орешков 1 см (до 0,5—0,3 см). Единично пронизан тонкими корешками. Книзу светлее, менее ярко охристый, легче и рыхлее, сильно хрящевато-щебенчатый. Единично пронизан тонкими корешками. Ниже крупные глыбы кварцита.

Почва в общем сходна с уч. № 11, но значительно сильнее оподзолена. Это, повидимому, стоит в связи не только с преобладающей здесь елью, более мощным подзолообразователем, но и с подстилающей горной породой, кварцитом, тогда как в листвянике почва подстилается черным углистым сланцем.

#### Древесная растительность.

Степень сомкнутости крон — 0,3—0,4, — неравномерная. Ель располагается куртинами по 2—4 экземпляра, разбросанными среди роскошного широко-травно-лугового покрова. Изредка густые группы елей площадью до 10 × 40 м, под сомкнутым пологом которых в редком травяном покрове преобладает *Circaea alpina*. (Один из таких „ельников“ примыкает к описанному участку.)

Состав: 3 *Picea obovata*, 7 *Betula tortuosa* + *Betula pubescens*. Ель высотой 18—20 м, диаметром около 25 см. Береза — 16 м, диаметром 30—20 см. На стволах и ветках ели — *Usnea sp.* и *Evernia furfuracea*. В подлеске — рябина, единично — до ср. кусты м 3 высотой. Еловый подрост довольно обильный, между более тесно расположенными куртинами берез и елок.

#### Травяной покров.

Степень покрытия почвы — 10.

Высота: I ярус 108—115 см. (Выше его до 150—170 см — метелки *Calamagrostis*); II ярус — 72 см.

Травостой пышный, сверху сомкнутый, внизу стебли трав стоят довольно редко.

<sup>1</sup> Почвенная яма на довольно обширной поляне между группами елей.

В фоне наиболее бросаются в глаза желтые отцветающие *Vupleurum aureum*, и различных оттенков, от густо оранжевого и красного до бледно-желтого, листья *Polygonum alpinum*. Цветов уже почти нет: издали виднеется светло-сиреневый *Mulgedium hispidum*, да кое-где желтые корзинки *Hieracium prenanthoides*. Всюду чернеют отцветшие корзинки *Crepis*, белеют листья и облетающие соцветия *Cirsium heterophyllum*. Над общим уровнем высятся мощные зонты *Angelica*,



Рис. 12. Приручьевая тайга по периферии Тыгинского болота.

метелки *Calamagrostis* и *Dactylis glomerata* (видовой состав — см. табл. II). Моховой ковер отсутствует.

В нижней части Е склона Б. Иремея ель и пихта образуют сплошную тайгу, обрамляющую обширное моховое болото. Ширина этого таежного кольца очень невелика, достигая здесь приблизительно  $1\frac{1}{2}$ —2 км и, повидимому, значительно расширяясь в непосещенном мною верхнем конце долины. Тайга изрезана целой сетью мелких (не более метра ширины) ручейков, сбегających в болото. Поверхность сложена россыпями кварцита, под лесом покрытыми небольшим почвенным слоем, а иногда только моховым ковром, местами же на обширных пространствах обнаженными. Единично растущие на таких голых каменных морях елки имеют своеобразный вид: при довольно высоком стволе с узкой однобокой верхней частью кроны нижние ветки стелются по камням, напоминая сланики у верхней границы (см. рис. 12). Из развитых на более или менее значительных пространствах ассоциаций наиболее сухие позиции, также между россыпями кварцита, но уже с довольно мощным почвенным слоем, занимает елово-пихтовая тайга с примесью березы, с редким травяным и моховым покровом, с характерными здесь *Oxalis acetosella*, *Linnaea borealis*, *Pirola* и др. (см. уч. № 12). Наибольшие пространства на плоском, очень пологом склоне к болоту, заняты того же состава лесом, с более или менее густым (0,6—0,7) лугово-лесным покровом, с редким моховым ковром (0,3—0,4) из *Hylocomium splendens* и *Hylocomium triquetrium* (см. № 12а). Вдоль ручейков, в заболоченных местах — заросли *Calamagrostis lanceolata* и *Equisetum silvaticum*. Около ключей, повидимому, выбивающихся из-под россыпей — пышные широколиственные прогалины с *Aconitum excelsum*, *Caecalia hastata*, *Veratrum Lobelianum*, *Crepis sibirica* и др. (см. рис. 13). По периферии Тыгинского болота, уже на небольшом слое торфа, лежащего на россыпи кварцита, — густая елово-пихтовая чаща, сплошь обвешенная „бородой“ (*Usnea* sp.) со сфагновым ковром, морошкой, голубикой, *Licopodium annotinum* и др. (см. фот. и уч. № 12). Интересно отметить, что всюду под

сомкнутым елово-пихтовым ярусом здесь имеется редкий I ярус более старой, совершенно не возобновляющейся березы. Лиственница же здесь совершенно не встречена в отличие от тайги на NW и W склонах Малого Иремеля.



Рис. 13. Тайга вокруг Тыгинского болота. Ключевая прогалина с высокотравьем. (*Acoritum excelsum*, *Cacalia hastata*, *Crepis sibirica*).

Примеры указанных выше ассоциаций привожу ниже: уч. № 12. Плоский SE, склон 4°. Выше и ниже участка — обширные поля россыпи кварцита. Микрорельеф чрезвычайно неровный от выступающих замшелых глыб кварцита и комлей деревьев. Вся поверхность пересечена наваленными в разных направлениях тонкими сгнившими колодами.

#### Почва.

$A_0$ . 0 — 2 см. Рыхлая лесная подстилка из слабо перегнившей листвы, хвои, коры и обломков гнилой древесины, перемешанных с серыми землистыми зернами мм 2 в диаметре. Пронизан мелкими корешками.

$A_0$ .  $A_1$ . 2 — 4 см. Серый полуторфянистый, довольно легкий суглинок, рыхлый непрочный зернистый, густо переплетенный мелкими корешками.

$A_1$ .  $A_2$ . 4 — 14 см. Серый, белесоватый, пепельного оттенка, более крупнозернистый (2 мм), довольно рыхлый, слегка хрящеватый суглинок, пронизанный редкими корешками.

$A_2$ . 14 — 29 см. Белесовато-серый, в сухом состоянии несколько желтоватого оттенка, со ржаво-охристыми примазками. Резко уплотненный и более тяжелый, слегка хрящеватый суглинок. Структура мелко ореховатая (угловатые орешки 0,5—1 см в диаметре, внутри со светло охристыми пятнами).

$A_2$ . В. 29 — 59 см. Белесовато-серый, буроватый, испещренный ржаво-бурыми и черно-бурыми железистыми включениями. Плотный тяжелый хрящевато щебенчатый суглинок. Структура несколько мельче, угловатые зерна 0,2—0,5 см. С глубины 32 см — мокрый.

В. 59 — 95 см. Пестро-ржаво-бурый, с голубоватыми пятнами и черно-бурыми твердыми включениями орштейна, диаметром 3—2 мм. Тяжелый хрящевато щебенчатый суглинок той же структуры. Книзу глубина 64 см желтее, более

равномерной окраски, с яркими светло-охристыми пятнами и несколько меньшим количеством голубых примазок и орштейна. Вода на глубине 95 см.

### Древесная растительность.

Общая степень сомкнутости крон—0,7, густые группы чередуются с прогалинами, занимающими около 0,3 поверхности. Между прогалинами—сомкнутость 1,0.

Состав. 5 *Picea obovata*, 2 *Abies sibirica*, 3 *Betula pubescens*. Ель и пихта около 85 лет, высотой в среднем 21 м (более мелкие до 15 м), диаметром 20—25 см, плохо очищенные от сучьев (сухие сучья начинаются с самого низа, живые—то снизу, то от нижней трети ствола); береза около 100 лет, высотой 21—23 м, диаметром 23—33 см, с сучьями, начинающимися в верхней трети ствола, многие березы согнуты ожеледью.

В подлеске—единично жалкие побеги рябины, см 10 высотой.

Подрост—преобладает пихтовый, ср. гр, группки по 2—3 экземпляра, от 1/2 до 2—3 м высоты, 5—8 см диаметром, повидимому, семенного происхождения, с редковатой кроной, но вполне благонадежные, только более мелкие (0,5 м) пихточки с отмирающей верхушкой. Имеются и укоренившиеся ветки пихты. Всходы пихты ср. гр, с очень извитой нижней частью стволика, на голой подстилке, не во мху.

Еловый подрост угнетенный, исключительно более крупный, до 4—6 м высотой, см 7 в диаметре.

### Травяной покров.

Степень покрытия почвы—0,3 (от 0,2 до 0,4). Покров редкий, неравномерный, с плешинами голой подстилки. Особенно бросаются в глаза еще зеленые листья *Cirsium heterophyllum* и полегшая листва злаков. Всюду незаметно рассеяна кисличка и хвощ.

### Состав.

*Oxalis acetosella* ср<sup>2</sup>, вег.

*Calamagrostis arundinacea* } ср<sup>1</sup> вегет., единично незр. пл.

*Calamagrostis* (Longsd) }

*Melica nutans*—ср<sup>1</sup> гр—вегет. единично—зр. плоды.

*Equisetum silvaticum*—ср<sup>1</sup>—сп, всюду незаметно рассеян.

*Vaccinium Myrtillus*—спгр—солгр. вег.

*Linnaea borealis*—сп—солгр, вег, у комлей деревьев, во мху.

*Trientalis Europaea*—сп. вегет.

*Valeriana* sp.—сп., прикорневые листья.

*Cirsium heterophyllum*—сп., прикорневые листья.

*Solidago virga aurea*—сол, прикорневые листья.

*Orobus vernus*—сол, вегет.

*Aconitum excelsum*—солгр., зр. пл., на прогалине у ручья.

*Ligularia sibirica*—солгр., зр. пл.

*Phegopteris dryopteris*—солгр.

*Athyrium Filix femina*—солгр.

*Pirola* sp—солгр., вег.

*Pirola minor*.—солгр., прикорневые листья.

*Senecio nemorensis*,—сп-сол, зр. пл.

*Pleurospermum uralense*,—сол, прикорневые листья.

*Geranium silvaticum*.—сол, прикорневые листья.

*Polygonum Bistorta*.—сол, прикорневые листья.

*Pulmonaria mollissima*.—unic, прикорневые листья.

*Cerastium pilosum*.—unic, вег.

*Crepis paludosa*.—unic, вег.



*Veratrum Lobelianum*—unic, вег. у прогалины с ручьем.  
*Fragaria vesca*—unic., прикорневые листья.  
*Daphne Mezereum*.—unic., вегет.  
*Cacalia hastata*—unic., у прогалины с ручьем.  
*Archangelica officinalis*—unic., прикорневые листья с ручьем.

## Моховой покров.

Степень покрытия почвы—04.

## Состав.

*Hylocomium splendens*—ср.<sup>2</sup> гр.  
*Pleurozium Schreberi*—ср.<sup>1</sup> гр.  
*Hylocomium triquetrum*—спгр.  
*Ptilium Crista Castrensis*—солгр.

На несколько более увлажненных местах при том же составе древесных пород—развит более густой (0,6—0,7), довольно равномерный травяной покров из:

*Calamagrostis arundinacea* } ср.<sup>2</sup>.—ср.<sup>1</sup>, большей ч. вегет.  
*Calamagrostis arundinacea* }

*Rubus saxatilis*—ср.<sup>1</sup>. вегет.

*Oxalis acetosella*—ср.<sup>1</sup>—спгр. вегет.

*Equisetum silvaticum*—ср.<sup>1</sup>—сп.

*Geranium silvaticum*—сп.—ср.<sup>1</sup>, прикорневые листья.

*Cerastium pilosum*—сп.—ср.<sup>1</sup>. вегет.

*Orobus vernus*—сп. вегет.

*Valeriana*—сп. (осыпалась).

*Cirsium heterophyllum*—сп. бер.

*Cacalia hastata*—сп.

*Aconitum excelsum*—сп.

*Hieracium prenanthoides*—сп. пл.

*Vaccinium Myrtillus*—сп гр, вегет.

*Linnaea borealis*—сп. гр, вегет.

*Trientalis Europaea*—сол—сп, вегет.

*Senecio nemorensis*—сп—сол.

*Angelica silvestris*—сол—сп. вет.

*Polygonum alpinum*—сп—сол.

*Polygonum Bistorta*—сол—сп.

*Pleurospermum uralense*—сп—сол, прикорн. листья.

*Alehemilla*—сол—сп.

*Majanthemum bifolium*—сол. вет.

*Lycopodium annotinum*—солгр.

*Melica nutans*—сол, осыпалась, незаметна.

*Pulmonaria mollissima*—сол. прикорн. листья.

*Ligularia sibirica*—сол, вегет.

*Ranunculus* sp.—сол, засохшие остатки.

*Sanguisorba officinalis*—сол, вегет.

*Hypericum quadrangulum*—сол., вегет.

*Athyrium Filix femina*—солгр.

*Caltha palustris*—солгр, вег., в понижениях микрорельефа.

*Filipendula Ulmaria*—сол, в понижениях микрорельефа.

*Atragene sibirica*—unic, осыпалась.

*Gnaphalium silvaticum*—unic, плоды.

В моховом ковре преобладают *Hylocomium splendens* и *Hylocomium triquetrum* (густота 0,3—0,4).

Уч. № 8. 6 сентября 1929 г. Елово-березовый лес со сфагновым ковром (см. рис. 14). Плоская низина по W окраине Тыгинского болота. Микрорельеф



Рис. 14. Тайга со сфагновым ковром и морошкой по периферии Тыгинского болота.

сглаженно-бугристый от сгнивших пней и колод. Почва—торф на россыпи кварцита. Вода на глубине 36 см.

#### Древесная растительность.

Степень сомкнутости крон общая—1,0; I подъярус—0,6 (береза), II подъярус—0,9—1,0 (ель, достигающая  $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$  высоты березы).

Состав. I ярус—10 *Betula pubescens* (+*B. tortuosa?*), высота м 16, диаметр около 12—15 см (мах. 27 см).

Высота прикрепления крон 6—8 м. II ярус *Picea obovata*, высота 6—8 м. (мах.—10 м), диаметр 8—11 см (14 см), сухие сучья начинаются от самой земли, живые—от нижней трети—до верхней трети ствола.

Подрост—еловый, обильный, но угнетенный, различной высоты, от 1,5—2 м до половины первого яруса и более. Реже сильно угнетенные елочки 30—25 см высоты; имеются и засохшие, отмершие экземпляры. Все деревья густо обвешены бородой лишайников (*Usnea* sp.). Подлесок—отсутствует (встречен один побег рябины см 20 высотой).

Травяной покров редкий (0,3); из отдельных, разбросанных по моховому ковру, листочков и куртинок морошки, черники и брусники:

*Rubus chamaemorus*—ср<sup>2</sup>, вегет.

*Vaccinium Vitis idaea*—ср<sup>2</sup>, вегет.

*Vaccinium Myrtillus*—спгр—до ср<sup>1</sup> гр., вегет.

*Carex brunnescens*. — Ср<sup>1</sup> — ср, вегет., незаметна, но всюду рассеяна (тоненькие листочки). Вне описанного участка найдены группы *Lycopodium annotinum*.

## Моховой покров.

Степень покрытия почвы — 0,8 (частично проглядывает черно-бурый мертвый покров из листвы березы, коры и пр.).

Мощность 7 — 10 см.

<i>Sphagnum</i> (зелень)	{	сп <sup>3</sup> gr.
<i>Sphagnum</i>		
<i>Pleurozium Schreberi</i>		сп <sup>2</sup> gr.
<i>Polytrichum</i>		spgr.-сп <sup>1</sup> gr.
<i>Ptilium Crista castrensis</i>		solgr-до spgr.

Как изложено выше, весь W склон Б. Иремеля и W и NW склоны Малого Иремеля (по Тюлюкской тропе) заняты парковыми листвяниками, ниже переходящими в тайгу с участием лиственницы. Седловина же между Б. и М. Иремелем, а также седловина перевала у W подошвы Б. Кабана и весь W склон Большого Иремеля заняты елью.

Такое распределение древесных пород совпадает с геологическими данными, любезно сообщенными мне Н. Н. Дингельштедтом, посетившим Иремель в 1930 году: W и NW склоны Иремельских гор сложены черными углистыми сланцами (которые и обнаружены в почве под парковым листвяником), восточный же склон Б. Иремеля — кварцитами.

Таким образом, в верхних поясах Иремельских гор, от пояса кустарниково-сланиковой растительности и парковых широколиственных лесов до таежного включительно, лиственница связана с углистыми сланцами, и с более богатыми гумусом, слабо подзолистыми почвами, преобладание же ели наблюдается на более оподзоленных почвах, подстилаемых кварцитом. Интересно отметить, что такие же, как на Иремеле широколиственные парковые листвяники тянутся полосой по Аваляку, в верхней части его W склона, прямо напротив вершины Кабана, по противоположному ему (Е) боку долины Тыгина. Между тем, на плоской спине Аваляка местами преобладает ель. В долине Тыгина, ниже упомянутой полосы лиственничного паркового леса, также господствует ель. Таким образом, мы имеем здесь язык лиственницы, вклинивающийся в пояс ели, что явно обусловлено неперпендикулярной зональностью. Действительно, по данным Н. Н. Дингельштедта, в верхней части W склона Аваляка, с SSW на NNE проходит полоса хлоритового сланца. На отвесных скалах одной из сопок, сложенных этой породой (близ перевала на дер. Байсакалову), среди паркового листвяника, вместе с единичными елками и лиственницами, приютилось целое сообщество типичных представителей уральской горной степи (см. рис. 15). Здесь найдены: степные кустарнички *Cotoneaster melanocarpa* Ledeb. и *Spiraea crenifolia* C. A. Mey *Avena desertorum* Less., *Aster alpinus* L., *Agropyrum strigosum* (MB) Boiss., *Thalictrum foetidum* L., *Aconitum Anthora* L., *Thymus serpyllum* L., *Potentilla multifida* L., *Silene Wolgensis* (Willd) Rohrb., *Silene repens* Patr., *Schivereckia podolica* Andr., *Sedum purpureum* Link., *Veronica spicata*, *Artemisia Sericea* Web., *Artemisia armeniaca* Lam.

Тут же, в своеобразном сочетании с ними, мы находим *Polygonum viviparum* L., *Campanula linifolia* Lam., *Allium schoenoprasum* L., растущие в изобилии в Иремельской горной тундре, и *Festuca sulcata* Hask., столь же характерную для сухой лишайниковой тундры, как и для степи. Последний факт лишней раз подтверждает отмеченное нами ранее для лесостепного района восточных предгорий Урала одинаковое породо- и почвопостоянство степи и лиственницы.<sup>1</sup> Даже здесь, в субальпийском поясе, развитие лиственничных лесов совпадает с при-

<sup>1</sup> Л. Тюлина, К эволюции растительного покрова восточных предгорий Южного Урала. Изд. Гос. Ильм. заповед. и Златоуст. об-ва краеведения, 1929 г.

сутствием степняков и связано с основными горными породами. Как отмечено выше, почва парковых листвяников Иремеля отличается чрезвычайно мощным гумусовым горизонтом и имеет характер вторично оподзоленной. Морфологически она очень сходна с почвами под листвяниками с широколиственным лугово-лесным покровом на основных породах лесо-степного района (Ильменских гор). Приведенные выше факты говорят за то, что причину этой связи лиственницы с углистыми и хлоритовыми сланцами и со степною растительностью надо искать не только в экологических свойствах, но и в истории ее. Весьма вероятно, что в сухие и теплые климатические периоды степная растительность доходила до нынешнего субальпийского пояса.<sup>1</sup> При этом наиболее высоко она забиралась по благоприятствующим ей основным породам, частично сохранившись здесь и до настоящего времени, вместе с отдельными тундровиками, как, например, на Авалякской скале. Местами же,

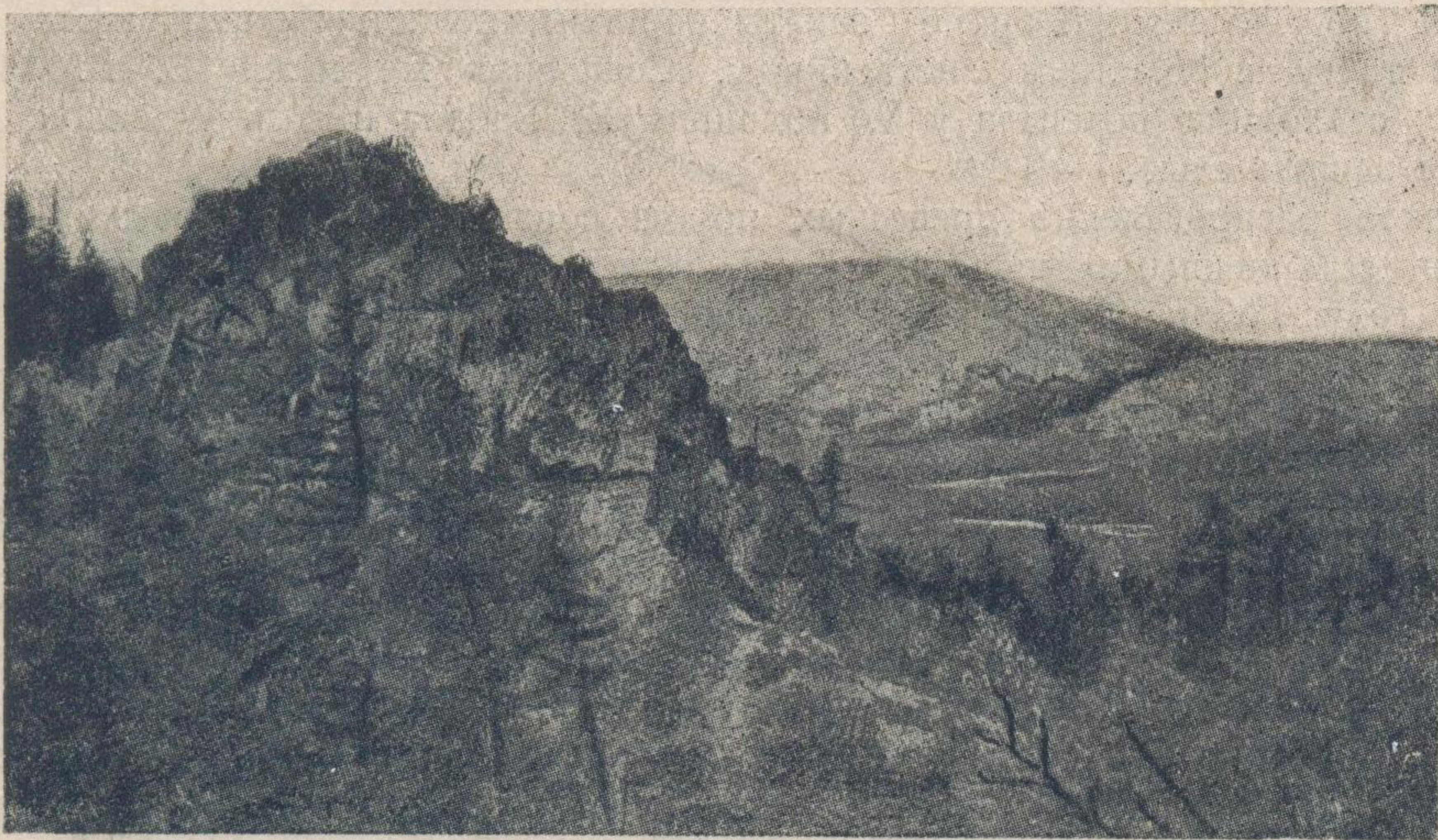


Рис. 15. Аваляк. Скала хлоритового сланца со степняками. На дальнем плане, внизу, Тыгинское болото, за ним столовая вершина Большого Иремеля.

в особенности на кварцитах, с развитыми на них более легко выщелачиваемыми почвами, и в степные периоды могли сохраняться участки лиственничного леса (с примесью березы), которые, соответственно колебаниям климата, то поднимались выше, наступая на высокогорную тундру, то облесяли степь, являясь таким образом первым пионером леса в высокогорном поясе Южного Урала.

По данным Д. А. Герасимова,<sup>2</sup> максимум развития лиственницы на Южном Урале падает на сухой и теплый бореальный период, когда, по Крашенинникову,<sup>3</sup> наиболее далеко на север и вглубь гор проникали степные ландшафты. Изучение растительности Ильменских гор привело нас к выводу, что лиственница была первым облесителем степи в высоких восточных предгорьях Южного Урала<sup>4</sup>

<sup>1</sup> И. М. Крашенинников указывает, что на Южном Урале в межледниковые эпохи, а также и в предшествовавший современному ксеротермический период, степные ландшафты проникали наиболее далеко на север и вглубь гор. (Из истории развития ландшафтов Южного Урала. Изд. Башк. Наркомзема, 1923 г.).

<sup>2</sup> Д. А. Герасимов, Геоботанические исследования торфяных болот Урала. Торфяное дело, 1926 г.

Его же, Изменение климата и история лесов Тверск. губ. в послеледниковую эпоху. Изв. Гл. гот. сада, XXV, в. 4, 1926 г.

<sup>3</sup> И. М. Крашенинников, Из истории развития ландшафтов Южного Урала.

<sup>4</sup> Л. Тюлина, К эволюции растительного покрова восточного предгорья Южного Урала.

и в настоящее время вытесняется другими породами.<sup>1</sup> По другим многочисленным литературным данным, можно предполагать ту же роль лиственницы, как облесителя древней степи, для значительных пространств Сибири. С другой стороны, лиственница образует полярную границу леса и вертикальную его границу в континентальных горных местностях. По приведенным выше наблюдениям, лиственница на Ирмеле у своего верхнего предела растет только на сланцах, на кварцитах же верхняя граница леса сложена елью (сланик *Picea obovata* Ledeb.) В полярном Урале, по исследованиям Б. Н. Городкова,<sup>2</sup> верхний предел леса образован всюду лиственницей. Но исследованный им район сложен основными породами (габбро и перидотитами). Поэтому вероятно, что лиственница образует на всем Урале, не исключая и Полярного, верхний предел леса преимущественно на основных породах.

Б. Н. Городков отметил, что причина безлесия тундры аналогична причине безлесия степи, именно она заключается в физиологической сухости субстрата, затрудняющей баланс влаги, усугубляющейся сухостью воздуха (ветры).<sup>3</sup> Лиственница, повидимому, и является породой, наиболее выносливой к обоим видам физиологической сухости. Этим же свойством лиственницы легко объяснить и приуроченность ее в нашем районе к основным породам, дающим на своей поверхности, при выветривании в сухих лесостепных условиях, вскипающие карбонатные корочки. Б. Н. Городков отмечает, что как в арктической, так и в горных областях встречается много степных элементов, отсутствующих в промежуточной лесной зоне.

И. М. Крашенинников считает, что многие степняки Южного Урала имеют аркто-альпийское происхождение, обособившись в сухие межледниковые эпохи, под влиянием сокращения субальпийской зоны. А. А. Григорьев говорит о контакте тундры с арктической степью в наиболее континентальных районах перигляциальной зоны.<sup>4</sup> Лиственница широко развилась на Урале уже в ледниковые эпохи,<sup>5</sup> появившись еще может быть в плиоцене. Широкое развитие имели „ксерофилизированные лиственничные леса“ и в сухие межледниковые эпохи. Из всего сказанного естественно вытекает вопрос, не является ли лиственница, как отмеченное Городковым и Крашенинниковым многие травянистые растения, аркто-альпийским элементом, выступив в качестве первого завоевателя безлесных пространств горной тундры и степи, и лишь позднее, в современный период, образовав сплошные „таежные“ пространства Сибири. Судя по литературным данным, почти всюду в подзолистых почвах под сибирской лиственничной тайгой нижние горизонты почвы вскипают с НСІ (Аболин и др.), что указывает, повидимому на господствовавшие здесь раньше более сухие условия. В тех же местах, где нет вскипания, лиственница большей частью растет на вечной мерзлоте.

По В. Н. Сукачеву,<sup>6</sup> наиболее древние виды *Larix* сохранились в Китае. По Handel Mazzetti,<sup>7</sup> в Китае лиственница также является деревом высокогорным. Если мы сопоставим карту ареалов лиственниц В. Н. Сукачева и карту распределения древних ледников М. А. Мензбира,<sup>8</sup> то увидим, что ареалы

<sup>1</sup> На реликтовый характер лиственничных лесов указывает Регель. (С. Regel, *Larix sibirica*, *L. europaea* и *L. polonica*. Ein Soziologischer Vergleich. Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 6 Heft).

<sup>2</sup> Б. Н. Городков, Полярный Урал в верхнем течении р. Соби. Труды Ботан. музея Ак. Н., вып. XIX., 1926.

<sup>3</sup> Б. Н. Городков, там же.

<sup>4</sup> А. А. Григорьев, Вечная мерзлота и древнее оледенение. Материалы КЕПС. Ак. Н., № 80. 1930 г. Там же говорится, что в мерзлотных континентальных районах в периоды оледенения большую часть не занятой фирной территории в Якутии занимала лиственничная тайга (*Larix dahurica*).

<sup>5</sup> Крашенинников, там же.

<sup>6</sup> В. Н. Сукачев История развития лиственниц. Сборник „Лесное дело“ под ред. Ткаченко, 1926 г.

<sup>7</sup> Dr. Handel Mazzetti, Naturbilder aus Südwest China.

<sup>8</sup> М. А. Мензбир, Зоологические участки Туркестанского края.

наиболее древних *Larix* расположены очень близко к окраинам этих ледников. Это значит, что и здесь лиственницы росли в аркто-альпийских условиях. По В. Н. Сукачеву из серии *Eurasiacae* наиболее молодой формой является *Larix sibirica*. Она занимает наиболее северную область, покрытую прежде ледником. Лиственница — прародительница всех трех видов этой серии — была распространена в Зап. Европе уже в миоцене, но тогда еще, может быть, она не была дифференцирована на три формы, и эта родоначальная форма была близка к *Larix europaea*. Эта форма была найдена в послетретичных слоях по Рейну. Из данных В. Н. Сукачева следует, что названные три вида *Larix* из серии *Eurasiacae* отделились от родоначальной формы (близкой к *L. europaea*) не раньше межледниковых эпох, т. е. как-раз тогда, когда, по Крашенинникову, на Урале шло превращение аркто-альпийских элементов в степные. Следовательно отщепление *L. sibirica* происходило под знаком тех же факторов. *Larix sibirica*, как наиболее молодая, может быть, окончательно обособилась даже в более позднюю эпоху, именно послеледниковую, так как именно она, *L. sibirica*, занимает северную область, бывшую прежде под ледником. Она, повидимому, и была первым облесителем тундры после отступления ледника.

*Larix dahurica*, по мнению В. Н. Сукачева, обособилась от своих основных форм (серия *Paucisquamatae*) тоже только в послетретичное время. „Весьма вероятно, что, когда сюда пришла лиственница, то она еще не была современной *L. dahurica*, а стала таковой лишь впоследствии“. „Во всяком случае, уже в послетретичное время в Якутии жила лиственница, более сходная с предшествовавшими *L. dahurica* формами, чем с этой последней“.<sup>1</sup> Таким образом, несмотря на различное происхождение этих двух лиственниц, *L. sibirica* и *L. dahurica*, не исключается возможность их одинаковой роли в истории ландшафта от послетретичного времени до современной эпохи. А. А. Григорьев, например, отмечает ту же роль *Larix dahurica*, как облесителя степи в Якутии, какая нами отмечена для *L. sibirica* на Южном Урале.

### III. Тыгинское болото.

Между Иремелем и Аваляком, замыкаясь с севера высокою седловиною, соединяющею оба хребта, расположена широкая долина р. Тыгина. Начинаясь под М. Иремелем рядом каменных потоков, Тыгин дальше к югу прорезывает обширное торфяное болото, раскинувшееся по плоскому дну долины, у восточной подошвы Б. Кабана (см. рис. 16). Река здесь течет в низких торфяных берегах, принимая множество сбегаящих с Иремеля ключей (см. рис. 17). Дно ее завалено обвалившимися с берегов глыбамй торфа, местами же обнажаются россыпи кварцита (см. рис. 17). Вокруг болота, внезапно обрываясь перед ним, стоит густою стеною елово-пихтовая тайга. Тыгинское болото имеет чрезвычайно неровную поверхность, представляя собою типичное крупно-бугристое болото. Массовые, затянутые снежно-белым лишайниковым ковром бугры чередуются с влажными западинами (см. фот. 18). И те и другие имеют вытянутую форму и ориентированы с NNE на SSW, вдоль течения Тыгина. Бугры достигают в среднем 2—2,5 м высоты, 20—30 м ширины и до 80—100 с лишним метров длины. Сплошь мерзлый торф, слагающий бугры, подстилается также мерзлою голубоватою глиной со включенными в ней острыми обломками кварцита. К поздней осени 1929 г., несмотря на чрезвычайно теплое лето, торф оказался оттаявшим на вершине бугров лишь на 43—53 см, на склонах же — до 82 см (считая от начала торфа, т. е. от нижней границы лишайникового ковра, достигающего здесь до 15 см мощности). Как в торфе, так и в глине изредка наблюдаются короткие, быстро выклинивающиеся ледяные прожилки 0,4—0,6 см толщиной. На поверхности бугра часто совершенно замаскированные пышным лишайниковым ковром наблюдаются глубокие трещины, в которые идущая по бугру

<sup>1</sup> Там же.

лошадь то-и-дело проваливается по самое брюхо. По краям бугров, вдоль этих трещин отрываются и сползают огромные пласты торфа вместе с растущими на



Рис. 16. Вид с Большого Иремеля на восток. Внизу Тыгинское болото с озерками, вокруг него тайга, в просветах которой каменные моря.

них березками. Березы поэтому несколько свешиваются по бокам бугров и имеют характерно изогнутый вниз ствол. Встречаются и отмирающие березки и елки,



Рис. 17. Река Тыгин. На дальнем плане столовая вершина Большого Иремеля.

легко раскачивающиеся вместе с верхним слоем торфа, корни которых повидимому подрывы глубокими трещинами. Это оползание торфа наблюдается решительно всюду, обычно по длине бугров, с одной или с обеих сторон (см. рис. 19). Вдоль каждого бугра тянется узкая мочажинка, то с открытой водной поверхностью, то затянута топким сфагново-осоковым ковром, в тех местах, где разрушение бугра почему-либо прекратилось. Местами поверхность бугра сужена до 1—2 м, обрываясь отвесными стенками в подступающие с обеих сторон мочажины. В воде под бугром видны обвалившиеся глыбы торфа вместе с росшими здесь, теперь отмершими, березками. Иногда несколько бугров соединяются такими узкими размытыми перемычками в непрерывную цепь, свидетельствуя, что здесь была когда-то сплошная поверхность, простиравшаяся на сотни метров в длину. (По одной из таких наиболее длинных



Рис. 18. Тыгинское болото. Бугор с лишайниковым ковром. На переднем плане березняк с морошкой.

цепей лоси проложили свою тропу). В центре одного из бугров мною наблюдалось овальное углубление, заполненное водой и зарастающее осокой. Оно соединялось с мочажинкой, находящейся у подошвы бугра, при посредстве плоской ложбинки, резко выделяющейся своим зеленым моховым ковром с морошкой и голубикой среди белых лишайников, одевающих бугор. Повидимому, эта как бы зачаточная мочажинка образовалась на месте глубоко размытой трещины, пересекавшей бугор. Размыв, следовательно, может происходить не только с боков бугра, но и из середины его. Большой частью мочажина развита только с одного бока бугра, в виде длинной канавки в 4—6 м ширины. Остальная же часть понижения между буграми (20—30 м ширины) занята непосредственно примыкающим к противоположному бугру редким низкорослым березняком с примесью ели, со сфагновым, местами политриховым ковром, густо заросшим морошкой и голубикой (см. рис. 18). Кое-где эти березнячки образуют более сухие, низкие перемычки между двумя длинными сторонами бугров, перегораживая тянущуюся вдоль бугра мочажину. Ближе к центру болота мочажины сливаются в более обширные, топкие западины с гладким колышущимся зеленым (*Sphagnum riparium Anyster* и *Sph. russowii warnst*) сфагновым ковром со слабо кочковатым, несомкнутым покровом из осоки (*Carex vesicaria*) и пушицы.



Кое-где среди них поднимаются округлые, выпуклые островки (3—4 м в диаметре и более), с группами корявых низких березок, с красно-бурым сфагновым ковром (*Sphagnum fuscum*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum*, морошкой и голубикой) и местами наибольшие кладониевые бугорки.

Этот комплекс: а) бугры с лишайниковым ковром, б) сфагново-осоковые мочажины и с) пониженные пространства между буграми, с березкой и морошкой —закономерно повторяется в той части болота, где бугры наиболее типично развиты. Более ровная, но бугристая часть болота (главным образом периферия его) заросла более крупным, но все еще редковатым березово-еловым лесом, со сфагновым ковром, непосредственно примыкающим к окружающей болото описанной выше



Рис. 19. Глубоко растресканные, с оползающими в мочажину боками, бугры на Е стороне озера.

тайге. Вдоль ручейков, прорезывающих болото, развиты крупнокочковатые заросли пушицы и *Calamagrostis elata*.

Ниже привожу описание растительности наиболее характерных участков Тыгинского болота:

Уч. № 7. 6 сентября 1929 г. Корявый березняк со сфагново-политриховым ковром и густой морошкой по периферии Тыгинского болота.

Микрорельф округло-кочковатый, средняя высота кочек 30 см.

Древесная растительность. Степень сомкнутости крон—0,6.

Состав—9 *Betula tortuosa* + *Betula pubescens*, 1 *Picea obovata*. Корявые березки, с начинающимися от самой земли сучьями, высота 4—5 м, диаметром 6—9 см. Редкие елочки 4—6 м высоты, диаметром около 17 см с узкими, начинающимися от самой земли, часто подсыхающими корнями, обвешенные бородой. Плодоносят. Еловый подрост обильный, разной высоты угнетенный (от 25—30 до 80 см и 1 м). Часты елочки с отмершими верхушками. Елочки в возрасте 25—30 лет достигают около 55 см высоты.

Травяной покров. Степень покрытия почвы—0,6; неравномерный. На буром моховом ковре выделяются сизо-зеленые, с бледно-малиновым оттенком куртины голубики и пурпурно-бурая листва морошки, местами почти сомкнутая. Изредка на гнилых колодах белеют подушки *Cladonia*.

- Rubus chamaemorus* ср.<sup>2</sup>, осыпалась, обильно плодоносила.  
*Vaccinium uliginosum* L. ср.<sup>2</sup> осыпалась, обильно плодоносила.  
*Eriophorum* ср.<sup>1</sup>.  
*Vaccinium Myrtillus* — solgr.  
*Vaccinium Vitis idaea* — solgr, на кочках.

Мохово-лишайниковый покров.<sup>1</sup> Степень покрытия почвы — 1,0.  
 Мощность — 14 см.

- Polytrichum* ср.<sup>3</sup>  
*Pleurozium Schreberi* ср.<sup>2</sup> gr. (до ср.<sup>3</sup> gr.) } образуют сомкнутый ковер.  
*Aulacomnium palustre* spgr  
*Sphagnum Russowii* Warnst } Spgr. Мелкие кочки, вкрапленные  
*Sphagnum Wulfianum* Girgens } между другими мхами. В нижних ча-  
*Sphagnum Girgensohnii* Russ } стях склонов кочек.  
*Sphagnum parvifolium* (Sendt) Warnst } в неглубоких западинках между коч-  
 ками.  
*Cladonia alpestris* }  
*Cladonia silvatica* } solgr, на колодах.

По периферии болота эта ассоциация непосредственно примыкает к густому ельнику со сфагновым ковром и морошкой (см. описанный выше участ. № 12), к центру же болота незаметно переходит в следующую ассоциацию:

Уч. № 6. 6 сентября 1929 г. Плоское понижение между буграми, непосредственно примыкающее к склону одного из бугров и отделенное от другого бугра осоковой мочажинкой.

Древесная растительность из редко разбросанных *Betula tortuosa*, *Betula pubescens* и *Picea obovata* (сомкнутость крон 0,1). Береза высотой 6 — 7 м, диаметром 10 — 12 см, ель 3 — 4 м, диаметром 8 см. Попадаются отмершие елочки. Подрост — еловый, высотой от 15 до 75 см, угнетенный с подсохшими верхушками лишь кое-где более хорошего вида.

Травяной покров — редкий (сомкнутость 0,5). По буро-зеленому моховому ковру, с редко белеющими лишайниками разбросаны зеленые, пурпурно-бурые и темно-малиновые куртины:

- Rubus chamaemorus* ср.<sup>3</sup> gr, осыпалась, обильно плодоносна.  
*Vaccinium uliginosum* L. ср.<sup>1</sup> gr осыпалась, обильно плодоносна.  
*Eriophorum* ср.<sup>1</sup> — ср всюду, но незаметно рассеяны жалкие пучки листьев.  
*Vaccinium Myrtillus* L. solgr., вегет, мелкие куртинки.

Моховой ковер — сплошной, мощностью 15 — 20 (до 27) см из тесно вкрапленных друг в друга *Polytrichum* и сфагнума. Сфагнум угнетен, отстаёт в росте и, видимо, вытесняется. Лишайники — только на более выпуклых местах.

- Polytrichum* ср.<sup>3</sup> до sol.  
*Sphagnum Wulfianum* Girgens. }  
*Sphagnum Girgensohnii* Russ. } ср.<sup>3</sup> ср.<sup>2</sup> gr., на кочках.  
*Sphagnum fuscum* Klinggr.  
*Sphagnum Russowii* Warnst solgr, в понижениях между кочками.  
*Pleurozium Schreberi* — spgr — ср.<sup>1</sup> gr.  
*Aulacomnium palustre* ср.<sup>1</sup> gr.  
*Cladonia silvatica* spgr. (на более высоком месте — до ср.<sup>1</sup> gr.).  
*Cladonia alpestris* — solgr.  
*Cladonia rangiferina* — solgr.

<sup>1</sup> Сфагнумы определены Д. А. Герасимовым.

В узкой мочажинке, отделяющий этот участок от бугра, чистая заросль *Carex vesicarie* со сплошным ковром *Sphagnum Russowi* Warnst и *Sph. riparium* Angstr.

Уч. № 5. 6 сентября 1929 г. Плоская вершина бугра, вытянутого с N на S, шириною 30 м, длиною около 70 м, возвышающаяся над мочажиною на 2 м. Вся толща бугра мерзлая, вместе с подстилающею его на глубине 3 м (с краю бугра на глубине 270 см) голубоватою глиною. К моменту описания поверхность оттаяла до глубины 43 см (ближе к краю бугра — до 56 см), считая от начала торфа.

0 — 5 см — рыхлая, перегнившая нижняя часть лишайникового ковра.

5 — 31 см — мало разложившийся сфагновый торф.

31 — 34 см — прослойка с крупными корневищами болотных растений.

34 — 100 см — совершенно гумифицированный торф, рассыпающийся в сухом состоянии в тонкую пыль.

100 — 175 см — осоково-лесной, средне разложившийся торф.

175 — 250 см — сфагново-топяной, мало разложившийся торф.

С глубины 250 см — глина с острыми глыбами россыпи кварцита.<sup>1</sup>

Микрорельеф — неровный от округлых мягких подушек лишайников.

Древесная растительность. Степень сомкнутости крон — 02. Преобладают *Betula tortuosa* и *Betula pubescens*, высотой от 3 до 5 м, диаметром около 10 см (max — 14 см). Березки корявые, с ветками, начинающимися от самой земли, с более или менее изогнутой нижней частью ствола. Единично — *Picea obovata*, весьма угнетенного вида, с однобокой, с W стороны лишенной веток, кроной, корявая, обвешенная лишайниками (*Usnea* sp.), плодоносит.

Подрост — довольно обильные побеги берез, 0,5 — 1 м высоты, и жалкие, см 30 высоты, елочки, с отмирающими верхушками. На участке найдены две сосенки, высотой 35 см, корявые, с отмершей верхушкой, с поверхностной корневой системой, без стержневого корня. Бугор покрыт сплошным серо-белым с лиловатыми пятнами, лишайниковым ковром, мощностью 8 см. Мягкие подушки лишайников диаметром 20 — 25 см, большею частью отделены одна от другой трещинками, создающими впечатление многоугольной мозаики. Кое-где зеленеет стиснутая лишайниками подушечка *Polytrichum*, отмершие стебельки которого часто можно обнаружить под лишайниками. В пышном ковре лишайников тонут жалкие листочки морошки и отмирающие дернинки пушицы. Там и сям разбросаны лиловато-зеленые, поблекшие, недавно обильно-плодоносившие куртинки голубики.

*Rubus chamaemorus* — ср.<sup>1</sup> — spgr. (местами до ср<sup>2</sup> gr), вегет., черешок и даже часть пластинки листа погружены в лишайниковый ковер.

*Vaccinium uliginosum* sp — sol. gr. (местами до ср<sup>1</sup> gr.) недавно осыпалась, обильно плодоносила.

*Eriophorum vaginatum* sp., вег, угнетенная.

*Carex brunnescens* sol — spgr, зр. пл. незаметна.

*Cladonia silvatica* (L) Hoffm. — ср.<sup>3</sup> gr.

*Cladonia alpestris* (L) Rabench. ср.<sup>1</sup> gr. до ср.<sup>2</sup> gr.

*Cladonia rangiferina* (L) web. — spgr.

*Cladonia rangiferina* (L) web.

*F. Stygia* Fr. Spgr.

*Cladonia amaurocrea* (Floerk) Schaer.

var. *oxyceras* (Ach) Elenk.

*Cladonia amaurocrea* (Floerk) Schaer.

var. *cladonioides* Ach.

*Cladonia gracilis* (L) Willd.

} Spgr.

<sup>1</sup> Пользуюсь случаем высказать благодарность Д. А. Герасимову, сделавшему анализ торфа из разреза бугра. Не привожу его данных полностью из-за необработанности образцов, взятых позднее с других мест Тыгинского болота.

var. *elongata* (Jacq) Floerk — sp. — sol.

*Cetraria eucculata* (Bell) Ach. — spgr.

*Cetraria islandica* solgr.

*Polytrichum strictum* Banks — sol. sp., мелкие подушечки.

Уч. № 9. 6 сентября 1929 г. Заросль пушицы вдоль ручейка, у конца того же бугра.

Микрорельеф — крупно-кочковатый: высота кочек 32 см, ширина — 30 см. Между кочками стоит вода.

Травяной покров — сомкнутый, высота 40 см.

*Eriophorum vaginatum* — sol., осыпалась.

*Calamagrostis elata* Frin. — solgr. (по самому берегу ручейка — образует фон).

*Stellaria mosquensis* MB. — Sp.

*Polygonum Bistorta* Solgr осыпался.

Мохово-лишайниковый ковер.

а) На кочках — *Polytrichum* soc. — ср.<sup>3</sup>, *Cladonia silvatica* — Solgr *Aulacomnium palustre* Spgr. б) Между кочками, где нет воды, — *Sphagnum parvifolium*; (Sendt) Warnst. ср.<sup>1</sup> gr. Изредка — побеги березы и единичные елочки около 18 см высоты.

Пушицевый покров довольно высоко (почти до вершины) всползает на соседний бугор. На пологом склоне его к ручейку — покров смешанный, лишайниково-пушицовый, кочковатый.

*Eriophorum vaginatum* — ср.<sup>3</sup>, осыпалась, кочки 25 см высоты.

*Carex brunnescens* ср.<sup>2</sup> ср.<sup>1</sup> осыпалась.

*Vaccinium uliginosum* solgr. осыпалась.

*Rubus chamaemorus* — sol. sp. вег.

*Rubus chamaemorus* — sol. — sp., вегет. Между кочками-лишайники: *Cladonia alpestris*, *Cladonia silvatica* и др. (ср.<sup>2</sup> gr). И на самой вершине бугра (см. уч. № 5) имеются отдельные жалкие экземпляры пушицы и морошки, а под лишайниковым ковром обнаруживается отмерший *Polytrichum*, под которым лежит слой неразложившегося сфагнома. Все это указывает, что поверхность бугра была когда-то в условиях большего увлажнения, чем сейчас, когда последние остатки болотной растительности вытесняются кладониями. Это могло происходить двояким путем: а) путем поднятия бугра или б) путем дренирования поверхности при размыве ее.

В центральной части болота расположено три озерка. Два из них имеют открытую водную поверхность, третье затянато сплошным зеленым сфагново-осоковым ковром (мочажинного типа). На Е стороне среднего озерка бугры подходят к самому урезу воды. Они здесь значительно более низки и имеют совершенно голую поверхность, изрезанную полигональной системой трещин (см. фот. 19). Все здесь говорит об интенсивно проходящем размыве: бока бугров часто обрывисты. Мочажины имеют открытую водную поверхность, с наваленными в них глыбами торфа. В 1929 году по середине озерка были заметны торчащие темные глыбы торфа, на следующий год мною более не найденные. Интересно отметить, что на плоском берегу озерца, кажущемся на первый взгляд однородным, ясно различаются: а) извилистые продолговатые контуры топкого свежее-зеленого сфагново-осокового ковра, по периферии озерца примыкающие к более твердому его берегу с упомянутыми мелкими сфагново-кладониевыми бугорками; мерзлота здесь отсутствует (см. рис. 20 и 21), б) в центре, подходя к самому урезу воды, выделяется своим более темным коричневатым фоном снова твердая, нетопкая, почти столь же мокрая часть болота, с неглубоко залегающей мерзлотой, с ковром из *Drepanocladus uncinatus* (Hedw) Warnst, с редкими пучками *Eriophorum vaginatum* и *Carex vesicaria*. Эта поверхность также имеет несколько дугообразные, продолго-

ватые контуры. Здесь, т. е. в тех условиях, в которых они не могли вырасти, по NE берегу озера мною наблюдались сухие коряги берез, свидетельствующие о быв-



Рис. 20. Тыгинское болото. По берегу озерца заметна более темная полоса с развитой здесь мерзлотою. Более светлый передний план — топкий сфагново-осоковый ковер, без мерзлоты.

шей ранее более высокой поверхности. Последнее наблюдение, вместе с фактом интенсивного размыва бугров, дает основание предполагать, не оконтуровывает ли эта более твердая, мерзлая часть болота по берегу озерца те места, где прежде возвы-

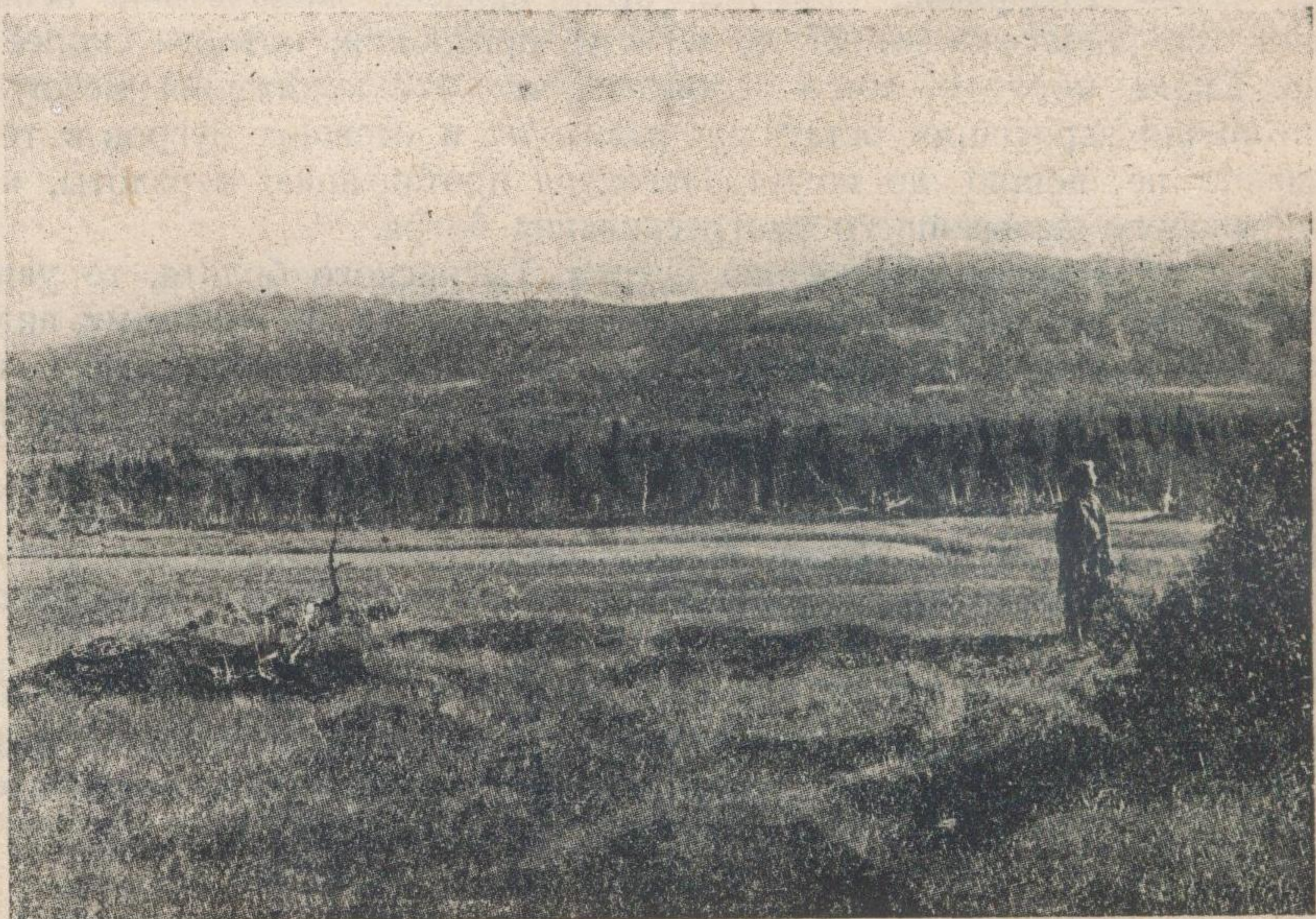


Рис. 21. Тыгинское болото. Остатки разрушенных бугров, голые, со шими березками по берегу озерца.

шались крупные бугры, отделенные от нынешней W окраины озерца, с имеющимися здесь мелкими бугорками, — мочажиную, заросшую в настоящее время топким осоково-сфагновым ковром. И не являются ли эти мелкие бугорки также остатками разрушенных более крупных бугров. В таком случае и сами крупные бугры, может быть, являются не чем иным, как отрезками более высокой древней поверхности болота, постепенно разрушающейся благодаря глубокому растрескиванию и оползанию, связанному с деятельностью мерзлоты.

На ряду с множеством фактов, свидетельствующих об интенсивном разрушении бугров, не приходилось наблюдать никаких процессов, могущих указывать на то, что в Тыгинском болоте происходит в настоящее время возникновение и рост бугров, подобных описанным выше. Лишь однажды на упомянутой более твердой ровной поверхности по периферии озерка мною наблюдалась небольшая (около 3 м в диаметре и всего в несколько см высоты) выпуклость, бросающаяся в глаза своим серым, засохшим и отмершим моховым ковром из *Drepanocladus uncinatus*. Последний, вместе с подстилающим его торфом, был рассечен рядом чрезвычайно резких, прямых трещин, доходящих до самой мерзлоты. Под этой выпуклостью обнаружилось и незначительное возвышение на поверхности мерзлого торфа, а именно: мерзлота здесь залегала на глубине 36 см (от поверхности мохового ковра), тогда как рядом, на невыпуклом участке, она была на глубине 58 см. Проведенное наблюдение указывает лишь на то, что здесь наблюдаются небольшие вспучивания поверхности болота, связанные с деятельностью мерзлоты, может быть, и не стоящие в генетической связи с описанными выше крупными буграми. Никаких промежуточных стадий, связывающих эти два явления, наблюдать не удалось. Г. И. Ануфриев<sup>1</sup> для болот Кольского полуострова отмечает два типа впадин и ложбин между буграми: а) мокрые мочажины типа *Caricetum*, наблюдавшиеся и нами в Тыгинском болоте, и б) влажные впадины с густыми зарослями кустарников по сфагновому ковра, которым, повидимому, соответствуют редкие березняки со сфагново-политриховым ковром и морошкой в Тыгинском болоте. Последние Г. И. Ануфриев считает как бы зачаточными буграми, возникающими под влиянием деятельности мерзлоты. Но в таком случае мы должны были бы обнаружить в них мерзлоту, как причину их возникновения. Однако, в низинах между буграми Ануфриевым констатировано отсутствие мерзлоты.<sup>2</sup> В Тыгинском же болоте на плоской поверхности, примыкающей к подошве бугра, соответствующей, повидимому, зачаточным буграм Ануфриева, мерзлота была найдена лишь в виде небольшой и сравнительно поверхностной (от 37 до 63 см) прослойки, которая скорее является реликтовой. Таким образом, всего вероятнее, что эти понижения между буграми являются вторично заросшими остатками размытых и осевших бугров в тех местах, где разрушение не дошло до конца благодаря протаиванию мерзлоты, и, тем самым — прекращению дальнейшего растрескивания бугра.

Если мы обратимся к строению бугров Тыгинского болота, то увидим следующее. Мною был сделан разрез в той части бугра, где по внешнему виду нельзя было обнаружить никаких признаков разрушения: вершина бугра, как и склон его, затянуты сплошным лишайниковым ковром, мочажинка у подошвы бугра заполнена сфагнумом и довольно густой осокой, без свободной поверхности воды.

На разрезе же обнаружено:

а) Поверхностный слой торфа до уровня мерзлоты разорван целым рядом широких трещин, замаскированных сверху лишайниковым ковром и полусасыпанных рыхлым торфом.

б) Слои торфа, в тех местах, где они скованы мерзлотою, идут горизонтально, а не параллельно склону бугра. Поверхностные же талые слои сильно перепутаны и смещены вдоль склона в виде ряда оползней между трещинами, что, вместе

<sup>1</sup> Г. И. Ануфриев. О болотах Кольского полуострова. Раб. Кольского почв.-бот. страда северной научно-промысловой экспедиции. Геогр. Инстит., Ленинград, 1922 г., стр. 39.

<sup>2</sup> Там же, стр. 41.

с резкою пограничною линией между мерзлым и не мерзлым торфом, создает ложное впечатление параллельности их склону. Таким образом, мерзлые горизонтальные слои торфа упираются под некоторым углом в поверхностные, талые слои.

с) Граница мерзлоты не параллельна поверхности склона бугра, а быстро углубляется вниз по склону, в нижней части склона бугра исчезая вовсе.<sup>1</sup>

Отмеченные Ануфриевым понижения минерального грунта между буграми могут иметь место не только при выпирании его, но и при размыве, если он по бокам бугра дошел до подстилающей породы. Размыв грунта происходит не только в открытых мочажинах: он может, повидимому, подтачивать с боков и основание бугра, где, как мы видим, мерзлота отсутствует и циркуляция воды таким образом не затруднена.

Таким образом многие факты, наблюдающиеся на Иремеле, говорят за то, что в образовании крупно бугристого рельефа Тыгинского болота имеет место процесс размыва древнего уровня болота, указанный Кильманом для болот Кольского полуострова.<sup>2</sup>

Интересно сопоставить эти наблюдения с процессами планации пятнисто-каменистой тундры на вершинах Иремеля: там, под влиянием морозного растрескивания каменной, глинистой почвы и размыва трещин, процесс происходит более медленно, с образованием отдельных углублений с обнаженной россыпью кварцита, которые, сливаясь, постепенно дают новый, более низкий уровень тундры.<sup>3</sup> В Тыгинском же болоте, в более легко разрушающемся, оползающем значительными толщами, торфяном субстрате — в результате того же по существу процесса — получается обратный эффект, именно, вместо планации — крупно бугристый рельеф. В конечном же итоге и здесь этот процесс растрескивания и размыва приводит к общему снижению поверхности. К этому же ряду явлений, но более мелкого масштаба принадлежат, повидимому, наблюдавшиеся Р. И. Аболиным в Забайкалье бугры, образующиеся путем растрескивания глинистых почв при замерзании и дальнейшего размыва этих трещин.<sup>4</sup> На лугах в долине Амура, ниже Благовещенска, мною наблюдался кочковатый микрофельеф, также связанный с глубокими морозными трещинами и их размывом. Б. Н. Городков<sup>5</sup> объясняет характерный для сухих глинистых тундр кочковатый микрорельеф морозным растрескиванием почвы.

Анализ образцов торфа, взятых с Тыгинского болота, позволит, вероятно, сделать более точные выводы относительно происхождения его бугров, в настоящее же время позволяю себе привести изложенные выше данные и выводы лишь в виде более или менее вероятных предположений.

<sup>1</sup> В начале склона глубина мерзлоты 67 см, середине более крутого и растресканного склона — 91 см, приблизительно в нижней трети склона — 128 см, на расстоянии 125 см от этого пункта, в конце склона — мерзлоты нет. В мочажине у подошвы бугра мерзлота отсутствует и затем, как уже сказано выше, обнаружена на плоской поверхности между буграми в виде прослойки от глубины 37 до 63 см.

<sup>2</sup> А. Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch. Lappland. Acta Soc. Fenn. 6, 1890.

<sup>3</sup> См. Л. Тюлина: а) „Из высокогорной области Южного Урала“, очерки по фито-социологии и фитогеографии, „Новая Деревня“, 1929 г., и б) „О явлениях, связанных с морозным выветриванием и почвенной мерзлотой на горе Иремель (Южный Урал)“ Изв. Г. Г. О. 1931 г., вып. 2 — 3.

<sup>4</sup> Р. И. Аболин. Постоянная мерзлота грунтов и ископаемый лед. Зап. читинского отд. приамурского отдела Р. Г. О., вып. IX, 1913 г.

<sup>5</sup> Б. Н. Городков, Осв. Бюллет. К. Э. И. Ак. Н., 1929 г. № 12.