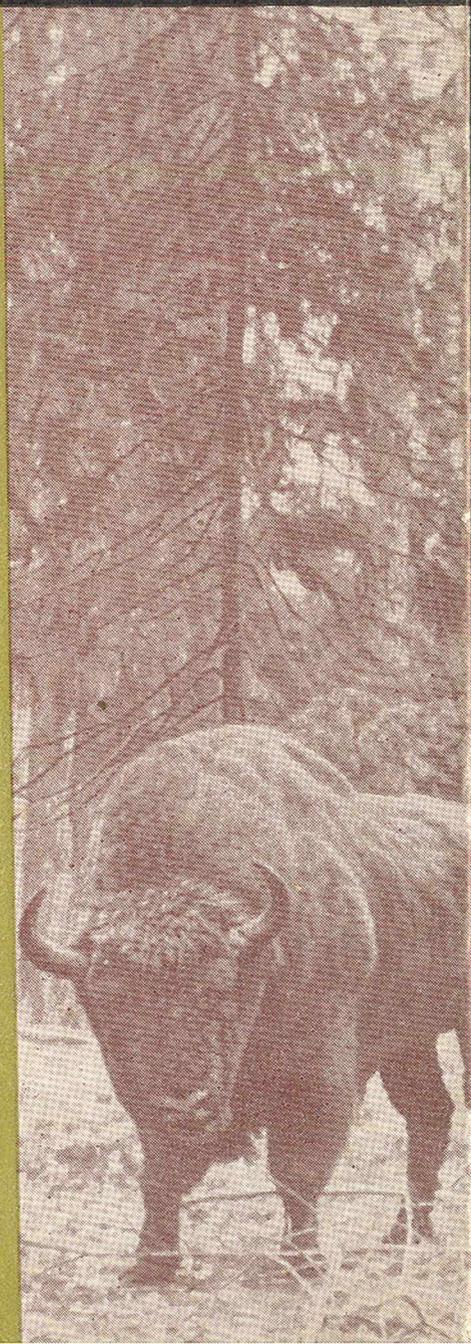


89 к.

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

2

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ЗАПОВЕДНО-ОХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО
„БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА“

**Беловежская
пуща**

Исследования,

выпуск

2



Издательство „Урожай“
Минск 1968

В настоящем сборнике изложены результаты научных исследований в области ботаники, почвоведения и зоологии, проведенных научными работниками Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пуца». Рассматриваются экзоты пуши, возрастная структура сосняков, грибная флора, почвообразовательные процессы, факторы, влияющие на соотношение пола у зубров. Значительное внимание уделено изучению флоры и фауны Выгоновского филиала.

Рассчитан на научных работников, специалистов заповедников, охотничьих хозяйств, лесхозов, зеленого строительства и студентов-биологов.

Редакционная коллегия:

В. С. ГЕЛЬТМАН, С. Б. КОЧАНОВСКИЙ,
Е. Е. ПАДУТОВ, Е. А. РАМЛАВ,
В. П. РОМАНОВСКИЙ, А. П. УТЕНКОВА.

ЭКЗОТЫ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ И ЕЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ

Н. С. СМЕРНОВ

Исторически сложившиеся благоприятные условия сохранили в Беловежской пуше видовой состав деревьев и кустарников прежних лесов, некогда покрывавших обширную территорию от Балтийского моря до р. Буг. В наши дни в пуше произрастает 21 порода деревьев и 22 вида кустарников. Из общего количества видов древесных пород только 9 относятся к лесообразующим, 3 к сопутствующим, а остальные 9 встречаются или спорадически отдельными экземплярами, или входят во второй ярус насаждений. Доля участия древесных пород и кустарников в общем флористическом списке (720 видов) составляет лишь 6,0%.

В силу дендрологической бедности наших лесов с давних времен в садах и парках стали культивировать как декоративные растения иноземные деревья и кустарники.

Первые попытки развести новые древесные растения в европейской части нашей страны относятся к XVI веку. До XIX столетия внимание ботаников и растениеводов привлекали сибирские породы — акация желтая, тополь лавролистный и душистый, лиственница сибирская, кедр, спирея, степной миндаль. Из Крыма, с Кавказа и Балканского полуострова проникли к нам и широко распространились сирень, каштан конский, ель сербская, сосна румелийская. Представители богатей флоры Дальнего Востока появились в конце XIX и начале XX столетий. Многие из них попали к нам из Западной Европы, часть непосредственно из Америки.

После Великой Октябрьской социалистической революции внедрение интродуцированных пород шло неизмеримо более высокими темпами. Так, в Белоруссии, по данным С. Д. Георгиевского [1], в 1925 г. насчитывалось 228 иноземных видов деревьев и кустарников, а в 1961 г. уже 712 видов и 90 форм [5].

Степень распространения видов зависит не только от природных условий, но в значительной мере и от деятельности людей данного района. В 1937 г. аллеи из дуба красного были высажены вдоль дороги около дер. Каменюки и на усадьбе Ясенского лесничества. На многих кордонах можно встретить отдельные экземпляры лиственницы сибирской, вяза листоватого,

береста или туи западной. Прекрасный парк «Вердомичи» существует в Свислочском районе Гродненской области, в котором насчитывается около 75 древесно-кустарниковых пород и форм. Здесь имеются по 3 экземпляра дуба шарлахового и липы американской, много декоративных кустарников. Крупным центром сосредоточения интродуцированных пород является г. Брест. По ул. Мицкевича растет дуб пирамидальный, взятый под государственную охрану. На кладбищах дер. Пашуки и Дмитровичи произрастает укусное дерево.

Значительную интродукционную работу ведет в настоящее время Беловежская пуца. В питомниках Хвойнического и Пашуковского лесничеств выращивают большое количество экзотов. В 1966 г. утвержден проект Всесоюзного проектно-исследовательского института «Союзгипролесхоз», который предусматривает посадку в зоне зоолесопарка пуцы 473 видов местных и интродуцированных древесно-кустарниковых пород и закладку дендрария.

В настоящей работе приведен флористический список отечественных и иноземных экзотов, культивируемых в пределах Беловежской пуцы и ее окрестностях (см. приложение). В нем 94 вида, 21 форма и 2 гибрида, относящиеся к 28 семействам и 60 родам. Распределяются они по следующим жизненным формам: деревья — 64 вида, или 55%, кустарники — 49 видов, или 42%, полукустарники — 1, лианы — 3 вида. Флора Дальнего Востока представлена 10, Сибири — 7, Средней Азии — 8, Кавказа и Крыма — 5, европейской части СССР — 28, Северной Америки — 44, Западной Европы — 8, Средней Азии — 1, Японии и Китая — 9 видами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгневский С. Д. Древесные и кустарниковые породы, произрастающие в Белоруссии. Зап. гос. инст. лесн. хоз., вып. 9, 1925.
2. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., 1957.
3. Деревья и кустарники СССР, тт. I—VI. Изд. АН СССР, 1949—1962.
4. Железнова-Каминская. Результат интродукции хвойных экзотов в Ленинграде и его окрестностях. Сб. Академии наук СССР, вып. 3, М.—Л., 1953.
5. Интродуцированные деревья и кустарники БССР, вып. 1 и 3, АН БССР. Минск, 1959, 1961.
6. Флора СССР.

Вид растений	Возраст, высота, состояние	Местонахождение, количество
A. Gymnospermae—голосеменные		
<i>Taxus baccata</i> L.	4 года, 20 см, хорошее	Беловежская пуца: 20 экз.
<i>Abies balsamea</i> , f. <i>glauca</i> Beissn.	14 м, хорошее	2 экз.
<i>A. nephrolepis</i> Maxim.	12 м, хорошее	Г. Свислочь, 6 экз.
<i>A. Nordmanniana</i> Spach.	6 лет, хорошее	Беловежская пуца: 20 экз.
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.	2 м, хорошее	4 экз.
<i>Picea pungens</i> , f. <i>glauca</i> Beissn.	2 м, хорошее	4 экз.
<i>Larix sibirica</i> Ldb.	22 м, хорошее	2 экз.
<i>L. decidua</i> Mill.	26 м, хорошее	Парк «Вердомичи» Свислочского района
<i>Pinus sibirica</i> Mayr.	6 лет, среднее	Беловежская пуца: 25 экз.
<i>P. strobus</i> L.	18 м, хорошее	площадь 0,25 га
<i>P. Banksiana</i> Lamb.	28 лет, хорошее	много
<i>Thuja occidentalis</i> L.	До 6 м, плодоносит	много
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> Spach.	5 лет, хорошее	3 экз.
B. Angiospermae—покрытосеменные		
<i>Salix purpurea</i> L.	3 м, хорошее	Дер. Белый Лесок Пружанского района: много
<i>S. dasyclados</i> , f. <i>angustifolia</i> Heid.	Кустарник	Парк «Вердомичи»
<i>S. acutifolia</i> , f. <i>tatarica</i> Nas.	»	Там же, 8 экз.
<i>S. alba</i> , f. <i>argentea</i> Vimm.	8 м, хорошее	Беловежская пуца: до 20 экз.
<i>S. babylonica</i> L.	До 8 м, хорошее	
<i>Porulus nigra</i> L.	Дерево с дуплом $d=156$ см	до 10 экз.
<i>Populus pyramidalis</i> Rozier.	До 22 м, среднее	много
<i>P. deltoides</i> Marsch.	До 12 м, хорошее	4 экз.
<i>P. candicans</i> Ait.	»	40 экз.
<i>P. berolinensis</i> Dipp.	4 года, хорошее	3 экз.
<i>Juglans regia</i> L.	6 м, цветет, но не плодоносит	
<i>J. manshurica</i> Maxim.	5 м, цветет, но не плодоносит	4 экз.
<i>Fagus silvatica</i> L.	4 года, среднее	10 экз.
<i>Quercus rubra</i> L.	18 м, плодоносит	Аллея в Беловежской пуце
<i>Q. coccinea</i> Muench.	14 м, хорошее	Парк «Вердомичи», 3 экз.
<i>Ulmus foliacea</i> Gilib.	14 м, хорошее	Аллея в Беловежской пуце
<i>U. pumila</i> L.	Кустарник	Беловежская пуца
<i>Morus alba</i> L.	10 м, хорошее	Там же, единично
<i>Atragene macropetala</i> Ldb.	Хорошее	»
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	»	»
<i>Berberis vulgaris</i> L.	»	Парк «Вердомичи»
<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	4 года, среднее	Беловежская пуца
<i>Philadelphus latifolius</i> Schrad	Хорошее	»
<i>Ph. incanus</i> Koehne.	»	»

Вид растений	Возраст, высота, состояние	Местонахождение, количество
<i>Ph. coronarius L.</i>	Хорошее	Беловежская пуца
<i>Deutzia gracilis Sieb.</i>	Среднее	Там же, 15 экз.
<i>Physocarpus opulifolia Maxim.</i>	Хорошее	»
<i>Ph. opulifolia, f. lutea hort.</i>	»	»
<i>Ph. opulifolia, f. nana hort.</i>	»	»
<i>Spiraea hypericifolia L.</i>	»	Беловежская пуца, 5 кустов
<i>S. chamaedryfolia L.</i>	»	Там же
<i>S. Vanhouttei Lbl.</i>	»	»
<i>S. Bumalda Burv.</i>	Среднее	Там же, 4 куста
<i>S. satcifolia L.</i>	Хорошее	Там же
<i>S. latifolia Borckh.</i>	»	»
<i>S. alba Du Roi.</i>	»	»
<i>S. Douglasii Hook.</i>	»	Парк «Вердомичи»
<i>Sorbaria sorbifolia A. Br.</i>	»	Беловежская пуца
<i>Cotoneaster lucida Schlecht.</i>	»	»
<i>Chaenomeles Maulei Schneid.</i>	Среднее	Там же: 8 экз.
<i>Sorbus caucasica Lin.</i>	5 лет, среднее	1 экз.
<i>Amelanchier spicata Roch.</i>	Хорошее	Там же
<i>Crataegus sanguinea Ball.</i>	»	Парк «Вердомичи»
<i>Rosa arvensis Huds.</i>	»	Беловежская пуца
<i>R. chinensis Jacq.</i>	»	»
<i>R. rugosa, f. rubro-plena Rgl.</i>	»	»
<i>R. rugosa, f. rosea Rehd.</i>	»	»
<i>R. spinosissima L.</i>	»	»
<i>Prunus divaricata Ldb.</i>	4 м, хорошее	Дер. Попелево Свислочского района
<i>Cerasus avium Moench.</i>	12 м, хорошее	Беловежская пуца
<i>Padus Maaekii Kom.</i>	5 лет, хорошее	Там же, 40 экз.
<i>P. mahaleb Borkh.</i>	Хорошее	» 2 экз.
<i>P. asiatica Kom</i>	»	Парк «Вердомичи»
<i>Padus virginiana Mill</i>	»	Беловежская пуца
<i>P. serotina Agardh.</i>	4 года, среднее	Там же: 45 экз.
<i>Armeniaca vulgaris Lam</i>	6 лет, среднее	» 4 экз.
<i>Amorpha fruticosa L.</i>	Хорошее	Там же
<i>A. fruticosa, f. coerulea Palmer</i>	»	»
<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	»	»
<i>R. pseudoacacia, f. Decaisneana Voss.</i>	»	Г. Порозово, 1 экз.
<i>Colutea arborescens L.</i>	Подмерзает, цветет и плодоносит	Беловежская пуца, 1 куст
<i>Caragana arborescens Lam.</i>	Хорошее	Там же
<i>Buxus sempervirens L.</i>	»	»
<i>Cotinus coggygria, f. purpurens Rehd.</i>	5 лет, хорошее	12 экз.
<i>Rhus typhina L.</i>	Среднее	Дер. Пашуки Каменецкого района, 24 экз.
<i>Phellodendron amurense Rupr.</i>	5 лет, среднее	Беловежская пуца: 1 экз.
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	18 м, хорошее	4 экз.
<i>A. pseudoplatanus, f. purpureum Rehd.</i>	16 м, хорошее	6 экз.
<i>A. ginnala Maxim.</i>	Хорошее	Там же
<i>A. tataricum L.</i>	»	»

Вид растений	Возраст, высота, состояние	Местонахождение, количество
<i>A. rubrum L.</i>	Среднее	Беловежская пуца, 1 экз.
<i>A. saccharinum L.</i>	Хорошее	Парк «Вердомичи»
<i>A. saccharinum, f. laciniatum</i>	»	»
<i>Acer negundo L.</i>	»	Беловежская пуца
<i>Acer negundo, f. variegatum</i>	»	»
<i>A. negundo, f. aureo-variegatum</i>	»	»
<i>Spath.</i>	»	»
<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	Взрослые деревья	»
<i>Vitis vinifera L.</i>	Иногда плодоносит	»
<i>Parthenocissus inserta Tritsch.</i>	Хорошее	»
<i>Tilia tomentosa Moench.</i>	6 лет, среднее	»
<i>T. americana L.</i>	12 м, хорошее	Парк «Вердомичи»
<i>T. europaea L.</i>	12 м, хорошее	Беловежская пуца
<i>T. divaricata Vassel.</i>	18 м, хорошее	Гор. пос. Каменец
<i>Elaeagnus angustifolia L.</i>	Хорошее	»
<i>E. argentea Pursh.</i>	Среднее	Беловежская пуца
<i>Cornus alba L.</i>	Хорошее	»
<i>C. alba, f. argenteo-marginata Schelle.</i>	»	»
<i>C. stolonifera Michx.</i>	»	»
<i>Fraxinus pennsylvanica March</i>	16 м, хорошее	Там же, 10 экз.
<i>Forsythia viridissima Linde.</i>	Среднее	»
<i>Syringa vulgaris L.</i>	Хорошее	»
<i>S. vulgaris, f. alba Rehd.</i>	»	»
<i>S. villosa Vahl.</i>	»	»
<i>Ligustrum vulgare L.</i>	»	»
<i>Vinca minor L.</i>	»	Дер. Пашуки
<i>Lycium barbarum L.</i>	Среднее	Беловежская пуца
<i>Catalpa bignonioides Walt.</i>	4 года, среднее	Там же, 10 экз.
<i>Sambucus nigra, f. luteo-variegata Schsner.</i>	Хорошее	Парк «Вердомичи»
<i>S. racemosa L.</i>	»	Беловежская пуца
<i>S. racemosa, f. plumosa Voss.</i>	»	Парк «Вердомичи»
<i>Viburnum lantana L.</i>	4 года, хорошее	Беловежская пуца: 12 экз.
<i>V. opulus, f. roseum L.</i>	Хорошее	2 куста
<i>Symphoricarpos albus Blake.</i>	»	обильно
<i>Lonicera tatarica L.</i>	»	Там же

**ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА
И ТЕКУЩИЙ ПРИРОСТ
СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ
БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ**

В. П. РОМАНОВСКИЙ,
С. Б. КОЧАНОВСКИЙ

Основной лесообразующей породой Беловежской пуши была и остается сосна. О сосновых древостоях пуши сообщается во многих работах [1, 2, 6—12]. Последние исследования [6—8, 12] опубликованы более 25 лет назад. За это время изме-

нилась общая площадь пуши, а также возрастной и породный состав ее лесов. При установлении Государственной границы (в 1945 г.) часть территории (53 тыс. га) с поселком Беловеж отошла к Польской Народной Республике. В 1940 г. общая территория Беловежской пуши составляла 129169 га [9], а в настоящее время советская часть пуши — 79171 га (сюда вошли частично леса прилегающих колхозных и совхозных земель). Естественно, это изменило соотношение площадей под отдельными древесными породами. Так, сосновые древостои занимали в 1863 г. 40,5% от покрытой лесом территории пуши, 1890 г. — 62,9, 1938 — 51,3, 1967 — 56,0% (табл. 1).

Таблица 1
Изменение возрастной структуры сосновых древостоев
Беловежской пуши

Класс возраста	1940 г.		1967 г.		Средняя полнота
	га	%	га	%	
I	20435	34,7	2868	7,6	0,70
II	1678	2,9	9197	24,2	0,80
III	2580	4,4	2381	6,3	0,71
IV	4893	8,3	1828	4,8	0,64
V	7104	12,1	3033	8,0	0,63
VI	22116	37,6	6548	17,3	0,64
VII			6525	17,2	0,63
VIII			3469	9,1	0,64
IX			1832	4,8	0,58
X			170	0,4	0,57
XI			62	0,2	0,30
XII			19	0,1	—
Итого	58806	100	37932	100	0,68

Как видно из табл. 1, отличительной чертой сосняков Беловежской пуши является довольно высокий их средний возраст (86 лет) и наличие значительных площадей старовозрастных древостоев, что связано с поддержанием режима заповедности на этой территории. Насаждения сосны VI класса и выше занимают по площади 49,1% (по состоянию на 1940 г. — 37,6%). Таким образом, наблюдается некоторое увеличение удельного веса перестойных насаждений, что является результатом изменения сопоставляемых площадей и разным режимом ведения хозяйства в исследуемые периоды.

Следует отметить, что сосняки высокого возраста находятся в удовлетворительном состоянии и мы пока не знаем предельного для беловежской сосны возраста, за которым наступает ее естественная смерть (даже сосны 200—250 лет дают положительный прирост). Поэтому сосновые древостои Беловежской

пуши представляют уникальный объект, необыкновенно поучительный и интересный.

Сосняки IX и X классов возраста имеют полноту лишь на 0,1 ниже средней и только в XI классе возраста она резко снижается. Довольно высокая полнота исследованных древостоев этого возраста объясняется в значительной мере наличием двухъярусных сосново-еловых фитоценозов.

Возрастная структура сосновых насаждений непрерывно изменяется. Так, по состоянию на 1893 г. [11] древостои сосны в возрасте до 60 лет занимали 11%, по данным 1940 г. [9] — 41,0%, а в настоящее время 38,1%. В 1893 г. максимальные площади были заняты сосняками в возрасте 60—100 лет. К 1940 последние занимали лишь 20,4%, а в настоящее время — 12,9%. Площади древостоев в возрасте 110—150 лет остались примерно на уровне 1893 г. (34,5 и 31% соответственно).

Произошло относительное увеличение площадей сосняков старше 160 лет. Если в 1893 г. они составляли 3%, то в 1967 г. — 14,6%. В настоящее время в пуше преобладают сосновые насаждения II, VI и VII классов возраста.

Сосновые древостои Беловежской пуши находятся в хороших условиях произрастания (табл. 2, 3). Насаждения Iб — II бонитетов составляют по площади 66,8%, IV—Vб бонитетов — 12,3%. По данным В. К. Захарова [8], в 1940 г. сосновые насаждения I—II бонитетов составляли 84,3% площади всех сосняков пуши.

Максимальные запасы древесины приходятся на древостои VII класса возраста.

Сосняки Беловежской пуши, несмотря на высокий возраст древостоев, характеризуются довольно высокой полнотой. Как видно из данных табл. 4, преобладают древостои сосны полнотой 0,6—0,8 (70,4% всей площади сосняков). При средних возрасте 86 лет и полноте 0,68 сосняки пуши имеют довольно высокий средний прирост (3,09 м³/га) и запас (225 м³/га). Общий средний прирост сосняков составляет 117243 м³.

В типологическом отношении сосняки Беловежской пуши представлены 11 типами леса (табл. 5); почти половину (42,3%) площади сосновых древостоев пуши занимают сосняки черничные, им существенно уступают мшистые (23,1%). Наименее распространены сосняки приручейно-травяные (0,4%) и лишайниковые (0,8%).

Динамику накопления древесной массы в насаждениях интересно проследить по их текущему приросту. Этот показатель дает возможность судить о фактической производительности насаждений в разные периоды их роста, позволяет регулировать размер пользования лесом, выявлять влияние на рост и развитие леса различных факторов (климатических, почвенно-гидрологических, повреждения пожарами, энтомо- и фитовредителями и т. д.), т. е. по выражению М. Л. Дворецкого [3] «величина

Распределение площадей сосновых древостоев (за) по классам возраста и бонитетам

Бонитет	Класс возраста												Всего	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за	%
Ю6	—	15,9	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,4	0,1
Ia	173,3	886,2	151,0	42,9	—	—	—	—	—	—	—	—	1266,2	3,3
I	634,8	3244,2	633,2	182,4	245,8	56,6	236,5	931,8	732,6	146,7	34,8	—	7079,4	18,7
II	1035,4	3540,6	1011,6	536,5	1163,3	2827,4	3774,5	1869,3	1008,3	21,5	5,7	—	16807,8	44,3
III	969,4	1264,2	302,0	278,7	636,6	2010,2	1980,2	592,5	72,5	2,2	17,7	—	8130,6	21,3
IV	25,8	181,8	138,7	206,9	239,3	638,0	374,7	70,2	—	—	—	—	1879,2	5,0
V	—	60,6	62,8	107,9	193,4	303,5	117,0	5,2	—	—	—	—	862,9	2,3
Va	—	3,0	78,8	472,7	458,6	712,3	36,1	—	—	—	—	—	1790,3	4,7
V6	—	—	—	—	96,0	—	—	—	—	—	—	—	96,0	0,3
Итого	2867,5	9196,5	2381,6	1828,0	3033,0	6548,0	6525,0	3469,0	1832,0	170,4	62,0	18,0	37931,8	100

Таблица 3

Распределение запасов сосновых древостоев (тыс. м³) по классам возраста и бонитетам

Бонитет	Класс возраста												Всего	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всего	%
Ю6	—	3,99	1,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,39	—
Ia	18,09	172,78	43,84	18,98	—	—	—	—	—	—	—	—	261,62	—
I	45,68	486,80	163,87	54,04	83,06	24,09	102,16	410,50	317,06	4,49	—	—	1749,92	—
II	40,67	389,79	203,10	138,10	371,04	994,44	1309,89	662,74	340,77	7,87	1,28	—	4463,34	—
III	24,48	95,50	41,11	51,05	143,30	507,48	490,28	159,65	16,76	0,36	3,66	—	1534,55	—
IV	0,59	7,91	12,99	30,29	40,77	119,11	79,15	14,50	—	—	—	—	305,92	—
V	—	1,64	2,92	8,67	24,07	37,12	16,28	0,74	—	—	—	—	93,44	—
Va	—	0,07	2,29	18,85	25,35	63,75	2,53	—	—	—	—	—	112,89	—
V6	—	—	—	—	1,92	—	—	—	—	—	—	—	1,92	—
Итого	129,56	1158,48	471,52	320,06	689,06	1745,99	2003,73	1248,13	681,0	61,82	14,62	4,57	8528,99	—

Таблица 4

Распределение площадей сосновых древостоев по классам возраста и полноте

Полнота	Класс возраста												Всего	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за	%
0,3	7,7	24,6	11,6	20,0	25,9	109,4	200,1	120,9	59,4	14,5	7,9	—	602,0	1,6
0,4	121,5	73,1	109,6	191,2	136,9	320,4	583,4	130,4	278,2	41,9	—	—	1986,6	5,2
0,5	245,6	155,3	144,4	141,6	656,1	963,4	799,4	498,5	380,5	38,5	35,2	—	4071,2	10,7
0,6	457,1	471,3	361,7	479,8	810,4	1997,5	2013,9	1169,1	537,1	5,1	7,8	—	8310,8	21,9
0,7	830,9	1749,1	657,4	639,7	909,0	2098,4	1856,9	937,5	396,5	35,9	8,8	—	10125,9	26,8
0,8	688,2	3544,2	934,7	309,7	443,2	1023,0	708,5	398,7	132,8	23,9	2,3	—	8209,7	21,7
0,9	440,4	2480,4	152,6	46,0	51,5	29,5	287,9	193,9	47,5	6,7	—	—	3736,4	9,8
1,0	76,1	698,5	9,6	—	—	6,4	74,9	20,0	—	3,7	—	—	883,2	2,3
Итого	2867,5	9196,5	2381,6	1828,0	3033,0	6548,0	6525,0	3469,0	1832,0	170,4	62,0	18,8	37931,8	100

текущего прироста и характер ее изменения во времени являются не только целью воздействия, но и четким контролем качества всех применяемых мер воздействия на лес и основным критерием отбора наилучших из них».

Текущий прирост сосняков мы определяли самым точным методом повторной таксации, проведенной в 1966 г. на постоянных пробных площадях, заложенных хозяйством в 1952—1956 гг. в сосновых древостоях разного возраста. Как при закладке пробных площадей, так и при повторной их таксации проводился сплошной пересчет деревьев по 1-сантиметровым ступеням толщины (в 2 взаимно перпендикулярных направлениях) с измерением в каждой ступени толщины высоты 3 деревьев. По данным замеров строили кривые высот и объемы отдельных деревьев определяли по таблицам типа баварских. Подеревная повторная таксация пробных площадей позволила установить текущее изменение запаса за истекший период и отпад, а в конечном счете — текущий прирост.

Абсолютный текущий прирост (Δ_v) определяли по формуле

$$\Delta_v = \frac{V_a - V_{a-n} + S}{n}, \quad (1)$$

где V_a — запас древостоя в год повторной таксации;
 V_{a-n} — запас древостоя n лет назад;

S — отпад за исследуемый период;
 n — число лет, прошедших со времени первой таксации.

Для изучения влияния умеренного промежуточного пользования на текущий прирост и производительность сосновых древостоев каждая пробная площадь имела две секции: контрольную и опытную (по 0,25—0,5 га каждая). На контрольной никаких рубок, даже уборки сухостоя и ветровала, не проводилось. На опытной сразу после закладки пробных площадей вырубали сухостой и часть сырораствующих деревьев (оставших в росте, поврежденных фитовредителями и мешающих росту деревьев основного полога).

Таблица 5

Распределение лесопокрытой площади сосняков по типам леса

Тип леса	Площадь, га	Соотношение типов леса, %
Сосняк лишайниковый	95	0,8
Сосняк вересковый	3036	8,0
Сосняк брусничниковый	2278	6,0
Сосняк мшистый	8758	23,1
Сосняк орляковый	864	2,3
Сосняк кисличный	1820	4,8
Сосняк черничный	16069	42,3
Сосняк приручейно-травяной	141	0,4
Сосняк долгомошниковый	564	1,5
Сосняк багульниковый	1094	2,9
Сосняк сфагновый	3013	7,9
Итого	37932	100

Таксационная характеристика объектов исследования приводится в табл. 6, из которой следует, что подавляющее большинство пробных площадей заложено в одних и тех же условиях местопрорастания (сосняк черничный). По составу древостой чистые с примесью ели и березы от 0,7 (пробная площадь № 21) до 7,1% (пробная площадь № 14). Исключением составляют лишь пробная площадь № 6, где примесь березы составляет около 17%, а также № 3 и 13. Древостой последних пробных площадей сложные: в первом ярусе или сосна (пробная площадь № 13), или сосна с небольшой примесью березы и осины (пробная площадь № 3); во втором ярусе ель.

Обследованием охвачены сосновые насаждения III—VIII классов возраста.

Данные табл. 6 показывают, что за сравнительно небольшой период (10—14 лет) участие ели в составе древостоя существенно увеличилось. Это относится ко всем пробным пло-

Таблица 6

Таксационная характеристика постоянных пробных площадей (контрольная секция)

Номер пробной площади	Площадь, га	Тип леса	Год обследования	Ярус	Порода	Возраст, лет	Процент участия в общем запасае	Плотность	Бонитет	Средние		На 1 га																	
										H, м	D, см	число стволов	сумма площадей сечения, м ²	запас, м ³															
15	0,25	Сосняк черничный	1956	I	С Е Б	47 30 45	96,2 0,5 3,3	0,58 — 0,03	I Ia I	21,1 14,7 20,7	22,1 11,4 21,4	684 20 28	26,2504 0,2052 1,0088	247,8 1,2 8,5															
															5	0,5	Сосняк черничный	1966	I	С Е Б	57 40 55	95,6 1,1 3,3	0,65 0,01 0,03	I Ia I	22,2 18,0 21,8	24,4 16,5 23,5	580 20 24	27,0432 0,3440 1,0440	282,0 3,3 9,8
16	0,5	Сосняк черничный	1956 1966	I I	С Е Б С Е Б	94 50 90	96,4 2,2 1,2	0,85 0,04 0,02	II I II	29,8 14,2 26,5	478 80 10	33,3236 1,2554 0,5540	379,1 8,7 4,8																
														16	0,5	Сосняк черничный	1966	I	С Е Б	104 60 100	94,2 4,7 1,1	0,92 0,05 0,02	II I II	33,3 19,0 28,9	428 80 8	37,2392 2,2620 0,5256	471,2 23,5 5,6		

Продолжение таблицы 6

Номер пробной площади	Площадь, га	Тип леса	Год обследо-вания	Вре-мя	Порода	Возраст, лет	Процент уча-стия в общем запасе	Плотность	Бонитет	Средние			На 1 га	
										Н, м	Д, см	число стволов	сумма площадей сечения, м ²	запас, м ³
13	0,25	Сосняк черничный	1956	I	С	120	84,3	0,62	II	26,3	33,8	288	25,8596	292,6
				II	Е	70	14,1	0,17	III	17,8	16,0	308	6,1824	49,0
					Б	70	1,6	0,03	II	19,0	17,9	28	0,7020	5,5
	1966	I	С	130	79,9	0,69	II	26,8	36,4	276	28,7740	354,7		
		II	Е	80	18,4	0,20	III	19,8	18,3	308	8,0920	81,9		
			Б	80	1,7	0,03	II	22,4	23,1	20	0,8396	7,4		
21	1,0	Сосняк черничный	1961	I	С	130	99,3	0,65	II	26,8	37,5	217	24,0128	281,1
					Е	70	0,2	—	II	19,0	24,0	1	0,0452	0,5
					Б	80	0,5	—	II	21,5	30,6	2	0,1458	1,5
	1966	I	С	135	99,1	0,77	II	27,4	40,8	216	28,2297	337,7		
			Е	75	0,2	—	II	22,6	29,0	1	0,0661	0,8		
			Б	85	0,7	—	II	22,2	38,3	2	0,2301	2,3		
2	0,5	Сосняк черничный	1952	I	С	55	96,1	0,75	Ia	24,1	26,5	626	34,6330	341,4
					Е	40	1,7	0,01	Ia	19,8	17,4	32	0,7624	6,1
					Б	55	2,2	0,07	Ia	25,4	30,6	12	0,8806	7,8
	1966	I	С	69	95,3	0,72	I	25,5	31,0	470	35,4804	413,8		
			Е	54	3,1	0,02	I	22,2	21,8	32	1,1968	13,4		
			Б	69	1,6	0,02	I	26,9	37,6	6	0,6646	7,0		

Продолжение таблицы 6

14	0,5	Сосняк мшистый	1956	I	С	80	95,2	0,75	II	23,6	28,7	448	28,9820	315,4
					Е	60	4,4	0,05	II	17,6	13,8	132	1,9616	14,7
					Б	60	0,4	0,04	I	23,6	29,0	2	0,1322	1,3
	1966	I	С	90	92,9	0,84	II	24,2	31,7	422	33,3722	377,0		
			Е	70	6,7	0,06	II	18,8	15,9	130	2,5930	26,1		
			Б	70	0,4	—	I	24,1	31,0	2	0,1510	1,4		
6	0,5	Сосняк черничный	1953	I	С	85	81,7	0,52	II	25,6	27,5	400	23,7860	265,9
					Е	50	1,4	0,02	II	15,8	14,7	40	0,6812	4,7
					Б	60	16,9	0,19	I	24,8	25,6	106	5,4748	55,0
	1966	I	С	98	80,2	0,69	II	27,0	32,2	344	28,0718	339,5		
			Е	63	3,3	0,03	I	21,6	20,2	40	1,2814	14,0		
			Б	73	16,5	0,08	II	26,3	29,7	96	6,6706	70,0		
		Д	20	—	—	9,5	8,0	18	0,0878	0,5				
3	0,5	Сосняк черничный	1952	I	С	150	65,1	0,84	II	30,2	50,4	122	24,3524	323,4
					Е	85	28,0	0,30	II	21,6	23,2	330	13,8958	138,9
					Б	150	4,7	—	II	28,0	38,5	20	2,3314	23,1
	1966	II	Ос	150	1,7	—	II	27,7	35,2	8	0,7796	8,4		
			Гр	70	0,2	—	III	18,0	17,6	6	0,1462	1,1		
			Д	70	0,3	—	II	20,5	21,8	4	0,1486	1,4		
1966	I	С	164	60,9	0,80	II	30,4	52,6	112	24,3046	337,0			
		Е	99	32,3	0,30	II	23,4	25,6	294	15,2032	177,6			
		Б	164	4,3	—	II	29,0	44,6	14	2,1846	23,5			
		Ос	164	2,2	—	II	28,6	39,2	8	0,9660	12,1			
		Гр	84	—	—	IV	16,0	14,0	2	0,0308	0,2			
		Д	84	0,3	—	II	26,3	31,0	2	0,1510	1,6			

щадям, но особенно отчетливо видно на примере № 3 и 13. Характерно, что за указанный срок полнота некоторых древостоев увеличилась на 0,1—0,2. Изменение бонитета исследуемых насаждений на одну единицу за этот период можно объяснить несовершенством существующих таблиц хода роста, которые не учитывают особенностей развития на всех этапах жизни древостоев.

Таблица 7

Характеристика отпада на пробных площадях

Номер пробной площади	Порода	Возраст, лет	Промежуток времени, за который произошло изменение, лет	Число деревьев		Сумма площадей сечения		Запас	
				шт.	%	м ²	%	м ³	%
15	Сосна	57	10	104	15,2	3,1932	12,2	29,6	11,9
	Береза	55		4	14,3	0,0908	9,0	0,7	8,3
5	Сосна	63	13	100	14,9	2,1084	8,1	17,1	6,9
	Береза	63		16	36,4	0,2728	21,2	2,1	19,1
2	Сосна	69	14	156	24,9	6,6804	19,3	62,1	18,2
	Береза	69		6	50,0	0,4028	45,8	3,7	47,5
14	Сосна	90	10	26	5,8	0,8092	2,8	7,5	2,4
	Ель	70		2	1,5	0,0148	0,8	0,1	0,8
6	Сосна	98	13	56	14,0	1,9214	8,1	18,8	7,1
	Береза	73		10	9,4	0,2536	4,6	2,4	4,3
16	Сосна	104	10	50	10,5	1,8982	5,7	19,6	5,2
	Береза	100		2	20,0	0,1046	18,9	1,2	20,9
13	Сосна	130	10	12	4,2	0,8452	3,3	9,7	3,3
	Береза	80		8	28,6	0,0376	5,4	0,4	6,7
21	Сосна	135	5	1	0,5	0,4536	1,9	5,5	2,0
	Сосна	164		10	8,2	2,4874	10,2	32,3	10,0
3	Ель	99	14	36	10,9	1,3376	9,6	13,5	9,7
	Береза	164		6	30,0	0,4668	20,0	3,9	16,7
	Дуб	84		2	50,0	0,0354	23,8	0,2	15,1

В табл. 7 приведена характеристика отпада, исчисленного от первоначальной величины таксационных показателей. За исследуемые 10—14 лет отпад сосны в среднем составил 3—10% от первоначального запаса, несколько больше он на пробной площади № 2 (18,2%), очевидно, в связи с интенсивной дифференциацией деревьев.

Данные прироста (табл. 8) свидетельствуют о высокой продуктивности исследованных насаждений. Как известно, средний прирост сосняков БССР составляет 2,33 м³/га, или в 1,8—2,7 раза меньше, чем сосняков Беловежской пуши. Текущий прирост в 1,4—3,1 раза выше среднего. Этот показатель

Таблица 8

Текущий и средний прирост древостоев сосны

Номер пробной площади	Возраст, лет	Ярус	Общий запас, м ³ /га	Абсолютный прирост		Соотношение $\frac{\Delta v}{Z_v}$	Процент текущего прироста
				текущий	средний		
15	57	I	295,1	6,98	5,18	1,35	2,53
5	63	I	342,1	7,94	5,43	1,46	2,65
2	69	I	434,1	10,33	6,29	1,64	2,62
14	90	I	404,5	8,06	4,49	1,80	2,19
6	98	I	424,0	9,16	4,33	2,12	2,45
16	104	I	500,3	12,85	4,81	2,67	2,88
13	130	I	354,7	7,16	2,73	2,62	2,21
	80	II	89,3	3,52	1,12	3,14	4,89
	Итого		444,0	10,68	4,34	2,46	2,70
21	135	I	340,8	12,66	2,52	5,02	4,06
	164	I	337,0	3,29	1,99	1,65	0,99
3	99	II	215,0	4,31	2,17	1,99	2,24
	Итого		552,0	7,60	4,16	1,83	1,44

высок даже в древостоях VIII класса возраста (3,29 м³/га), особенно при наличии второго елового яруса (7,6 м³/га).

Полученные нами величины текущего прироста в полной мере характеризуют с этой точки зрения лишь конкретные объекты — древостои, в которых заложены постоянные пробные площади. В некоторой мере они дают представление о рассматриваемом показателе аналогичных фитоценозов, произрастающих в тех же условиях (сосняк черничный) и имеющих такой же возраст, полноту, состав и строение. На другие насаждения эти результаты не могут быть распространены.

Ввиду сложности и трудоемкости существующих способов определения текущего прироста М. И. Егоров [4] предложил при таксации крупных объектов использовать существующие зависимости между отдельными таксационными признаками древостоя и, в частности, соотношение между текущим и средним приростом. Для этой цели он использовал таблицы хода роста насаждений и установил, что коэффициенты отношения текущего прироста к среднему в пределах каждой породы находятся в большой зависимости от возраста и в незначительной — от бонитета.

При исчислении текущего прироста лесного массива необходимо эти коэффициенты умножить на средние приросты для определенного класса возраста. Однако для вычисления приростных коэффициентов М. И. Егоров использовал величины таблиц текущего прироста древостоев, в которых не учтены отпад и промежуточное пользование (текущее изменение запаса). Поэтому им получены заниженные коэффициенты, которые необходимо корректировать данными фактического

Отклонения опытных значений приростных коэффициентов от вычисленных

Номер пробной площади	Возраст, лет	Опытное $\frac{\Delta_v}{z_v}$	Вычисленное по формуле (2)			Вычисленное по формуле (3)		
			$\frac{\Delta_v}{z_v}$	отклонение	квадрат отклонения	$\frac{\Delta_v}{z_v}$	отклонение	квадрат отклонения
15	57	1,35	1,46	-0,11	0,0121	1,67	-0,32	0,1024
5	63	1,46	1,59	-0,13	0,0169	1,71	-0,25	0,0625
2	69	1,64	1,70	-0,06	0,0036	1,74	-0,10	0,0100
14	90	1,80	2,02	-0,22	0,0484	1,87	-0,07	0,0049
6	98	2,12	2,10	+0,02	0,0004	1,92	+0,20	0,0400
16	104	2,67	2,16	+0,51	0,2601	1,95	+0,72	0,5184
13	130	2,62	2,25	+0,37	0,1369	2,11	+0,51	0,2601
3	164	1,65	2,06	-0,41	0,1681	2,31	-0,66	0,4356
					0,6465			1,4339

5

текущего прироста древостоев, вычисленными по результатам обмера деревьев в натуре. В связи с этим мы использовали данные определения текущего прироста сосняков на постоянных пробных площадях для установления соотношения между текущим и средним приростом в зависимости от возраста. Данные по пробной площади № 21 исключены, так как со времени ее закладки прошло всего 5 лет.

При анализе зависимости $\frac{\Delta_v}{z_v}$ от возраста для изученных объектов оказалось, что она хорошо выражается уравнением параболы второго порядка вида $y = a + bx + cx^2$.

Корреляционное уравнение рассчитано по способу наименьших квадратов. Параметры приведенного уравнения следующие:

$$\frac{\Delta_v}{z_v} = -0,28 + 0,0392A - 0,000152A^2, \quad (2)$$

где $\frac{\Delta_v}{z_v}$ — сглаженные значения приростного коэффициента;

A — возраст древостоя.

М. И. Егоров указывает, что связь приростных коэффициентов с возрастом «изображается линией, чрезвычайно близкой к прямой». С целью более точного установления характера зависимости между этими величинами нами было решено также уравнение прямой $y = a + bx$ относительно тех же данных. Способ использован тот же (наименьших квадратов). Параметры приведенного уравнения

$$\frac{\Delta_v}{z_v} = 1,33 + 0,006A. \quad (3)$$

Ниже (табл. 9) приводится сравнение значений $\frac{\Delta_v}{z_v}$, полученных экспериментальным путем и вычисленных по формулам (2) и (3).

Анализ показывает, что уравнение прямой не отображает связи изучаемых величин. Сумма квадратов отклонений вычисленных величин по формуле прямой от опытных в 2,2 превышает сумму квадратов отклонений величин, вычисленных по формуле параболы. Помимо этого, при выражении указанной связи уравнением прямой приростной коэффициент с увеличением возраста будет неуклонно повышаться, что не соответствует действительности.

Располагая этими данными, легко вычислить приростные коэффициенты для любого возраста. Следует подчеркнуть, что эти коэффициенты, исчисленные нами для сосновых древостоев Беловежской пуши, сильно отличаются от коэффициентов М. И. Егорова. Проф. В. К. Захаровым [8] составлены таблицы

хода роста сосновых насаждений Беловежской пуши I и II бонитетов в возрасте от 90 до 240 лет. В них приводятся данные абсолютного среднего и относительного текущего прироста. На основании этого нами была исчислена величина абсолютного текущего прироста и соотношение $\frac{\Delta_v}{z_v}$ (табл. 10). По нашим

данным, приростной коэффициент увеличивается до 130 лет, а затем постепенно уменьшается. По М. И. Егорову, наоборот, с увеличением возраста коэффициент неуклонно уменьшается. Такие большие расхождения вызваны тем, что М. И. Егоров при вычислении приростных коэффициентов пользовался табличными данными текущего изменения запасов, а не текущего прироста. Величины среднего прироста сосняков, вычисленные нами по данным постоянных пробных площадей, очень близки к величинам, вычисленным в свое время В. К. Захаровым для Беловежской пуши [8].

Приростной коэффициент, вычисленный по данным таблиц хода роста В. К. Захарова, имеет максимальную величину в 100 лет, однако и для 240-летнего возраста она больше единицы — 1,39.

Некоторое расхождение приростных коэффициентов по нашим данным и таблицам хода роста В. К. Захарова, очевидно, обусловлено разными методами определения (нами — повторной таксацией постоянных пробных площадей, В. К. Захаровым — на модельных деревьях, взятых в количестве 10% от общего числа стволов). Параллельные определения процента текущего прироста на 30 учетных деревьях по средней ширине

Таблица 10

Приростные коэффициенты для сосновых древостоев

Чьи данные	Возраст, лет						
	30	40	50	60	70	80	90
Наши	0,76	1,05	1,32	1,52	1,72	1,89	2,02
М. И. Егорова . .	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
В. К. Захарова . .	—	—	—	—	—	—	1,54

Чьи данные	Возраст, лет						
	100	110	120	130	140	150	160
Наши	2,12	2,19	2,23	2,25	2,23	2,18	2,10
М. И. Егорова . .	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
В. К. Захарова . .	1,62	1,55	1,53	1,50	1,50	1,48	1,48

годового слоя (табл. 11), проведенные нами на постоянных пробных площадях, показали значительные отклонения его величин в старшем возрасте, что можно, видимо, объяснить мелкостью годичных слоев и трудностью их измерения.

Прирост стволовой древесины в древостое — явление очень сложное. Здесь одновременно протекают 2 противоположных процесса — увеличение растущих деревьев по диаметру, высоте и объему и отмирание или отпад части деревьев, что вызывает уменьшение возможного запаса. До определенного возраста запас древостоя увеличивается, т. е. прирост древесины на живых деревьях намного превышает запас отпавших деревьев. Однако в жизни одновозрастного насаждения может наступить

Таблица 11

Сравнительная точность определения текущего прироста сосны

Номер пробной площади	Возраст, лет	Запас, м ³ /га	Текущий прирост				Отклонение, %
			по данным повторной таксации		вычисленный по формуле		
			м ³ /га	%	м ³ /га	%	
15	57	295,1	6,98	2,53	7,87	2,85 ± 0,200	+13,0
5	63	342,1	7,94	2,65	7,50	2,50 ± 0,176	-5,5
2	69	434,2	10,33	2,62	11,92	3,02 ± 0,172	+15,4
14	90	404,5	8,06	2,19	7,43	2,02 ± 0,114	-7,8
6	98	424,0	9,20	2,45	7,87	2,10 ± 0,147	-14,5
16	104	500,4	12,85	2,88	7,85	1,57 ± 0,113	-38,9
13	130	354,7	7,16	2,21	2,94	0,91 ± 0,081	-58,9
3	164	337,0	3,29	0,99	2,87	0,87 ± 0,089	-12,8

пить такой период, когда прирост древесины за известный период не компенсирует отпада, в результате чего наблюдается уменьшение наличного запаса древостоя и в конечном итоге — распад насаждения.

Естественно, такой сложный процесс развития древостоя и прироста в нем древесины не может достаточно полно отражаться формулами. Математические зависимости между отдельными показателями роста и развития насаждения соответствуют действительности лишь для определенного периода жизни фитоценоза. Изучение полученных закономерностей показывает, что для сосновых древостоев Беловежской пуши этот период соответствует возрасту 40 лет и старше. Для сосняков моложе 40 лет зависимость между текущим и средним приростом не подчиняется уравнению параболы второго порядка.

Действительно, по уравнению (2) отношение $\frac{\Delta_v}{Z_v}$ 10-лет-

него насаждения приближается к нулю (0,09), хотя в I классе возраста периодический текущий прирост равен величине текущего изменения запасов, которая в свою очередь равнозначна величине среднего прироста. Это обусловлено тем, что со времени возникновения насаждения до 10-летнего возраста происходит преимущественно только накопление запаса. Отпад в этот период в нормальных условиях практически отсутствует.

В связи с этим при вычислении суммарного текущего прироста сосновых древостоев Беловежской пуши (табл. 12) в насаждениях до 50-летнего возраста текущий прирост принимался равным текущему изменению запаса. Так как таблицы хода роста В. К. Захарова составлены для сосновых древостоев в возрасте от 90 лет, то у сосняков I—III классов возраста текущий прирост условно принят равным текущему изменению запаса. В результате этого суммарный текущий прирост, исчисленный на основании данных В. К. Захарова, значительно занижен.

Довольно высокое соотношение $\frac{\Delta_v}{Z_v}$ вызвано тем, что фак-

тически мы пользовались не величиной среднего запаса, а величиной среднего накопления запаса, отражающего лишь изменение во времени наличного запаса древостоя. Средний же прирост является отношением общей продуктивности древостоя (сумма наличного запаса и отпадов за весь предшествующий период) к его возрасту.

Соотношение между суммарным текущим приростом, вычисленным по нашим приростным коэффициентам, и средним приростом равно 1,5 (табл. 12). Для сосновых древостоев пуши это соотношение по В. К. Захарову [8] равно 1,4. Если же использовать коэффициент М. И. Егорова, то это соотношение

Общий текущий прирост сосновых древостоев Беловежской пуши

Показатель	Классы возраста											Итого	м³/га	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI			XII
Площадь, га	2868	9197	2381	1828	3033	6548	6525	3469	1832	170	62	19	37932	—
Запас, тыс. м³	129,2	1158,6	471,5	320,2	690,1	1746,2	2003,7	1248,2	681,0	61,9	14,6	4,6	8529,8	224,9
Средний прирост, м³	12920	38620	9430	4574	7668	15875	15413	8321	4006	326	70	20	117243	3,09
Приростной коэффициент по М. И. Егорову	1,3	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,05	0,05	0,04	—	—
Текущий прирост, м³	16796	50206	11316	4574	6134	9525	6165	1664	401	16	4	1	106802	2,82
Приростной коэффициент для Беловежской пуши	—	—	1,32	1,72	2,02	2,19	2,25	2,18	1,99	1,68	1,25	0,70	—	—
Текущий прирост, м³	12920	36317	12448	7867	15489	34766	34679	18140	7972	548	88	14	181248	4,78
Приростной коэффициент по данным В. К. Захарова	—	—	—	1,54	1,55	1,50	1,48	1,48	1,44	1,43	1,43	1,37	—	—
Текущий прирост, м³	12920	36317	8806	7044	11885	23813	22811	12315	5769	466	100	27	142273	3,75

окажется равным 0,91, что не соответствует действительности, так как для совокупности древостоев текущий прирост всегда выше среднего.

Суммарный текущий прирост сосновых древостоев Беловежской пуши составляет, по нашим данным, 181,2 тыс. м³. Около половины его (48,3%) падает на древостои VI—VIII классов возраста.

Определенный интерес представляет исследование закономерностей текущего изменения запасов сосновых древостоев Беловежской пуши. Для исчисления текущего изменения запасов на основании данных распределения площадей и запасов сосняков по классам возраста нами вычислены средние запасы древостоев в разрезе бонитетов (табл. 13). По основным бонитетам (I—III) полученные средние запасы сглаживались аналитически (уравнение типа $y = a + bx + cx^2$) способом наименьших квадратов. Для других бонитетов сглаживание проведено графическим путем. Следует и здесь отметить, что парабола второго порядка в силу закона изменения не может отобразить зависимость между запасом и возрастом в древостоях моложе 20 лет, поэтому в I классе возраста приняты фактические значения средних запасов.

Параметры приведенных уравнений следующие:

$$V_I = +0,35 + 5,8412A - 0,019716A^2; \quad (4)$$

$$V_{II} = -39,94 + 5,6044A - 0,019356A^2; \quad (5)$$

$$V_{III} = -0,80 + 3,4342A - 0,011750A^2, \quad (6)$$

где V_I , V_{II} , V_{III} — средние запасы древостоев I, II и III бонитетов;

A — возраст древостоя.

Повышение средних запасов в насаждениях отмечается до 150—160 лет, после чего начинается неуклонное падение. Этот период характеризует начало естественного отмирания насаждения, однако полное расстройство древостоя наступает гораздо позже.

На основании средних запасов и площадей сосновых древостоев в табл. 14 приводятся результаты расчета текущего (среднего и периодического) изменения запасов всех сосновых древостоев Беловежской пуши. Суммарное текущее изменение запасов сосняков пуши составляет 81 тыс. м³. Древостои IX—XII классов возраста дают отрицательную величину текущего изменения запаса, т. е. в этих древостоях в основном идет интенсивный отпад древесины, который не компенсируется текущим приростом. Такие древостои представляют исключительную ценность с точки зрения изучения продолжительности жизни сосны и ее фитоценозов, закономерностей развития древостоев до их предельного возраста, особенностей естественной

Изменение запасов сосновых древостоев (м³) в зависимости от возраста и бонитета

Бонитет	Фактические (числитель) и сглаженные (знаменатель) запасы сосновых древостоев на I га по классам возраста											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Iб	—	250,9 250,9	400,0 400,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Iа	101,3 101,3	195,0 212,0	290,3 318,0	442,4 402,0	465,0 —	530,0 —	554,8 580,0	615,0 —	680,3 650,0	—	—	—
I	72,0 56,8	141,3 157,9	258,8 243,1	296,3 312,6	337,9 366,4	425,6 404,3	432,0 426,5	440,5 432,9	432,8 423,6	385,3 398,4	—	—
II	25,3 25,3	92,4 92,4	136,1 142,3	183,2 182,7	225,1 213,8	252,5 235,5	247,6 247,8	289,5 250,7	231,2 244,2	163,6 226,9	206,8 202,2	300,9 167,5
IV	22,9 22,9	43,5 62,0	93,7 100,0	146,4 140,0	170,4 170,0	186,7 191,0	211,2 205,0	206,6 207,0	—	—	160,5 155,0	—
V	—	27,1	46,5	80,4	124,5	122,3	139,1	142,3	160,0	183,0	—	160,0
Vа	10,0	26,0	56,0	89,0	112,0	130,0	145,0	150,0	146,0	131,0	105,0	70,0
Vб	—	23,4 15,0	29,1 31,0	39,9 49,0	55,3 64,0	89,5 73,0	70,1 70,0	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—

Текущее изменение запасов сосновых древостоев (м³) Беловежской пуши

Бонитет	Класс возраста												Всего	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Iб	—	128	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154
Iа	1756	4910	800	180	—	—	16	—	12	—	—	—	—	7674
I	4571	13950	2697	635	661	108	263	298	—344	—185	—71	—	—	22583
II	4069	12675	4107	1776	2885	4891	3624	355	—595	—29	—12	—40	—	33706
III	2453	4248	755	563	993	2191	1228	89	—24	—2	—22	—8	—	12464
IV	59	356	264	414	359	670	262	7	—	—	—5	—	—	2386
V	—	48	94	178	222	274	88	1	—2	—	—	—1	—	902
Vа	12	2	63	425	344	321	—13	—	—	—	—	—	—	1154
Vб	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	24
Итого	12920	36317	8806	4171	5488	8455	5468	750	—953	—216	—110	—49	—	81047

Влияние промежуточного пользования на текущий прирост сосновых древостоев

Номер пробной площади	Возраст, лет	Время, в течение которого произошло изменение	Порода	Контрольные секции				Опытная секция				Текущий прирост			
				Первоначальный запас, м ³ /га	Конечный запас, м ³ /га	Отпад, м ³ /га	Текущее изменение запаса, м ³ /га	Текущий прирост, м ³ /га	Первоначальный запас оставленной части древостоя, м ³ /га	Вырубленная масса, м ³ /га	Конечный запас, м ³ /га	Отпад, м ³ /га	Текущее изменение запаса, м ³ /га	м ³ /га	% к контрольной секции
15	57	10	Сосна . . .	247,8	282,0	29,6	34,2	6,38	204,0	30,7	267,4	18,7	32,7	8,21	128,7
			Ель . . .	1,2	3,3	2,0	2,0	0,40	—	—	—	—	—	—	—
			Береза . . .	8,5	9,8	0,7	1,4	0,20	3,7	—	—	—	—	0,09	45,0
Итого . . .			257,5	295,1	32,3	37,6	6,98	207,7	30,7	272,0	18,7	33,6	8,30	118,8	
5	63	13	Сосна . . .	247,2	331,3	17,1	84,0	7,78	234,1	15,1	328,0	11,6	78,7	8,11	104,2
			Береза . . .	10,9	10,9	2,1	—	0,16	7,3	6,7	7,6	1,5	—6,4	0,14	87,2
			Итого . . .	258,1	342,2	19,2	84,0	7,94	241,4	21,8	335,6	13,1	72,3	8,25	103,9
2	69	14	Сосна . . .	341,4	413,8	62,1	72,4	9,60	330,0	10,1	463,6	24,2	123,5	11,28	117,5
			Ель . . .	6,1	13,4	—	7,3	0,52	—	—	—	—	—	—	—
			Береза . . .	7,8	7,0	3,7	-0,9	0,20	—	3,9	—	—	—	0,28	140,0
Итого . . .			355,3	434,2	65,8	78,8	10,32	330,0	14,1	463,6	24,2	123,5	11,56	112,0	
14	90	10	Сосна . . .	315,5	377,0	7,5	61,5	6,90	286,1	11,0	259,5	2,9	80,4	9,43	136,7
			Ель . . .	14,7	26,1	0,1	11,3	1,14	11,2	12,7	20,0	0,1	-3,9	0,89	77,4
			Береза . . .	1,3	1,4	—	0,1	0,01	7,3	—	9,2	—	1,9	0,18	—
Итого . . .			331,5	404,5	7,6	72,9	8,05	304,6	23,7	388,7	3,0	78,4	10,50	130,3	
6	98	13	Сосна . . .	265,9	339,5	18,8	73,6	7,10	249,7	23,3	333,4	13,6	60,5	7,48	104,2
			Ель . . .	4,7	14,0	—	9,3	0,80	2,8	8,8	—	—	—	5,5	0,46
			Береза . . .	55,0	70,0	2,4	15,0	1,30	42,9	3,5	53,3	0,3	6,9	0,82	61,7
Итого . . .			325,6	423,5	21,2	97,9	9,20	295,4	27,3	395,5	13,9	72,9	8,78	94,8	

Продолжение таблицы 15

16	104	10	Сосна . . .	379,1	471,2	19,6	92,1	11,17	283,2	2,8	377,6	10,2	91,6	10,46	93,6	
			Ель . . .	8,7	23,5	—	14,9	1,48	11,3	27,1	—	—	—	13,6	1,58	106,0
			Береза . . .	4,8	5,6	1,2	0,8	0,20	4,2	3,6	6,1	—	-1,7	0,19	95,0	
Итого . . .			392,6	500,3	20,8	107,8	12,85	298,7	8,6	410,8	10,2	103,5	12,23	95,1		
13	130	10	Сосна . . .	292,6	354,7	9,7	62,1	7,18	230,7	2,4	291,3	19,0	58,3	7,96	110,9	
			Ель . . .	49,0	81,9	—	32,8	3,28	41,6	10,2	72,4	—	20,5	3,08	93,9	
			Береза . . .	5,5	7,4	0,4	2,0	0,23	12,7	—	18,1	0,2	5,3	0,55	239,1	
Итого . . .			347,1	444,0	10,1	96,9	10,69	285,0	12,6	381,8	19,2	84,1	11,59	108,4		
3	164	14	Сосна . . .	323,4	337,0	32,3	13,6	3,27	391,4	—	414,4	16,9	23,0	2,85	87,2	
			Ель . . .	138,9	177,6	13,5	38,7	3,73	156,6	8,4	191,1	8,1	26,1	3,05	81,8	
			Береза . . .	23,1	23,5	3,9	0,4	0,31	1,8	8,5	—	—	—	—	—	
Итого . . .			485,4	538,1	49,7	52,7	7,31	649,6	16,8	605,5	26,8	50,3	6,96	149,0		
Итого . . .			496,3	552,0	50,9	55,7	7,60	549,8	17,4	605,5	26,8	38,8	5,90	79,3		

замены распадающихся насаждений. Беловежская пуша в этом отношении является, пожалуй, единственным наиболее подходящим объектом для подобного рода исследований.

Математически закономерности развития древостоев сосны с 20—30-летнего возраста по одному из важнейших показателей — запасу — выражаются уравнениями (3), (4), (5). По этим уравнениям нами был исчислен предельный возраст, в котором наличный запас приближается к нулю, характеризуя тем самым момент полного отмирания древостоя. По нашим данным он оказался равным 295 годам. На основании изучения закономерностей изменения с возрастом суммы площадей сечения древостоев В. К. Захаров [8] пришел к выводу, что этот момент наступает примерно в 305 лет. Как видим, данные очень близки между собой. Н. К. Генко [2] указывает, что в Беловежской пуше имелись живые деревья сосны в возрасте 280 лет.

Представление о влиянии промежуточного пользования на текущий прирост сосновых древостоев дает табл. 15, из которой следует, что проведенные рубки на опытной секции фактически отразили лишь величину

Таблица 16
Характеристика текущего прироста опытной и контрольной секции постоянных пробных площадей

Номер пробной площади	Возраст, лет	Контрольная секция				Опытная секция									
		Естественный отпад		Текущее изменение запаса		Текущий прирост		Естественный отпад		Промежуточное пользование		Текущее изменение запаса		Текущий прирост	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
15	57	3,22	1,17	3,76	1,36	6,98	2,53	1,87	0,78	3,07	1,28	3,36	1,40	8,30	3,46
5	63	1,48	0,49	6,46	2,15	7,94	2,64	1,00	0,33	1,68	0,55	5,56	1,82	8,24	2,70
2	69	4,70	1,19	5,62	1,41	10,32	2,60	1,73	0,30	1,00	0,18	8,82	1,56	11,55	2,04
14	90	0,76	0,21	7,29	1,98	8,05	2,19	0,30	0,09	2,37	0,68	7,83	2,24	10,50	3,01
6	98	1,63	0,44	7,53	2,01	9,16	2,45	1,07	0,31	2,10	0,61	5,61	1,62	8,78	2,54
16	104	2,08	0,47	10,78	2,41	12,86	2,88	1,02	0,28	0,86	0,24	10,35	2,96	12,23	3,48
13	130	1,01	0,26	9,69	2,45	10,70	2,71	1,92	0,58	1,26	0,38	8,41	2,52	11,59	3,48
3	164	3,63	0,69	3,97	0,76	7,60	1,45	1,91	0,33	1,24	0,22	2,77	0,48	5,92	1,03
Среднее	—	2,32	0,62	6,89	1,82	9,21	2,44	1,35	0,38	1,70	0,52	6,59	1,83	9,64	2,73

и характер естественного отпада за последующий период. Текущий прирост на опытной секции в древостоях до 110 лет составил 104—137% по сравнению с контрольной секцией. В древостоях же 120 — и 160-летнего возраста после проведения рубок абсолютный текущий прирост несколько снизился.

Проанализируем подробнее влияние рубок на величину отпада, текущего прироста и изменения запаса (табл. 16). При расчете относительных величин изучаемых показателей пользовались формулами Пресслера:

$$P_v = \frac{200}{n} \cdot \frac{V_a + V_{a-n} + S}{V_a + V_{a-n}}; \quad (7)$$

$$P = \frac{200}{n} \cdot \frac{V_a - V_{a-n}}{V_a + V_{a-n}}; \quad (8)$$

$$P_s = \frac{200}{n} \cdot \frac{S}{V_a + V_{a-n}}; \quad (9)$$

$$P_p = \frac{200}{n} \cdot \frac{P}{V_a + V_{a-n}}; \quad (10)$$

где P_v , P , P_s и P_p — соответственно процент текущего прироста, текущего изменения запаса, отпада и промежуточного пользования;

V_a — запас древостоя в год исследования; —

V_{a-n} — запас древостоя n лет назад;

n — время, за которое произошло изменение;

S — величина отпада;

P — размер промежуточного пользования.

Средний процент ежегодного отпада P_s опытной секции всех пробных площадей составил 0,38, а контрольной 0,62, или в 1,6 раза больше. По отношению к величине текущего прироста отпад опытной секции составляет в среднем 13,9, контрольной 25,4%. Участие среднего промежуточного пользования в текущем приросте равно 19,1%.

Полученные проценты текущего прироста и текущего изменения запаса резко различны как на опытной секции (2,73 и 1,83%), так и на контрольной (2,44 и 1,82%). В среднем текущее изменение запаса составляет лишь около 70% текущего прироста. Приведенные данные показывают неравнозначность этих понятий и необходимость их четкого разграничения.

Таким образом, проведенные умеренные рубки повысили процент текущего прироста и снизили долю участия в нем отпада.

Выводы

1. Сосняки Беловежской пуши представлены древостоями от I до XII классов возраста (с преобладанием II, VI и VII). При среднем возрасте 86 лет и средней полноте 0,68 сосняки пуши имеют довольно высокий средний прирост (3,09 м³/га) и запас (225 м³/га). Средний бонитет их III.

2. Текущий прирост сосновых древостоев в 1,5 раза превышает средний и составляет 181,2 тыс. м³. Со 150—160 лет начинается неуклонное падение наличного запаса древостоя. Этот период характеризует начало естественного распада древостоя. Полный распад древостоев наступает в возрасте 295 лет.

3. Промежуточное пользование существенно повышает процент текущего прироста и в 1,6 раза уменьшает долю участия в нем естественного отпада.

4. Старовозрастные насаждения Беловежской пуши представляют большую ценность с точки зрения изучения продолжительности жизни сосны и ее фитоценозов, закономерностей развития древостоев до их предельного возраста, особенностей естественной замены распадающихся насаждений. В связи с этим они должны тщательно охраняться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобровский П. Материалы для геологии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. Ч. 1, СПб, 1863.
2. Генко Н. К. Характеристика Беловежской пуши и исторические о ней данные. СПб, 1903.
3. Дворецкий М. Л. Текущий прирост древесины ствола и древостоя. Изд. «Лесная промышленность», М., 1964.
4. Егоров М. И. Определение текущего прироста при таксации лесных массивов. «Лесное хозяйство», 1961, № 8.
5. Загреев В. В. Расчет величины текущего изменения запаса и полного текущего прироста в хозяйственной секции. Бюлл. Центр. научно-исследовательск. ин-та информации и технико-экономич. исследований по лесной, целлюлозно-бумажной и деревооб. промышленности и лесному хозяйству. «Рационализаторские предложения», М., 1966, № 3.
6. Захаров В. К. Сосновая губка (*Trametes pini*) в Беловежской пуше. Сб. научн. трудов Белорусского лесотехнического ин-та, вып. VII, Минск, 1948.
7. Захаров В. К. Сосновые древостой Беловежской пуши. «Лесное хозяйство», 1951, № 11.
8. Захаров В. К. Сосновые древостой Беловежской пуши. Сб. «Леса БССР», Минск, Изд. АН БССР, 1954.
9. Ильинский А. П. Беловежская пуша и перспективы развертывания в ней научно-исследовательской работы. «Советская ботаника», 1941, № 3.
10. Северцов С. А. Беловежская пуша. «Природа», 1940, № 10.
11. Турский М. Беловежская пуша. СПб, 1893.
12. Юркевич И. Д. Беловежская пуша. «Лесное хозяйство», 1941, № 5.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ДРЕВОСТОЕВ ПО МЕТОДУ Б. А. ШУСТОВА

В. П. РОМАНОВСКИЙ,
С. Б. КОЧАНОВСКИЙ

Б. А. Шустовым [13] предложена формула вычисления текущего прироста древостоев

$$\Delta_v = \frac{0,53}{n} (D_m D_{1/2} H - d_m d_{1/2} h) + S, \quad (1)$$

где D_m и d_m — суммарные диаметры сейчас и n лет тому назад, соответствующие сумме площадей сечения на высоте груди всех стволов древостоя исследуемой площади;

$D_{1/2}$ и $d_{1/2}$ — суммарные диаметры, соответствующие сумме площадей сечения всех стволов древостоя на половине высоты;

H , h — средние высоты древостоя сейчас и n лет назад;

S — отпад за исследуемый период.

Суммарные диаметры D_m и d_m находят по данным сплошного перечета в настоящее время и n лет назад и вычисляют по формуле

$$D_m = 2\sqrt{\frac{g}{\pi}} = 1,127\sqrt{g}, \quad (2)$$

где g — сумма площадей сечения стволов, вычисленная по данным перечета.

Для нахождения суммарного диаметра на середине высоты ($D_{1/2}$ и $d_{1/2}$) от каждой ступени или класса толщины выбирают по одной модели, средней по форме ствола и кроне. У стоящих моделей находят середину высоты, где измеряют диаметры (шведской мерной вилкой или дендрометром), вычисляют q_2 и выводят среднее его значение для всего древостоя. Умножив суммарный грудной диаметр D_m на средний коэффициент формы, находят срединный диаметр $D_{1/2}$. При повторном пересчете обмеры проводят на тех же деревьях.

Для проверки пригодности метода Б. А. Шустова в практике нами был определен текущий прирост сосновых древостоев по способу повторной таксации пробных площадей, заложённых в сосняках Беловежской пуши. Лесоводственно-таксационная характеристика объектов исследования приведена в статье «Возрастная структура и текущий прирост сосновых древостоев Беловежской пуши», помещенной в настоящем сборнике.

Суммарный диаметр на середине высоты определен нами с использованием среднего значения коэффициента формы q_2 , которое по исследованиям В. К. Захарова [4] для беловежской сосны составляет 0,67.

А. Карпов [2], проанализировав способ проф. Б. А. Шустова, пришел к выводу, что он дает систематическое преуменьшение в связи с заниженным постоянным коэффициентом 0,53, и предложил использовать переменные коэффициенты в уравнении Шустова с учетом среднего коэффициента формы:

коэффициент формы 0,60 0,65 0,70 0,75 0,80.
поправочный коэффициент
по формуле Б. А. Шустова 0,53 0,54 0,55 0,56 0,57.

М. Л. Дворецкий [1], используя поправку А. Карпова, преобразовал формулу Б. А. Шустова:

$$\Delta_v = kq_2(D_m^2H - d_m^2h) + S, \quad (3)$$

где k — некоторый переменный коэффициент, величина которого берется в зависимости от величины q_2 .

Таблица 1

Точность определения текущего прироста по способу Б. А. Шустова

Номер пробной площади	Порода	Возраст, лет	Текущий прирост, вычисленный				
			по результатам повторной таксации, м ³ /га	по способу Б. А. Шустова		по способу Б. А. Шустова с поправкой А. Карпова и М. Л. Дворецкого	
				м ³ /га	% отклонения	м ³ /га	% отклонения
22	Сосна	55	9,76	10,52	+7,8	9,40	-3,3
5	»	63	7,78	8,03	+3,2	8,31	+6,8
14	»	90	6,90	6,36	-7,8	6,59	-4,5
6	»	98	7,10	6,63	-6,6	6,82	-3,9
Среднее . . .			7,89	7,89	±6,6	7,78	±4,8

Как видно из табл. 1, в которой сравнивается точность определения текущего прироста разными методами, способ Б. А. Шустова дает вполне удовлетворительные результаты. Отклонение от данных повторной таксации составляет от +7,8 до -7,8%, а при использовании уравнения М. Л. Дворецкого еще меньше.

Среднеквадратичное отклонение величины текущего прироста, определенного по методу Б. А. Шустова, от результатов повторной таксации составило ±6,6%. При введении поправки А. Карпова и М. Л. Дворецкого оно снизилось до ±4,8%.

С целью оценки достоверности таких отклонений нами был проведен дисперсионный анализ опытных данных, позволяющий учесть значимость влияния метода определения прироста и относительную роль его в общей изменчивости.

Существенность отклонений оценивается с помощью критерия

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2},$$

где σ_1^2 — средний квадрат, характеризующий варьирование групп по способам определения прироста, т. е. влияние изучаемого фактора;

σ_2^2 — средний квадрат, характеризующий случайное варьирование варианта.

Результаты дисперсионного анализа (табл. 2) показывают, что влияние способа определения текущего прироста на его величину не доказано даже с уровнем значимости $p=0,05$, т. е. с вероятностью $p=0,95$. Судя по средним квадратам, различия между величинами текущего прироста на отдельных пробных площадях существенны.

Таблица 2

Дисперсионный анализ данных определения текущего прироста разными способами

Источник варьирования	Сумма квадратов	Число степеней свободы	Средний квадрат	$F_{\text{факт.}}$	$F_{\text{табл. при}}$	
					$p=0,05$	$p=0,01$
Общее	21,2504	11	—			
Фактор А (метод определения)	0,0244	2	0,0122	0,005	3,98	7,21
Случайные отклонения . . .	21,2260	9	2,3584			

Однако в более высоком возрасте (130 лет и старше) метод проф. Б. А. Шустова дает, по нашим исследованиям, систематическое преуменьшение на 25—28%, поэтому для древостоев старше 100 лет он непригоден. На повышение систематического преуменьшения текущего прироста, определенного по Б. А. Шустову, с увеличением возраста древостоев указывает и М. Л. Дворецкий [1].

Проведенное нами сравнение точности определения текущего прироста показывает, что метод проф. Б. А. Шустова вполне пригоден для древостоев не свыше 100-летнего возраста, сокращает объем камеральных работ и может быть широко использован при таксации текущего объемного прироста на постоянных пробных площадях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дворецкий М. Л. Текущий прирост по объему древесного ствола и запасу наличного древостоя и способы его определения. Докторская диссертация, Изд-во ЛТА, Л., 1950.

2. Карпов А. Поправки к новой формуле определения объема ствола. «Лесное хозяйство и лесозащита», 1933, № 2.

3. Шустов Б. А. Новая формула для определения объема древесного ствола. «Лесное хозяйство и лесозащита», 1932, № 10.

4. Захаров В. К. Сосновые древостой Беловежской пуши. Сб. «Леса БССР», Минск, Изд-во АН БССР, 1954.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОЧВ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

А. П. УТЕНКОВА,
Г. Г. ДУБОВИК

В настоящей работе приведены материалы исследований, вскрывающие неодинаковую направленность почвообразовательных процессов и связанную с нею производительность почв под различными типами ельников. Эти материалы были получены в связи с изучением вопроса о фитоценотической роли ели в насаждениях Беловежской пуши. Последний в статье не рассматривается, так как он будет освещен в другой публикации.

Объектами исследований служили постоянные пробные площади (табл. 1), заложенные в 3 типах ельников (мшистые, черничные и кисличные) по 3 возрастным группам (30—40, 60—70, 110—120 лет). Пробные площади закладывали на дренированных участках широковолнистого рельефа. Площади № 6 и 22 отличались несколько пониженным рельефом. Грунтовые воды залегают преимущественно за пределами 3—5-метрового слоя.

Исследования показали, что уже в морфологическом строении почв под различными типами еловых лесов наблюдаются существенные различия.

В условиях мшистых и черничных ельников при господстве в напочвенном покрове кустарничково-моховой растительности (пробные площади № 21, 1, 22, 6) формируются почвы с морфологически четко выраженным подзолистым профилем: A_0 , A_1 (A_1A_2), A_2 , A_2B , B . Согласно исследованиям П. П. Рогового [13], мы относим эти почвы к дерново-подзолистым в различной степени оподзоливания. При развитии на однородной песчаной породе дерново-подзолистые почвы имеют следующий внешний облик.

Пробная площадь № 21, разрез № 203. Под густым полом молодого насаждения напочвенного покрова почти нет, встречаются редкие мелкие куртинки зеленых мхов и черники.

A_0 0—5 см. Слегка оторфованная лесная подстилка с грибными гифами.
 A_1A_2 5—12 см. Оподзоленный гумусовый горизонт серо-белесой окраски со светлыми белесыми пятнами. Уплотнен многочисленными корнями. Песчаный.

$(A_2)B_1$ 12—24 см. Светло-желтый с буроватым оттенком и небольшими светло-серыми пятнами и языками (главным образом по ходам корней, которых довольно много) песок с включениями гравия и хряща.

B_2 24—68 см. Блекло-желтый песок с включениями гравия и хряща. Изредка по ходам отмерших корней встречаются буро-серые пятна. С 50 см попадаются валунчики. Рыхловат.

B_3 68—135 см. Неоднородный по окраске и плотности песок с включением хряща и валунчиков. На желтом фоне выделяются серые пятна и охристо-желтые ортандовые образования. При разламывании крупных ортандовых образований можно различить две части: наружную желто-охристую и внутреннюю более уплотненную красновато-коричневую с ходом отмершего корня. Изредка попадаются прочные ортштейны красновато-коричневого цвета.

C 135—180 см. Слоистый песок светло-желто-сизый. Вверху тонкий, книзу крупность его увеличивается.

На неоднородной почвообразующей породе наблюдается несколько иное строение профиля дерново-подзолистой почвы.

Пробная площадь № 22, разрез № 205. Куртины елового подроста, на фоне густого ковра зеленых мхов с преобладанием *Hylocomium proliferum* и *Pleurozium Schreberi* крупные пятна черники.

A_0 0—5(8) см. Слегка оторфованная лесная подстилка с гифами грибов. На границе с нижележащим слоем много корней.

A_1A_2 5(8)—12 см. Оподзоленный гумусовый горизонт серой окраски с большим количеством неокрашенных зерен кварца. Много тонких и толстых корней.

A_2 12—17(20) см. Подзолистый горизонт. Окраска неоднородная: сочетание буровато-белесых с сероватым оттенком, ярко-белесых и желто-бурых пятен. В целом окраска сверху светлее. Много корней. Песчаный.

B_1 17(20)—40 см. Иллювиальный горизонт. Ярко-желтый с коричневым оттенком и небольшими серыми пятнышками. Корней гораздо меньше, чем в A_2 , они главным образом сверху. Песчаный. Рыхловатый.

B_2C 40—65(100) см. Желтый песок с включением хряща, гравия, изредка валунчиков. Вверху несколько темнее. По ходам отмерших корней мелкие серые и охристые пятнышки и прожилки, внизу ярко-охристые ортандовые образования. Нижняя часть горизонта осветлена вследствие оглеения на контакте с более плотной нижележащей породой.

D 65(100)—180 см. Суглинок голубовато-сизой окраски с яркими желтыми и желто-охристыми пятнами. Оглеен. Очень плотный. Слитой.

Под еловыми насаждениями с примесью дуба, хорошо развитым дубовым подростом и участием в напочвенном покрове дубравного широколиственного (остальные пробные площади) развиты почвы, которые по буроватому тону в окраске разреза профиля и отсутствию морфологически четко выраженного оподзоливания сходны с бурными лесными. Мы относим их к бурым лесным оподзоленным [18]. Бурные лесные почвы под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами Беловежской пуши впервые были описаны (Б. Г. Розановым [14], отнесшим их к подтипу бурых лесных ненасыщенных. Позже С. В. Зонн [7] выделил в пуше бурые и бурые псевдоподзоли-

стые, указав на их близость к группе бурых лесных почв равнин Северо-Запада нашей страны. И. П. Герасимов [2] отмечает широкое распространение псевдоподзолистых почв на равнинах в западной части СССР.

Рассмотрим морфологическое строение бурой оподзоленной почвы.

Разрез № 325, пробная площадь № 16. В подросте ель, дуб, встречается липа. В травяном покрове преобладают кислица и вейник, много черники, костяники, сочевичника весеннего, ветреницы дубравной. Зеленые мхи *Pleurozium Schreberi* и *Hylocomium proliferum* растут небольшими куртинками, более широко распространены мхи из р. *Mnium* (показатели богатых почв).

A_0 0—2,5 см. Лесная подстилка. Вверху слабо разложившийся еловый опад, ниже коричневая, почти аморфная масса сильно разложившихся растительных остатков с включением менее разложившихся компонентов опада.

A_1 2,5—7(10) см. Гумусовый горизонт. Вверху узкая несплошная полоска (1,5—2 см) темно-серого цвета, ниже — серый с мелкими светло-серо-бурыми пятнами. Супесчаный. Переход к следующему слою языковат. Много корней.

A_1A_2 7(10)—13(16) см. Переходный подгоризонт серо-бурой окраски. Выделяется много мелких более светлых и более темных, чем основной фон, пятен. Пятнистость, возможно, связана с оподзоленностью. Корней меньше, чем в A_1 . Переход постепенный.

B_1 13(16)—36 см. Коричнево-бурая с мелкими серыми и светло-бурыми пятнами опесчаненная супесь с включениями хряща и валунчиков (крупных и мелких). Много корней. Ходы крупных отмерших корней заполнены темно-серой аморфной массой, перемешанной с почвенным мелкоземом. Переход постепенный.

B_2 36—58 см. Светлее B_1 , бурый; более опесчаненный горизонт. Внизу сильно осветлен от контактного оглеения. Корней мало.

D 58—150 см (и глубже). Бурый суглинок с мелкими осветленными опесчаненными пятнами и зеленоватыми «разводами» оглеения. Встречаются небольшие охристо-бурые и темно-бурые сиементированные опесчаненные пятна. Корни редкие. Очень плотный, слитой.

Данные анализов механического состава (табл. 2) показывают, что исследованные почвы сформировались как на однородных песчаных наносах, так и на двучленных отложениях (верхняя 70—100-сантиметровая толща — флювиогляциальные пески или супеси с наличием гравия, хряща, валунчиков; нижняя — суглинок). Двучленность почвообразующих пород Белоруссии (и всей северо-западной части страны) С. В. Зонн [7] склонен объяснять геологическими и почвенно-геологическими причинами в интерпретации И. П. Герасимова [1]. Последний связывает образование двучленных наносов с явлениями декальцификации и декольматации в перигляциальной зоне. На двучленных породах образовались почвы пробных площадей № 23, 22, 16, 9, 8, 4*.

* Почвы на пробных площадях № 23 и 8 близки по механическому составу, а пробная площадь № 9 аналогична в этом отношении площади 16.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

Номер пробной площади	Тип ельничка (ассоциация)	Состав	Возраст, лет	Бонитет	Плотность	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечений, м ²	Запас на 1 га, м ³
21	Чернично-мшистый	10 Е, ед. Б, С	35	II	1,1	12,6	9,7	4340	31,91	160
1	Чернично-мшистый	8Е2Б ед. С, Ос	70	II	0,62	19,7	16,9	1212	25,32	248
22	Сосново-черничный	8Е2С + Д, ед. Б	120	II	0,67	26,6	28,1	455	33,81	425
8	Грабово-черничный	7Е1В11р1Ос + Д	43	I	0,90	16,2	13,2	2395	29,82	233
6	Чернично-кисличный	9Е1С + Ол, Ос, ед. Д, Лп	60	I	0,80	21,8	17,4	1621	37,77	351
23	Чернично-кисличный	7Е2С1Д, ед. Гр, Б	115	I	0,75	30,3	32,1	484	41,15	562
13	Зеленомошно-кисличный	7Е1С1Д1Б	120	I	0,64	30,6	43,5	234	33,75	492
4	Дубово-кисличный	8Е2Д + Б	60	Ia	0,87	24,1	22,8	916	41,54	492
9	Дубово-кисличный	6Е2Д2С + Б, Ос	108	Ia	0,60	32,0	35,2	283	33,26	525
16	Дубово-кисличный	7Е1С1Д1Б +	115	Ia	0,66	32,2	41,7	451	37,67	589

На пробных площадях № 1, 6 и 13 второй член почвообразующей породы — суглинок залегает не сплошным слоем, а отдельными линзами различной величины. В некоторых случаях оба они оказываются не вполне однородными: верхний песчаный или супесчаный — с неясной слоистостью, нижний суглинистый — с линзами супеси, песка, гравия, хряща. В составе мелкозема преобладают песчаные фракции (>0,05 мм). Количество пылеватых частиц незначительное. Превалирует крупная пыль (0,05—0,01 мм), достигающая наибольшей величины (30%) в разрезе № 315, где почвообразующая толща характеризуется некоторой облессованностью. Содержание илстых частиц (<0,001 мм) в почвах не более 3—5%, лишь в подстилающем суглинке оно возрастает до 13,6—20,8%. Характер распределения илистой фракции в профиле разрезов № 205 и 309 близок к таковому у типичных дерново-подзолистых почв. Морфологически четко выраженный подзолистый горизонт (A_2) в этих разрезах заметно обеднен, а гумусовые (A_1 , A_1A_2) и иллювиальные (В) обогащены илстыми частицами. В разрезах № 203 и 301 указанная законо-

Механический состав почв (по Н. А. Качинскому), % на абсолютно сухую почву

Номер площади	Номер почвенного разреза	Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки, %	Размер частиц, мк							
					> 1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,1—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
21	203	A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ B ₃ C	5—12	0,99	1,24	36,80	52,10	4,74	2,01	0,54	2,82	5,37
			14—22	0,95	8,80	33,96	57,05	3,35	0,84	0,92	2,93	4,69
			30—40	0,86	7,92	53,26	53,15	5,15	0,33	0,60	2,68	3,61
1	301	A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁	110—120	0,33	2,74	45,21	50,85	1,00	0,57	0,70	1,34	2,61
			4—10	1,22	—	44,14	42,54	5,42	2,27	1,15	3,26	6,68
6	309	A ₁ A ₂ B ₁	13—20	0,46	—	25,68	63,98	3,86	1,50	1,10	3,42	6,02
			2—8	1,22	—	38,84	42,13	7,59	2,70	2,25	5,27	10,22
			12—22	0,36	—	49,66	34,65	9,75	1,74	1,77	2,07	5,58
22	205	A ₁ A ₂ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	32—42	1,92	—	49,96	34,37	5,37	1,51	1,64	5,23	8,38
			7—12	0,60	1,60	45,40	42,60	5,13	1,68	1,17	3,42	6,27
			12—17	0,51	—	46,21	43,86	4,31	1,04	1,80	2,27	5,11
13	315	A ₁ B ₁ D	18—25	1,61	7,70	46,29	41,89	3,85	1,27	1,54	3,55	6,36
			45—55	0,51	6,94	37,68	56,80	1,54	0,53	0,43	2,51	3,47
			105—115	2,01	0,68	9,48	28,41	22,01	12,71	4,54	20,84	38,09
8	313	A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	4—12	1,28	—	22,34	49,26	16,83	2,02	4,27	4,04	10,33
			40—50	0,49	—	17,18	49,78	21,48	1,66	5,23	4,14	11,03
			85—95	1,44	—	3,36	46,38	30,47	1,67	12,12	4,56	18,35
4	304	A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	2—10	0,86	—	33,86	41,11	15,63	3,92	0,93	3,69	8,54
			15—25	0,55	—	33,86	40,64	13,69	2,62	3,22	3,42	9,26
			40—50	0,51	—	40,29	42,52	7,96	2,49	3,54	2,69	8,72
16	325	A ₁ B ₁ B ₂ D ₁	100—110	1,30	—	32,12	30,70	9,35	6,00*	3,21	17,29	26,53
			2,5—9	1,33	1,27	35,80	38,84	13,27	3,33	2,52	4,91	10,76
			18—28	0,72	4,71	36,64	40,48	11,40	3,10	3,43	4,23	10,76
4	304	A ₁ B ₁ B ₂ D	40—50	0,23	4,88	35,37	43,57	11,56	2,26	3,67	3,34	9,27
			70—80	1,26	2,16	26,44	37,80	6,30	11,44	3,12	13,64	28,20
			2—8	1,35	—	38,79	36,67	16,22	0,67	2,34	3,96	6,97
4	304	A ₁ B ₁ B ₂ D	9—18	0,49	—	31,31	52,61	7,98	1,80	1,76	4,05	7,61
			25—35	0,71	—	24,84	46,23	16,34	3,87	3,42	4,59	11,88
			90—100	1,28	—	30,55	39,26	8,67	2,60	2,20	15,44	20,24

Продолжение таблицы 2

16	325	A ₁ B ₁ B ₂ D ₁	2,5—9	1,33	1,27	35,80	38,84	13,27	3,33	2,52	4,91	10,76
			18—28	0,72	4,71	36,64	40,48	11,40	3,10	3,43	4,23	10,76
			40—50	0,23	4,88	35,37	43,57	11,56	2,26	3,67	3,34	9,27
4	304	A ₁ B ₁ B ₂ D	70—80	1,26	2,16	26,44	37,80	6,30	11,44	3,12	13,64	28,20
			2—8	1,35	—	38,79	36,67	16,22	0,67	2,34	3,96	6,97
			9—18	0,49	—	31,31	52,61	7,98	1,80	1,76	4,05	7,61
4	304	A ₁ B ₁ B ₂ D	25—35	0,71	—	24,84	46,23	16,34	3,87	3,42	4,59	11,88
			90—100	1,28	—	30,55	39,26	8,67	2,60	2,20	15,44	20,24

мерность выражена менее ясно. В разрезах № 304, 313, 315 и 325 илстая фракция распределена более равномерно, что сближает эти почвы с некоторыми вариантами бурых лесных [7, 15, 20]. Данные механического состава позволяют установить небольшое обеднение илом осветленных горизонтов, лежащих на контакте с плотной суглинистой породой. Вынос ила происходит, очевидно, при сезонном переувлажнении его в связи с замедленностью фильтрации [1, 7, 15].

Содержание илстых частиц, как правило, коррелирует с распределением по профилю почвы валовых количеств кремния, алюминия, железа, кальция, магния и др. В отношении Беловежской пуши эта закономерность освещена в работах Б. Г. Розанова [16] и С. В. Зонна [7]. Так, по мнению Б. Г. Розанова в дерново-подзолистых почвах верхние горизонты (особенно подзолистые) существенно обеднены, а иллювиальные (B) обогащены железом, алюминием и кальцием. Вынос названных элементов из верхней части профиля бурых почв им не наблюдался. С. В. Зонн подчеркивал, что в бурых и буро-псевдоподзолистых почвах «распределение Al₂O₃ и Fe₂O₃ в большей степени показывает передвижение их с илом, чем обусловленное разрушением глинных минералов», а отмеченная в отдельных случаях убыль Fe₂O₃ «может быть связана не столько с его потерей, сколько с конкреционной агрегацией».

Мы определяли подвижные соединения железа, переходящие в вытяжку Тамма, так называемые «свежие» гели (табл. 3). Результаты позволяют говорить как о передвижении соединений железа по профилю, так и о неодинаковой направленности почвообразовательного процесса в дерново-подзолистых и бурых оподзоленных почвах. Для первых характерно резкое обеднение подвижным железом верхней части почвенного профиля (A₁A₂+A₂) по сравнению с горизонтом B₁. В почвах, сходных с бурами, этого обеднения не прослежи-

вается. Это согласуется с литературными данными [7, 16, 17, 21], свидетельствующими о более или менее равномерном характере распределения подвижных форм железа по всему профилю бурых почв, с максимумом их преимущественно в верхней части почвенной толщи.

Рассмотрим физико-химические показатели исследованных почв (табл. 3).

Органическое вещество в рассматриваемых почвах сосредоточено преимущественно в гумусовых горизонтах. Количество его сверху вниз по профилю резко убывает. Наиболее обогащена азотом подстилка. В минеральных горизонтах содержание этого элемента изменяется параллельно гумусу. Дерново-подзолистые почвы (разрезы № 203, 205, 301) отличаются от почв, сходных с бурыми (разрезы № 313, 317, 325), гораздо меньшей (вдвое-втрое) аккумуляцией органических веществ и азота в гумусовых горизонтах. В нижних слоях все отмеченные различия выражены менее отчетливо. В подстилке рассматриваемых групп почв содержание азота различается не так резко, как в гумусовых горизонтах. Этот факт свидетельствует о весьма важной роли в почвообразовании под лесами Беловежской пуши не только состава органических остатков, но и условий их разложения.

На накопление в почве гумуса и азота существенно влияет содержание обменных оснований, особенно кальция. Б. Д. Зайцев [6] считает содержание обменного кальция определяющим фактором в формировании гумусовых горизонтов лесных почв.

В настоящей статье приведены данные по обменному кальцию и магнию. Причем в исследованных почвах обменный кальций в 1,5—4 раза преобладает над магнием. Более значительная аккумуляция кальция и магния происходит в подстилках. Минеральная почвенная толща песчаного или супесчаного механического состава содержит очень мало обменных оснований. Гораздо больше их (особенно кальция) в подстилающем суглинке.

В распределении обменных оснований видно сходство исследованных почв с дерново-подзолистыми: биогенная аккумуляция в гумусовом горизонте и обеднение подгумусового. В дерново-подзолистых почвах (разрезы № 203, 205, 301) гумусовые горизонты частично оподзолены, и обменные основания аккумулируются в весьма небольших размерах. Это свидетельствует о слабом проявлении дернового процесса почвообразования под хвойно-зеленомоховыми лесами Беловежской пуши. К типичной дерново-подзолистой можно отнести лишь почву разреза № 309 (пробная площадь № 6). Развитию дернового процесса в этой почве способствует, очевидно, небольшая примесь в древесном пологе лиственных пород, особенно ольхи, осины и липы, опад которых богат кальцием [12]. Можно полагать, что в прошлом он проявлялся значительно слабее, а

подзолообразование шло гораздо интенсивнее. Это подтверждается резкой дифференциацией профиля на 2 горизонта: ярко-белесый подзолистый, подкрашенный в верхней части гумусом, и серовато-коричневый иллювиальный (с ортштейнами). В гумусовых горизонтах почв, сходных с бурыми, обнаруживается более существенное, чем у дерново-подзолистых, накопление обменных кальция и магния. В некоторых случаях (разрезы № 304, 317, 325) гумусовый горизонт по количеству обменных оснований не уступает даже подстилающему суглинку.

В составе поглощающего комплекса исследованных почв обнаруживаются обменные ионы водорода и алюминия (определялись по А. В. Соколову). Обменная кислотность лесной подстилки образуется главным образом за счет ионов водорода, в почвенном поглощающем комплексе минеральных горизонтов (особенно нижних) ион Al превалирует над ионом H. В профиле дерново-подзолистых почв (исключая гумусовый горизонт разреза № 309) отчетливо преобладают суммы поглощенных H и Al, а вернее Al, над суммой Ca и Mg. В почвах, сходных с бурыми, иная закономерность: в разрезах № 304, 317, 325 по всему профилю $(Ca+Mg) > (H+Al)$, в разрезах № 313, 315, 326 поглощающий комплекс подгумусовых горизонтов более насыщен Al, чем Ca, а в остальных горизонтах преобладает Ca. Общее количество поглощенных катионов $(Ca+Mg+H+Al)$ в бурых почвах также выше, чем в дерново-подзолистых.

Величина гидролитической кислотности изменяется параллельно обменной. В дерново-подзолистых почвах гидролитическая кислотность подстилок в связи со слабой степенью разложения и меньшим содержанием кальция и магния примерно вдвое выше, чем в бурых. Однако в гумусовых горизонтах обеих групп почв наблюдается высокая гидролитическая кислотность, что отражает более значительные размеры аккумуляции гумуса по сравнению с кальцием в процессе почвообразования под лесами Беловежской пуши. Дерново-подзолистые почвы характеризуются слабой степенью насыщенности обменными основаниями по всему профилю, а особенно в подзолистых и оподзоленных горизонтах A_1A_2 , A_2 и A_2B (12—20%). Насыщенность основаниями бурых почв в несколько раз выше: в разрезах № 304, 317, 325 не опускается ниже 30%, а в разрезах № 313 и 326 — 16%. Реакция почвенного раствора в бурых почвах менее кислая, чем в дерново-подзолистых. Это видно на примере сопоставления pH водной суспензии 2 почвенных профилей:

Разрез № 317 — A_0 — 5,6; A_1 — 5,1; B_1 — 5,4; B_2 — 5,8.

Разрез № 205 — A_0 — 5,1; A_1 — 4,8; A_2 — 4,9; B_1 — 5,2; B_2 — 5,2.

Данные анализов почв свидетельствуют о большем обогащении бурых почв по сравнению с дерново-подзолистыми по-

Химические свойства почв

Номер испытания	Горизонт	Глубина, см	Гумус общий		Азот общий	C : N	Сумма обменных оснований (Ca+Mg)		Обменная (H+Al)	Гидролитическая		Степень насыщенности, %	Подвижный фосфор P ₂ O ₅	Подвижное железо Fe
			г/г	%			мг-экв на 100 г почвы	Кислотность, мг-экв на 100 г почвы		мг на 100 г почвы				
21	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ B ₃ C	0-5	—	1,22	—	—	28,08	4,30	43,13	39	28,8	—		
		5-12	2,21	0,08	16,0	0,77	1,46	5,23	34,0					
		14-22	0,90	0,05	10,4	0,35	0,77	2,55	2,6					
		30-40	0,66	0,04	9,5	0,39	0,43	1,58	15,5					
1	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	110-120	0,07	0,03	1,3	0,42	0,10	0,50	2,7	46	2,7	24,0		
		0-4	—	—	—	36,64	4,23	70,83	37,5	—	—	—		
		4-10	3,81	0,12	18,4	1,83	1,41	8,93	0,1	70,7				
		13-20	0,64	0,05	7,4	0,56	0,68	2,76	7,9	116,0				
6	A ₀ A ₁ A ₂ B ₁	25-35	0,48	—	—	0,56	0,58	2,35	24	6,8	84,0			
		100-110	—	—	—	4,35	1,12	7,65	6,0	58,7	—			
		0-2	—	—	—	33,95	5,14	—	—	—	—			
		2-8	—	—	—	2,74	0,94	—	—	—	—			
22	A ₀ A ₁ A ₂ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	12-22	—	—	—	0,34	1,00	—	—	—	—			
		32-42	—	—	—	0,93	1,28	—	—	—	—			
		0-7	—	1,20	—	24,55	4,98	49,71	38,5	—	—			
		7-12	2,21	0,08	16,0	1,01	1,44	5,74	0,6	43,2				
8	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	12-17	1,17	0,04	17,0	0,78	1,00	3,12	0,5	28,0	—			
		18-28	1,00	0,04	14,5	0,56	1,24	3,54	1,0	111,0	—			
		45-55	0,16	0,03	3,0	0,65	1,50	1,50	0,5	40,5	—			
		105-115	0,28	0,05	3,2	6,17	3,17	4,30	1,4	76,4	—			
313	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁ B ₂ D	0-2	—	1,39	—	51,20	2,94	23,14	51,0	—	—			
		2-10	4,36	0,19	13,3	3,22	1,26	7,34	2,9	89,8	—			
		15-25	1,50	0,06	14,5	0,57	0,99	2,63	17,3	131,6	—			
		40-50	0,40	0,04	5,8	0,98	0,38	1,26	11,5	106,9	—			
326	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁	100-110	0,19	0,03	3,7	7,64	0,90	1,70	24,0	82	24,0	100,0		
		0-3	—	—	—	31,99	3,28	32,60	41,5	—	—	—		
		3-9	3,88	—	—	3,72	1,40	6,67	4,0	67,9	—	—		
		12-22	1,05	—	—	0,60	0,99	3,13	17,8	131,6	—	—		
13	A ₀ A ₁ (A ₂)B ₁ B ₂ D	0-4	—	—	—	37,59	3,10	—	—	—	—	—		
		4-12	—	—	—	2,57	2,21	—	—	—	—	—		
		18-28	—	—	—	0,96	0,99	—	—	—	—	—		
		40-50	—	—	—	0,96	0,99	—	—	—	—	—		
4	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	85-95	—	—	—	3,94	1,27	—	—	—	—	—		
		0-2	—	—	—	51,70	2,79	22,90	47,6	—	—	—		
		2-8	6,02	—	—	7,32	0,48	6,21	4,8	94,1	—	—		
		9-18	1,09	—	—	1,96	0,54	2,37	19,4	113,2	—	—		
9	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	25-35	0,78	—	—	1,56	0,52	1,89	17,4	45	109,0	—		
		90-100	0,19	—	—	6,44	0,94	1,30	11,9	83	80,0	—		
		0-3	—	1,38	—	42,17	3,04	29,95	46,3	—	—	—		
		3-11	8,40	0,35	13,9	11,08	0,16	8,84	5,1	124,4	—	—		
16	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D ₁ D ₂	15-25	1,50	—	—	1,51	0,50	3,48	16,7	30	149,0	—		
		40-50	0,79	—	—	1,60	0,33	1,02	—	—	—	—		
		65-75	0,17	—	—	7,64	0,89	3,40	—	—	—	—		
		0-2,5	—	1,33	—	50,70	2,27	22,70	44,0	—	—	—		
317	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	2,5-9	5,24	0,23	13,2	5,92	0,76	7,15	3,4	45	86,6	—		
		10-16	1,00	—	—	1,54	0,81	2,31	7,8	84,9	—	—		
		18-28	0,95	0,08	6,9	1,08	0,97	2,50	18,2	96,5	—	—		
		40-50	0,26	0,03	5,0	1,76	0,27	1,08	16,5	53,8	—	—		
325	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D ₁ D ₂	70-80	0,17	0,02	5,0	4,56	1,52	2,18	10,6	68	106,1	—		
		130-140	—	—	—	7,68	0,74	—	—	—	—	—		
		0-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		2-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Продолжение таблицы 3

23	A ₀ A ₁ A ₂ (A ₂)B ₁	0-3	—	—	—	31,99	3,28	32,60	41,5	—	—	—
		3-9	3,88	—	—	3,72	1,40	6,67	4,0	67,9	—	—
		12-22	1,05	—	—	0,60	0,99	3,13	17,8	131,6	—	—
		0-4	—	—	—	37,59	3,10	—	—	—	—	—
13	A ₀ A ₁ (A ₂)B ₁ B ₂ D	4-12	—	—	—	2,57	2,21	—	—	—	—	—
		18-28	—	—	—	0,96	0,99	—	—	—	—	—
		40-50	—	—	—	0,96	0,99	—	—	—	—	—
		85-95	—	—	—	3,94	1,27	—	—	—	—	—
4	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	0-2	—	—	—	51,70	2,79	22,90	47,6	—	—	—
		2-8	6,02	—	—	7,32	0,48	6,21	4,8	94,1	—	—
		9-18	1,09	—	—	1,96	0,54	2,37	19,4	113,2	—	—
		25-35	0,78	—	—	1,56	0,52	1,89	17,4	109,0	—	—
9	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	90-100	0,19	—	—	6,44	0,94	1,30	11,9	83	80,0	—
		0-3	—	1,38	—	42,17	3,04	29,95	46,3	—	—	—
		3-11	8,40	0,35	13,9	11,08	0,16	8,84	5,1	124,4	—	—
		15-25	1,50	0,14	6,2	1,51	0,50	3,48	16,7	149,0	—	—
16	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D ₁ D ₂	40-50	0,79	—	—	1,60	0,33	1,02	—	—	—	—
		65-75	0,17	—	—	7,64	0,89	3,40	—	—	—	—
		0-2,5	—	1,33	—	50,70	2,27	22,70	44,0	—	—	—
		2,5-9	5,24	0,23	13,2	5,92	0,76	7,15	3,4	45	86,6	—
317	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D	10-16	1,00	—	—	1,54	0,81	2,31	7,8	84,9	—	—
		18-28	0,95	0,08	6,9	1,08	0,97	2,50	18,2	96,5	—	—
		40-50	0,26	0,03	5,0	1,76	0,27	1,08	16,5	53,8	—	—
		70-80	0,17	0,02	5,0	4,56	1,52	2,18	10,6	106,1	—	—
325	A ₀ A ₁ B ₁ B ₂ D ₁ D ₂	130-140	—	—	—	7,68	0,74	—	—	—	—	—
		0-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. Гумус определяли по И. В. Тюрицу, азот — по И. В. Тюрицу (в почве) и И. Ф. Голубеву (в подстилке). Обменную кислотность — по А. В. Соколову, фосфор — по А. Т. Кирсанову (лабораторный вариант), железо — в вытяжке О. Тамма.

движными соединениями фосфора, что, видимо, обусловлено влиянием примеси дуба в еловых древостоях [4, 18].

Таким образом, результаты исследований позволяют говорить о неодинаковой направленности почвообразовательных процессов под различными типами еловых лесов, что связано с различиями в размерах и темпе биологического круговорота в системе лес — почва.

В дальнейшем мы рассчитываем вернуться к обсуждению типов биологического круговорота под различной лесной растительностью Беловежской пуши. В настоящей же работе укажем на такие особенности почвообразования под еловыми лесами Беловежской пуши.

Под пологом ельников зеленомоховых (мшистый и черничный тип леса) идет преимущественно интенсивный подзолообразовательный процесс. Дерновый процесс в этих условиях сильно ослаблен. Элементы питания растений аккумулируются главным образом в подстилках, минерализующихся крайне медленно [18]. В результате формируются дерново-подзолистые почвы, с высокой кислотностью, сильно ненасыщенные обменными основаниями, бедные подвижными соединениями фосфора, азотом и в большинстве случаев гумусом.

В ельниках с примесью дуба и значительным участием в напочвенном покрове травянистой растительности (в том числе дубравного широколиственного) подзолообразовательный процесс существенно не проявляется. Формирующиеся здесь почвы, несомненно нами к бурым оподзоленным (или бурым псевдоподзолистым по С. В. Зонну), сходны как с дерново-подзолистыми, так и с типичными бурыми лесными. С первыми их сближают характер распределения по профилю гумуса, азота, обменных оснований, значительная ненасыщенность обменными основаниями подгумусового горизонта B_1 ; с бурыми лесными — буроватые (бурые, коричнево-бурые, палево-бурые) тона в окраске, отсутствие морфологически четко выраженного оподзоливания (в виде сплошного белесого A_2 или белесых пятен), распределение по профилю ила и подвижного железа, значительная аккумуляция гумуса, азота (и менее широкое отношение $C : N$), фосфора, обменных оснований, большая величина поглощающего комплекса, его высокая насыщенность основаниями. Ряд исследователей [2, 5, 7, 8, 16, 21] считают вполне закономерным формирование в условиях западных и северо-западных территорий страны почв переходного характера между типичными (западноевропейскими) бурыми лесными и дерново-подзолистыми. Бурые лесные почвы равнинных территорий показаны на почвенной карте Польши [3].

Неодинаковые физические и физико-химические свойства дерново-подзолистых и бурых оподзоленных почв обуславливают различный уровень их плодородия. Лесорастительные свойства почв хорошо коррелируют с продуктивностью насаж-

дений (табл. 1). Ельники без примеси широколиственных пород (или с весьма незначительным их участием) и господством кустарничково-моховой растительности, т. е. мшистые и черничные типы леса, на дерново-подзолистых почвах (пробные площади № 21, 22) достигают лишь II класса бонитета. При участии в еловых древостоях лиственных пород (особенно дуба до 20% и более) лесорастительный эффект почвы повышается и повышаются все показатели продуктивности насаждений. Особенно высокая продуктивность насаждений (Ia бонитет) наблюдается в ельниках дубово-кисличных на бурых оподзоленных почвах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов И. П. Глеевые псевдоподзолы Центральной Европы и образование двучленных покровных наносов. «Известия АН СССР», серия географическая, 1959, № 3.
2. Герасимов И. П. Бурые лесные почвы в СССР, европейских странах и США. «Почвоведение», 1959, № 7.
3. Добжански В. С., Мусерович А. Новая почвенная карта Польши в масштабе 1 : 1 000 000. «Почвоведение», 1959, № 5.
4. Евдокимова Т. И. О влиянии дуба на химические свойства серых лесных почв. «Почвоведение», 1955, № 6.
5. Евдокимова Т. И., Чижикова Н. П. О бурых лесных почвах юга Смоленской области. Научные доклады высшей школы. «Биологические науки», 1964, № 4.
6. Зайцев Б. Д. Опыт установления зависимости между содержанием обменных кальция и калия, подвижного фосфора и общего азота в перегнойно-подзолистых горизонтах лесных почв. «Почвоведение», 1959, № 3.
7. Зонн С. В. О бурых лесных и буро-псевдоподзолистых почвах Северо-Запада. Сб. научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. Тарту, 1966.
8. Зонн С. В. Буроземообразование, псевдооподзоливание и подзолообразование. «Почвоведение», 1966, № 7.
9. Карпачевский Л. О., Шлейнис Р. И. Микроморфология и химические особенности почв ельников и дубрав центральной части Литвы. «Почвоведение», 1966, № 7.
10. Моисеенко Ф. П. Ход роста и товарности полных еловых насаждений БССР. В кн.: «Ботаника. Исследования», Минск, 1963, вып. V.
11. Парфенов В. И. Лесообразующая роль ели и особенности еловых фитоценозов в Полесье. В кн.: «Ботаника. Исследования», Минск, 1964, вып. VI.
12. Ремезов Н. П., Быкова Л. Н., Смирнова К. М. Потребление и круговорот азота и зольных элементов в лесах Европейской части СССР. М., Изд-во МГУ, 1959.
13. Роговой П. П. Почвы Беловежской пуши. Труды Белорусского лесотехнического института. Юбилейный сборник, 1958.
14. Розанов Б. Г. Лесорастительные свойства почв дубрав и елово-широколиственных лесов Белоруссии. Дисс., фонды Б-ки им. В. И. Ленина, М., 1955.
15. Розанов Б. Г. О природе контактного осветленного горизонта почв на двучленных породах. «Почвоведение», 1957, № 6.
16. Розанов Б. Г. Бурые лесные почвы Западной Белоруссии. «Вестник Московского государственного университета», серия биологии, почвоведения, геологии, географии, 1961, № 2.

17. Ромашкевич А. И. Генетическая характеристика горно-лесных почв Краснодарского края. В сб.: «Почвенно-географические исследования и использование аэрофотосъемки». М., АН СССР, 1959.

18. Утенкова А. П. Некоторые материалы по изучению лесорастительных свойств почв дубняков и ельников Беловежской пуши. «Почвоведение», 1962, № 6.

19. Утенкова А. П. Лесорастительные свойства почв сосновых и дубовых лесов Беловежской пуши. В кн.: «Ботаника. Исследования». Минск, 1967, вып. IX.

20. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование растительности. Минск, изд-во «Наука», 1965.

21. Якушевская И. В. Новгородские «поддубицы». «Почвоведение», 1965, № 11.

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БУРОЙ ПОЧВЫ ДУБРАВЫ ГРАБОВО-КИСЛИЧНОЙ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

А. П. УТЕНКОВА

В статье представлены результаты наблюдений, проводившихся в 1962—1964 гг. на постоянной пробной площади дубняка грабово-кисличного. Некоторые материалы, касающиеся характеристики лесорастительных свойств почвы этой пробной площади, были опубликованы ранее [15, 16]. В условиях, близких к этой же пробной площади, проводили свои исследования по бурым лесным почвам Беловежской пуши Б. Г. Розанов [10] (разрез № 6) и С. В. Зонн [4] (разрез № 8).

Первый ярус: 9Д1Б, ед. Гр, Кл. 135 лет. Бонитет II, сомкнутость крон 0,7—0,8.

Второй ярус и хорошо развитый подрост образованы преимущественно грабом.

Травяной покров негустой, в нем преобладают ясенник душистый, кислица, ветреница дубравная, зеленчук и др.

Почва бурая лесная, сформировавшаяся на двучленной почвообразующей породе (верхняя часть до 40—60 см — легкая опесчаненная супесь, нижняя — суглинок).

A_0 —0—1(3) см. Лесная подстилка.

A_1 —1(3)—7(9) см. Гумусовый горизонт серого цвета с многочисленными белесыми зернами кварца, весь густо пронизан корнями. Супесчаный.

B_1 —7(9)—28 см. Бурый, корней значительно меньше, чем в A_1 . Супесь опесчаненная.

B_{2d} —28—40(50) см. Окраска более светлая, чем в B_1 , желтовато-бурая с сизоватостью. Наиболее осветлена в результате контактного оглеения нижняя (приблизительно 10-сантиметровая) полоска по границе с подстилающей плотной породой. Корней мало. Супесь опесчаненная.

40(50)—70(75) см. Красновато-бурый тяжелый суглинок со следами оглеения; встречаются живые и отмершие корни. Очень плотный. Структура ореховато-призмовидная.

70(75)—200 см и глубже. Бурый суглинок (легкий или средний) с опесчаненными линзами, с «гнездами» кремнезема и с редкими небольшими ортанзовыми пятнами ржаво-охристого цвета. Корни единичные. Очень плотный.

Исследования велись в трех верхних горизонтах почвы (где сосредоточена основная масса корней) — подстилке, гумусовом, иллювиальном (исследовались образцы почвы с глубины 13—23 см). Изучались следующие показатели лесорастительных свойств почвы: температура, влажность, общее содержание гумуса, кислотность, содержание обменных оснований кальция и магния, подвижных соединений фосфора и калия.

Замеры температуры почвы проводились термометром-щупом, влажность определялась методом сушки (с пятикратной повторностью). Химические анализы проводились в смешанных (из 15 индивидуальных проб) образцах почв. На пробной площади выбирали пять идентичных участков. На одном из них копали небольшую яму (до глубины 40 см), из которой брали образцы почв. На каждом из остальных четырех участков в трех точках брали пробы в горизонтах A_0 и A_1 путем вырезывания определенных объемов ножом, в B_1 — буром.

Гумус определялся по методу И. В. Тюрина (с трехкратной повторностью), обменная кислотность (обменный водород и обменный алюминий) — по А. В. Соколову, гидролитическая кислотность — по Г. Каппену, кальций и магний — тригонометрически, фосфор — по А. Т. Кирсанову, калий — по Я. В. Пейве.

Таблица 1

Метеорологические данные по наблюдениям метеостанции
«Беловежская пуща»

Год	Месяц							Год
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Температура воздуха, град.								
Средняя за 13 лет (с 1948 по 1960 включительно)	6,7	12,8	16,5	17,4	16,6	12,0	6,6	6,7
1962	—	—	—	—	—	—	—	—
1963	7,1	17,5	17,6	21,3	20,8	14,4	7,4	—
1964	5,7	12,0	20,6	18,3	14,6	11,8	6,8	6,2
Осадки, мм								
Средние за 13 лет (с 1948 по 1960 включительно)	37	61	84	86	81	57	44	625
1962	52	110	101	33	55	66	6	622
1963	44	26	26	31	34	82	64	439
1964	33	52	20	55	114	41	46	624

На пробной площади преобладает ранораспускающаяся форма дуба. Период вегетации всего насаждения в целом длится в большинстве случаев с середины — конца апреля по октябрь.

О характере метеорологической обстановки 1962—1964 гг. можно судить на основании данных табл. 1, составленной по материалам наблюдений метеостанции «Беловежская пуца», расположенной примерно в 6 км от пробной площади. В связи с тем, что в материалах наблюдений метеостанции «Беловежская пуца» за 1962 г. данные среднемесячных температур воздуха отсутствуют, приводим среднемесячные максимальные температуры воздуха (град.): апрель — 14,8; май — 15,8; июнь — 19,4; июль — 20,9; август — 22,1.

Наблюдения 1962—1964 гг. за температурой и влажностью в верхних слоях почвы под дубовым лесом (табл. 2—4) позволили установить в режиме этих свойств четкую сезонность. Начало вегетации — невысокая температура и весьма существенное увлажнение, к середине или концу лета — нарастание температуры и сильное уменьшение влажности, конец вегетации — понижение температуры и увеличение влажности. От

Таблица 2

Температура (град.) и влажность (% от абсолютно сухого вещества) почвы

Глубина, см	28 мая		1 августа		12 октября	
	Температура	Влажность	Температура	Влажность	Температура	Влажность
1962 г.						
0—1(3)	12	153,6	14	85,1	8	120,8
1(3)—8(9)	12	120,1	13	21,3	8	25,4
15—20	11	14,0	12	8,8	9	11,0

Таблица 3

Температура почвы (град.) на глубине 5 см (под подстилкой)

Год	18 мая	6 июня	1 июля	8 августа	1 сентября	9 октября	11 ноября
1963	12	14	16	24	18	10	7

Год	6 мая		23 мая		7 июня		19 июня		2 июля		1 августа		18 августа		12 октября		11 ноября	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1964	9	12	15	18	13	15	15	15	10	4								

Таблица 4

Влажность почвы, % на абсолютно сухое вещество

Глубина, см	18 мая	6 июня	1 июля	23 июля	8 августа	1 сентября	9 октября	11 ноября
	1963 г.							
0—1(3)	175,2	79,5	31,5	26,2	14,9	24,7	255,7	374,2
1(3)—8(9)	32,3	32,5	16,4	12,2	11,5	13,4	28,7	32,1
15—20	12,2	9,2	6,3	4,1	2,8	3,5	9,6	12,1

Глубина, см	6 мая	23 мая	7 июня	19 июня	2 июля	13 июля	1 августа	18 августа	12 октября	11 ноября
	1964 г.									
0—1(3)	145,7	47,6	27,3	26,4	142,8	19,0	129,9	96,3	283,8	289,0
1(3)—8(9)	34,8	39,4	28,7	20,1	15,7	9,2	8,6	17,6	23,9	33,4
15—20	15,2	15,5	12,4	7,4	6,7	2,5	3,0	8,1	10,9	10,2

Таблица 5

Содержание обменных оснований кальция и магния в почве, мг-экв на 100 г почвы

Глубина, см	28 мая		1 августа		12 октября	
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg
1962 г.						
0—1(3)	40,61	12,78	41,74	13,00	42,49	13,91
1(3)—8(9)	6,77	2,98	1,80	0,62	8,93	1,50
13—23	0,87	0,49	0,92	0,48	1,16	0,48

Год	18 мая		8 августа		9 октября	
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg
1963 г.						
0—1(3)	48,84	12,79	54,23	12,33	49,30	12,30
1(3)—8(9)	3,86	0,82	6,30	1,48	2,96	0,98
13—23	0,71	0,12	1,21	0,63	0,46	0,11

Таблица 6

Содержание обменных оснований кальция и магния, мг-экв на 100 г почвы

Глубина, см	6 мая		23 мая		7 июня	
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg
0—1(3)	47,04	21,05	49,52	30,95	44,57	24,76
1(3)—8(9)	2,57	0,83	3,48	1,46	6,30	2,06
13—23	Не определялось	Не определялось	Не определялось	Не определялось	0,99	0,24

Глубина, см	2 июля		1 августа		12 октября	
	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg
0—1(3)	39,62	23,52	42,09	24,76	47,02	13,32
1(3)—8(9)	2,30	1,42	2,65	0,99	5,15	1,18
13—23	0,63	0,20	0,48	0,24	1,58	0,63

меченная сезонность обуславливалась периодичностью как в характере погодных условий, так и в развитии растительности: большие расходы влаги в первую половину вегетации в связи с наибольшей интенсивностью развития биологической жизнедеятельности леса в указанный период, резкое сокращение этих расходов в конце вегетации и др. [3].

Сходный с установленным ритм сезонных изменений почвенной влажности (в верхней части толщи почвы) наблюдался в общих чертах в весьма сыром 1960 г. Годовая сумма осадков в 1960 г. достигала 737 мм, за период с апреля по август (включительно) выпало 472 мм (с рекордно высоким июльским максимумом — 200 мм). Влажность гумусового горизонта под исследованным дубовым лесом колебалась следующим образом: 27 апреля — 44,1; 17 мая — 37,6; 4 июня — 44,7; 6 июля — 37,1; 5 августа — 32,5; 5 сентября — 38,3%.

Результаты наблюдений показывают отчетливую связь условий теплового и водного режимов почвы с метеорологической обстановкой отдельных лет. Так, вегетационные периоды (главным образом в первую половину) 1963 и 1964 гг. отличались значительной сухостью и более высокими температурами воздуха. Поэтому к середине — концу лета почва сильно иссушилась и почвенная влага, видимо, приблизилась к величине труднодоступной, особенно в горизонтах A_0 и B_1 , о чем можно судить по данным максимальной гигроскопической влажности* (0—2 см — 28, 2—9 см — 3,0 и 13—23 см — 1,3%).

* По величине максимальной гигроскопической влажности почв вычисляют коэффициенты завядания или влажность устойчивого завядания.

Отмеченное явление согласуется с выводами А. А. Роде [9], установившего, что в летние месяцы отдельных лет влажность верхнего 20 или 50-сантиметрового слоя под лесом (южная часть дерново-подзолистой зоны) снижается до уровня труднодоступной.

При определении содержания обменных оснований кальция и магния (табл. 5—6) были установлены некоторые закономерности их накопления в бурой лесной оподзоленной почве под дубовым лесом Беловежской пуши.

Чтобы иметь более полное представление о количестве обменных оснований в профиле этой почвы, приведем данные их содержания в разрезе № 206, заложенном рядом с пробной площадью (в аналогичных условиях):

Горизонт	Глубина, см	Ca мг-экв на 100 г почвы	Mg
A_0	0—1,5	34,25	18,79
A_1	1,5—8	2,50	1,40
A_1B_1	8—12	1,54	0,48
B_1	12—22	0,54	0,34
B_2	27—37	0,56	0,34
D	45—55	15,25	3,53

Результаты наблюдений позволяют судить о довольно постоянном характере распределения обменных оснований по профилю почвы: наибольшее количество в подстилке, меньше — в гумусовом горизонте и еще меньше — в иллювиальных супесчаных слоях. В то же время слой подстилающего суглинка (на контакте с залегающей выше супесью) гораздо богаче обменными основаниями, чем даже гумусовый супесчаный горизонт A_1 . Это говорит о весьма значительной роли в почвообразовании под дубовым лесом подстилающего суглинка, из которого корневые системы «перекачивают» кальций в верхние слои почвы. Кроме того, количество обменных оснований в почвенных образцах разреза № 206, взятых 13 июля 1964 г., сравнительно мало отличается от такового в смешанных образцах пробной площади, взятых 2 июля и 1 августа 1964 г.

Проведенные наблюдения свидетельствуют о динамичности содержания обменных оснований в бурых лесных почвах под дубовыми лесами Беловежской пуши. Эта динамичность отчетливее проявляется в гумусовом горизонте, наиболее насыщенном тонкими корнями. В самых общих чертах вырисовывается такая картина. В начале вегетации почва содержит преимущественно небольшие количества обменных оснований кальция и магния в связи с потреблением этих элементов развивающейся растительностью. В летние месяцы содержание обменных оснований колеблется, что обуславливается потреблением их лесной растительностью, освобождением из разлагающейся подстилки и др. Осенью, в период листопада, почва пополняется обмен-

ными основаниями за счет поступления из свежего опада. Последнее подтверждается ранее полученными данными [15], показывающими, что в период листопада исследованного дубового леса подстилка содержит заметно больше воднорастворимого кальция (2,1 мг-экв на 100 г почвы), чем перед листопадом (1,4 мг-экв).

Следует заметить, что примерно того же порядка сезонные колебания обменных оснований в почвах под лиственными лесами обнаруживали другие исследователи [8, 13]. В минеральных горизонтах почв хвойно-моховых лесов сезонные изменения содержания обменных оснований менее существенны, что, очевидно, связано с иным ритмом жизнедеятельности насаждений и иными качественным составом и количеством опада — подстилки. Это явствует как из наблюдений М. М. Абрамовой [1] и К. М. Смирновой [13], так и автора в Беловежской пушце (в A_1A_2 ельника-черничника Беловежской пушцы количество обменного кальция колебалось за вегетацию 1964 г. от 0,97 до 1,23 мг-экв на 100 г почвы).

Наглядное представление о накоплении обменных оснований в бурых почвах дубовых лесов Беловежской пушцы дают величины молекулярных отношений кальция и магния (Ca : Mg), вычисленные по среднему из всех определений содержанию кальция и магния: горизонт A_0 , 1962 г. — 3,05, 1963 г. — 4,07, 1964 г. — 1,95; горизонт A_1 , 1962 г. — 3,43; 1963 г. — 4,00; 1964 г. — 2,83; горизонт B_1 , 1962 г. — 2,33; 1963 г. — 2,72, 1964 г. — 2,79.

Данные отношений Ca : Mg указывают как на значительную выщелоченность бурых почв Беловежской пушцы, так и на отчетливую биологическую аккумуляцию кальция в гумусовом горизонте A_1 , залегающем непосредственно под подстилкой. Последнее является характерной особенностью бурых лесных почв [6, 11, 12, 17]. Величины отношений кальция и магния в горизонтах A_1 и B_1 заметно меньше, чем в серо-бурых почвах Воронежского заповедника [7], несколько ниже, чем в бурых выщелоченных литовских дубрав [18], но близки к данным для новгородских «поддубиц» [19]. Невысокие размеры аккумуляции биогенного кальция в рассматриваемой почве не противоречат отнесению ее к типу бурых лесных. Небольшое накопление обменных оснований (особенно кальция) В. В. Пономарева [6] считает характерной чертой типичных (западноевропейских) бурых лесных почв, приписывая в процессе буроземного почвообразования кальцию роль не аккумулянта, а мигранта.

С содержанием обменных оснований в почве тесно связано накопление гумуса (табл. 7). В бурых почвах Беловежской пушцы он сосредоточен преимущественно в горизонте A_1 , что видно из данных содержания его по профилю разреза № 206; A_1 — 3,20; A_1B_1 — 1,16; B_1 — 0,44; B_2 — 0,22; D_1 — 0,53%. Как и в случае с обменными основаниями, обращает внимание

тот факт, что количество гумуса в A_1 из разреза № 206, заложенного 13 июля 1964 г., сравнительно близко к таковому в смешанных образцах пробной площади (определяли 2 июля и 1 августа 1964 г.).

По данным исследований в разные сроки вегетации количество гумуса в бурой почве под дубовым лесом Беловежской пушцы существенно колеблется. Того же порядка (или более высокие) колебания содержания гумуса в почвах под лесами отмечали М. М. Абрамова [1], К. М. Смирнова [13], А. Ф. Тюлин [14].

Таблица 7

Общее содержание гумуса в горизонте A_1 и его насыщенность обменными основаниями

	1962 г.			1963 г.			1964 г.				
	1 августа	12 октября		18 мая	8 августа	9 октября	6 мая	23 мая	17 июня	2 июля	1 августа
28 мая											
Гумус, %											
	5,10	3,57	4,38	3,86	3,76	3,79	4,29	4,02	5,50	3,38	3,50
Насыщенность гумуса Ca + Mg, %											
	191	68	238	121	207	104	79	123	152	110	104

Резкие колебания насыщенности гумуса обменными основаниями указывают на весьма неустойчивую связь последних (преимущественно Ca) с гумусовыми веществами, что по мнению В. В. Пономаревой [6] является характерной чертой буроземного процесса почвообразования. С бурыми лесными сближает исследованную почву и значительная насыщенность гумуса азотом [18, 19], о чем свидетельствует соотношение C : N. Так, в разрезе № 206 содержание общего азота составляет в A_1 0,18%, в A_1B_1 0,07%, соответственно величина C : N 10,3 и 9,6.

Накопление обменных оснований и гумуса влияет на величину почвенной кислотности (табл. 8). Об ее изменении в профиле почвы можно судить по данным разреза № 206: гидролитическая кислотность, горизонт A_0 — 27,30, A_1 — 4,19, A_1B_1 — 2,67, B_1 — 1,89, B_2 — 1,22, D_1 — 6,08; обменная, горизонт A_0 — 3,43; A_1 — 0,40, A_1B_1 — 0,55, B_1 — 0,60, B_2 — 0,30, D_1 — 3,72 мг-экв.

Подстилка и залегающий на некоторой глубине суглинки обладают более высокой кислотностью по сравнению с почвенной толщей более легкого механического состава (A_1 , B_1 , B_2).

Однако сумма обменных кальция и магния в подстилке и суглинке значительно превышает даже величину гидrolитической кислотности.

Гидролитическая кислотность гумусового горизонта выше по сравнению с иллювиальным в связи с меньшим содержанием в последнем гумуса и обменных кальция и магния. В горизонте B_1 величина ее почти в течение всей вегетации превышала сумму обменных кальция и магния, а в горизонте A_1 такое превышение обнаруживалось редко.

Таблица 8

Кислотность почвы, мг-экв на 100 г почвы

Кислотность	Глубина, см	1962 г.			1963 г.		
		28 мая	1 августа	12 октября	18 мая	8 августа	9 октября
Гидролитическая	1(3)—8	4,19	5,60	4,70	4,35	2,29	4,47
	13—23	1,98	2,47	1,51	2,53	1,90	1,77
Обменная Н . .	1(3)—8	0,19	0,33	0,17	0,15	0,02	0,13
	13—23	0,07	0,08	0,03	0,04	0,04	0,03
A_1	1(3)—8	0,03	0,49	0,07	0,07	0,01	0,68
	13—23	0,45	0,84	0,34	1,53	1,07	0,91
$H+A_1$	1(3)—8	0,22	0,82	0,24	0,22	0,03	0,81
	13—23	0,52	0,92	0,37	1,57	1,11	0,94

Кислотность	Глубина, см	1964 г.					
		6 мая	23 мая	7 июня	2 июля	1 августа	12 октября
Гидролитическая	1(3)—8	4,83	3,78	4,19	4,94	3,78	5,03
	13—23	—	—	1,90	1,71	1,90	1,89
Обменная Н . .	1(3)—8	0,16	0,14	0,13	0,20	0,09	0,09
	13—23	—	—	0,03	0,03	0,03	0,02
A_1	1(3)—8	0,34	0,12	0,04	0,53	0,40	0,19
	13—23	—	—	0,64	0,77	0,87	0,92
$H+A_1$	1(3)—8	0,50	0,26	0,17	0,73	0,49	0,28
	13—23	—	—	0,67	0,80	0,90	0,94

Обменная кислотность (определенная по А. В. Соколову) в бурых почвах пуши обуславливается как обменным водородом, так и обменным алюминием, в подстилке — в основном водородными ионами, иллювиальных горизонтах — подвижным алюминием. Этот факт согласуется с мнением ряда исследователей [2, 4, 11] о том, что обменная кислотность бурых лесных почв (в средней и нижней частях профиля) обуславливается в большей степени минеральными компонентами, чем

органическими. В горизонте A_1 при высокой величине обменной кислотности наблюдается также преобладание в поглощающем комплексе алюминия над водородом.

В периоды значительного иссушения почвы обменная кислотность заметно уменьшается, очевидно, в связи со снижением емкости обмена.

Результаты определения кислотности показывают, что бурые почвы под дубравами Беловежской пуши несколько кислее, чем в дубовых лесах Литвы [18] и особенно Воронежского заповедника [8]. Данные по кислотности свидетельствуют как о значительной выщелоченности и даже оподзоленности бурых почв под дубовыми лесами Беловежской пуши, так и о том, что широколиственный лес препятствует значительному развитию подзолообразовательного процесса, способствуя буроземобразованию [5].

Таблица 9

Содержание подвижных соединений фосфора и калия

Глубина, см	1962 г.			1963 г.						
	28 мая	1 августа	12 октября	18 мая	6 июня	1 июля	8 августа	1 сентября	8 октября	11 ноября
	P_2O_5 , мг на 100 г почвы									
0—1(3)	—	—	—	42,7	87,6	71,1	50,6	58,0	94,5	155,6
1(3)—8(9)	6,3	7,2	5,2	7,2	7,6	8,9	11,5	5,6	5,8	4,5
13—23	5,8	6,1	9,8	1,2	10,4	5,1	5,9	5,7	8,4	—
	K_2O , мг на 100 г почвы									
1(3)—8(9)	20,0	20,4	15,0	17,8	21,2	30,4	15,2	12,4	8,6	14,8

Из табл. 9 видно, что подвижным фосфором исследованная почва небогата (основной источник поступления в почву фосфора — подстилка), а подвижный калий обнаруживался в большинстве случаев в значительных количествах. Материалы наблюдений не позволяют говорить о параллелизме накопления в почве фосфора и калия, что, по-видимому, связано с различиями в ритме поглощения насаждением и мобилизации в почве этих элементов. Последнее находится, в свою очередь, в тесной зависимости от гидротермической обстановки, складывающейся в почве по-разному в различные сроки вегетации.

Приведенные результаты многолетних наблюдений за изменениями влажности, температуры, химических и физико-химических свойств почвы дубравы грабово-кисличной позволяют более полно охарактеризовать некоторые почвенные процессы,

влияние дубового леса на почвообразование. По генетическим особенностям и лесорастительным свойствам исследованная почва близка к типу бурых лесных и бурых псевдоподзолистых почв западной части территории СССР [4, 5, 18, 19].

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова М. М. Сезонная изменчивость некоторых химических свойств лесной подзолистой почвы. Труды почвенного института АН СССР, т. XXV, 1947.
2. Зонн С. В. Горно-лесные почвы северо-западного Кавказа. Изд. АН СССР, 1950.
3. Зонн С. В. Почвенная влага и лесные насаждения. М., 1959.
4. Зонн С. В. О бурых лесных и бурых псевдоподзолистых почвах северо-запада. Сб. научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. Тарту, 1966.
5. Зонн С. В. Буроземообразование, псевдоподзоливание и подзолообразование. «Почвоведение», 1966, № 7.
6. Пономарева В. В. О роли гумусовых веществ в образовании бурых лесных почв. «Почвоведение», 1962, № 12.
7. Ремезов Н. П. Динамика взаимодействия широколиственного леса с почвой. «Проблемы почвоведения», 1962.
8. Ремезов Н. П., Самойлова Е. Н., Свиридова И. К., Богашова Л. Г. Динамика взаимодействия дубового леса с почвой. «Почвоведение», 1964, № 3.
9. Роде А. А. Водный режим и влагообеспечивающая способность дерново-подзолистых почв. «Почвоведение», 1965, № 1.
10. Розанов Б. Г. Лесорастительные свойства почв дубрав и елово-широколиственных лесов Белоруссии. Диссертация, фонды Библиотеки им. В. И. Ленина, М., 1955.
11. Ромашкевич А. И. Генетическая характеристика бурых горно-лесных почв юго-восточной части Краснодарского края. Сб. «Почвенно-географические исследования и использование аэрофотосъемки». Изд. АН СССР, 1959.
12. Рубилин Е. В. Почвы предгорий и предгорных равнин Северной Осетии. Изд. АН СССР, 1956.
13. Смирнова К. М. Сезонные изменения в свойствах почв хвойных и лиственных лесов. «Почвоведение», 1956, № 12.
14. Тюлин А. Ф. К методике изучения обмена минеральных веществ между растением и почвой в лесу. Труды Института леса АН СССР, т. XXIII, 1954.
15. Утенкова А. П. О некоторых результатах изучения динамики лесорастительных свойств почв дубрав и ельников Беловежской пуши. Труды заповедно-охотничьего хоз. «Беловежская пуша», вып. 1, Минск, АН БССР, 1958.
16. Утенкова А. П. Некоторые материалы по изучению лесорастительных свойств почв дубняков и ельников Беловежской пуши. «Почвоведение», 1962, № 6.
17. Фридланд В. М. Бурые лесные почвы Кавказа. «Почвоведение», 1953, № 12.
18. Шлейнис Р. И. О составе гумуса почв дубовых лесов Литовской ССР. «Почвоведение», 1965, № 6.
19. Якушевская И. В. Новгородские «поддубицы». «Почвоведение», 1965, № 8.

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ В СОСНОВЫХ И ЕЛОВОМ ЛЕСАХ

Д. В. НИЧИПОРОВИЧ

Успешное разрешение многих научных и практических задач лесного почвоведения требует всестороннего изучения современных почвенных процессов, протекающих под пологом леса.

Некоторые результаты по этому вопросу были получены при изучении динамики химических свойств почв Беловежской пуши*.

Исследования проводились в 1959—1961 гг. на 5 пробных площадях, заложенных по склону небольшого повышения в брусничном, мшистом, черничном, долгомошно-черничном сосняках и приручейно-травяном ельнике.

Брусничный, мшистый и черничный сосняки произрастают на дерново-подзолистых слабоподзоленных почвах. Под сосняком долгомошно-черничным сформировалась дерново-подзолистая среднеподзоленная почва, под ельником приручейно-травяным — торфянисто-дерново-глеевая**.

В течение 3 периодов вегетации изучали влажность почвы, кислотность, содержание подвижного алюминия, кислотнорастворимого железа и подвижного марганца.

Результаты наблюдений за почвенной влажностью (рис. 1—3) показали тесную зависимость ее режима от погодных условий.

В исследуемые годы выпало неодинаковое количество осадков: за апрель—сентябрь 1959 и 1961 гг. — 300 и 294 мм, 1960 г. — 525 мм. Однако в 1961 г. осадки выпадали в период вегетации равномернее, что обеспечило лучший режим влажности в подстилке и аккумулятивных горизонтах. В целом за 1959 и 1961 гг. влажность почвенных горизонтов была существенно ниже по сравнению с 1960 г.

Весной 1959 г. уже в мае было отмечено сильное иссушение аккумулятивных горизонтов дерново-подзолистых слабоподзоленных почв. Летом 1959 и 1961 гг. все почвы (исключая торфянисто-дерново-глеевую) содержали преимущественно небольшое количество физиологически доступной влаги, особенно в наиболее деятельных горизонтах, хотя дожди иногда глубоко промачивали почвенную толщу. Этот факт говорит о малой водоудерживающей способности исследованных почв. Следует отметить, что во все годы, несмотря на различное количество выпадавших осадков, к концу вегетации почвенная

* Работа проводилась под руководством акад. АН БССР П. П. Рогового.

** Подробное описание пробных площадей дано в статье настоящего сборника «Характеристика песчаных почв Беловежской пуши».

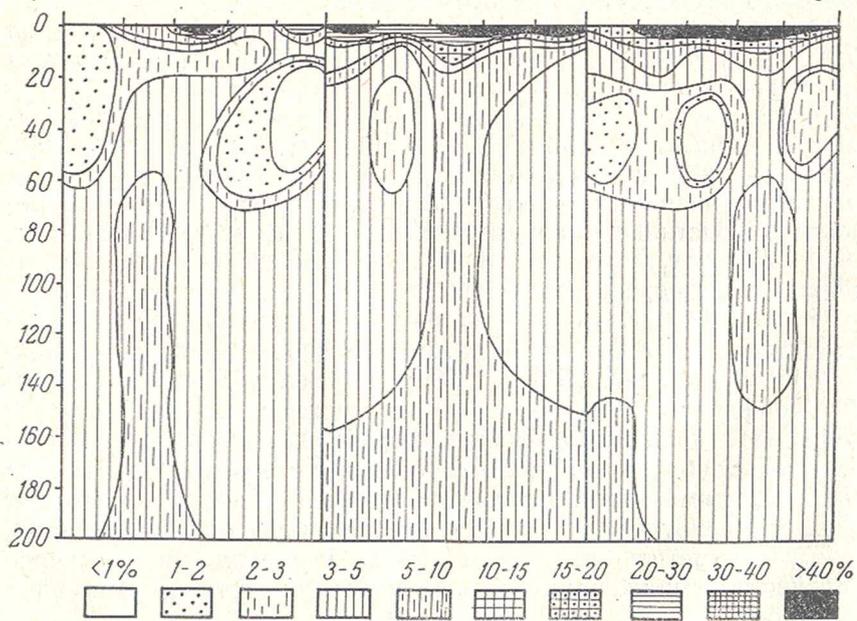
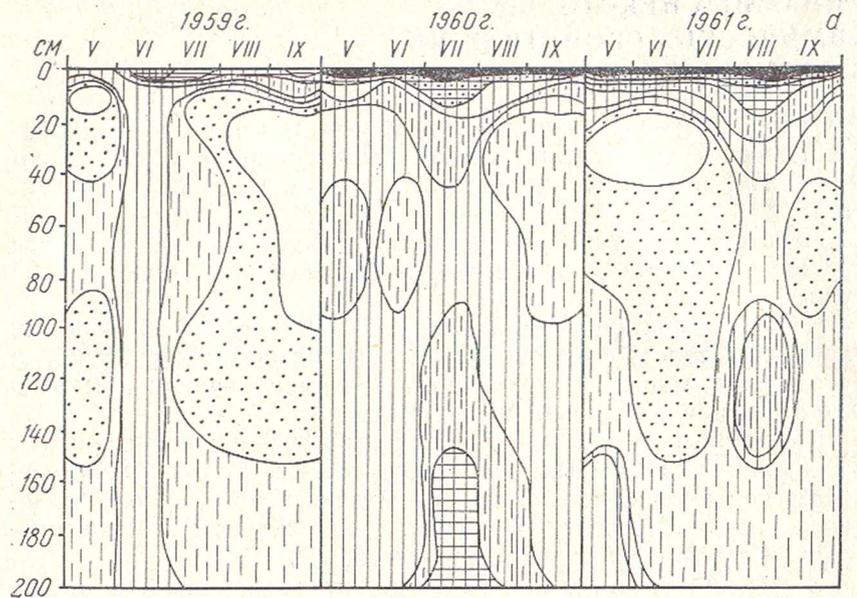


Рис. 1. Хроноизоплеты физиологически доступной воды в почве сосняка:
а — брусничного, б — зеленомошного.

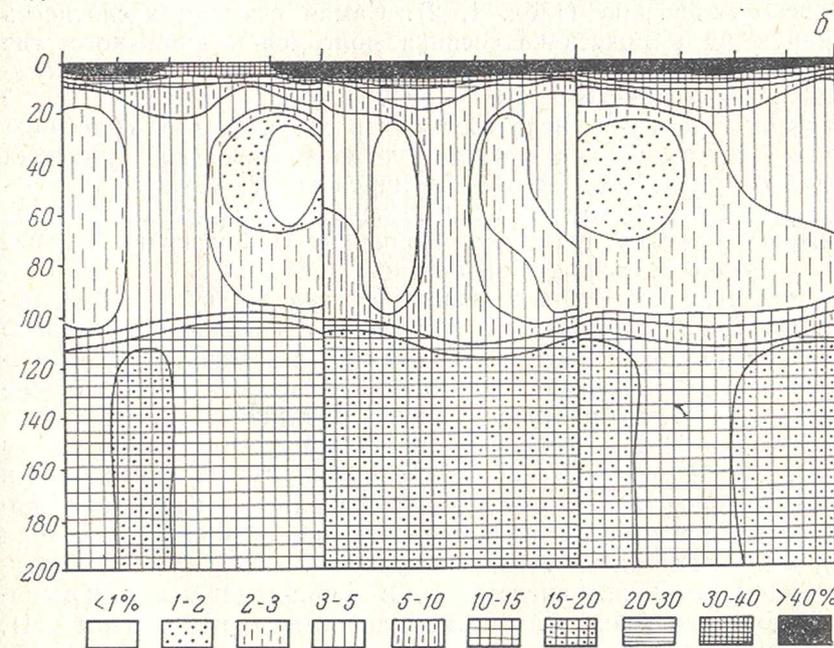
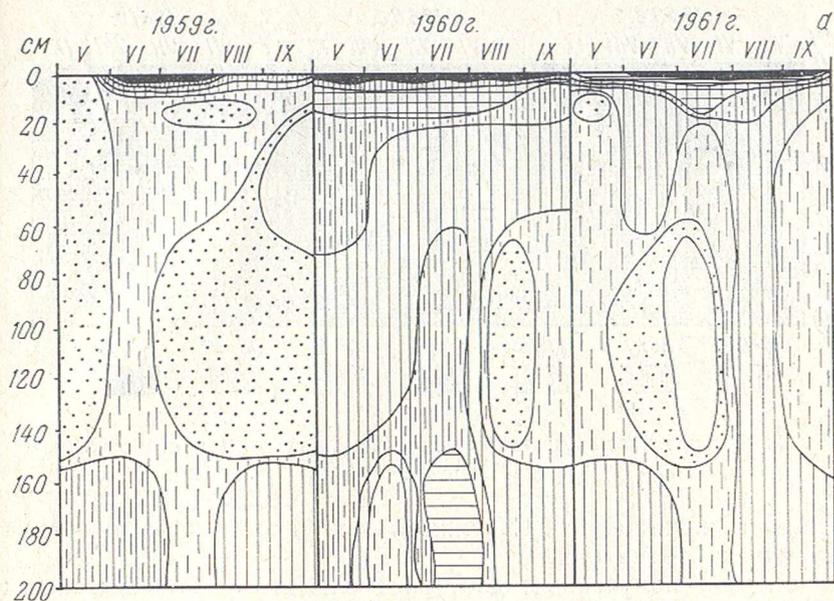


Рис. 2. Хроноизоплеты физиологически доступной воды в почве сосняка:
а — черничного, б — долгомошно-черничного.

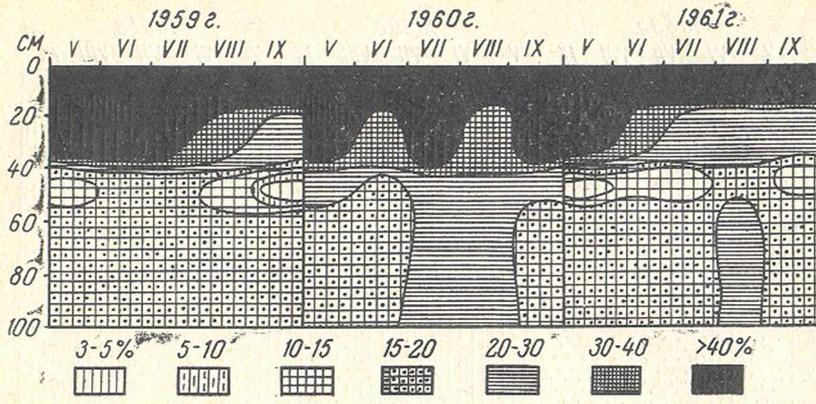


Рис. 3. Хроноизоплеты физиологически доступной воды в почве ельника приручейно-травяного.

влажность понижалась. С режимом ее тесно связана динамика подвижных соединений.

Согласно полученным данным исследованные почвы кислы по всему профилю (табл. 1, 2). Самая высокая кислотность обнаружена в подстилке сосняка долгомошно-черничного, где величина рН солевой суспензии изменялась от 3,20—3,85, гидролитическая кислотность — от 78,5—122,5 мг-экв на 100 г почвы. Наименьшей кислотностью характеризовалась подстилка ельника приручейно-травяного. Величина рН солевой суспензии колебалась в ней от 4,24 до 4,75, гидролитическая кислотность — 35,0 — 61,4 мг-экв на 100 г почвы. Кислотность подстилки сосняка мшистого заметно ниже, чем черничного и брусничного, и все больше уменьшается вниз по почвенному профилю.

В течение вегетации величина рН солевой суспензии изменялась весьма незначительно. Однако довольно отчетливо установлено подкисление в мае—июне, связанное с более интенсивным разложением подстилки и физиологическим подкислением почвенного раствора корнями растений [1, 8].

Значение рН повышалось в нижних горизонтах уже в июле, а к августу—сентябрю кислотность уменьшалась почти по всему профилю, что обусловлено, видимо, уменьшением потребности растений в пище во вторую половину вегетации и усиленным оттоком катионов в почву [3].

Гидролитическая кислотность в период вегетации изменялась довольно резко (в основном аналогично изменениям рН), особенно в наиболее деятельных горизонтах (A_0 , A_1 , A_2B_1). В перегнойных слоях дерново-слабоподзолистых почв за все годы наблюдений она увеличивалась от весны к осени, несмотря на колебания летом. В обильном осадками 1960 г. ве-

Таблица 1

Номер участка	Тип леса	Горизонт	Глубина, см	1959 г.						1960 г.						1961 г.								
				май	июнь	август	сентябрь	май	июнь	август	сентябрь	май	июнь	август	сентябрь									
1	Сосняк брусничный	A_0 A_1 A_2B_2 B_3 B_4	0—3	3,88	3,76	3,71	3,88	3,87	4,00	4,12	4,20	4,20	4,20	4,20	3,72	3,96	4,00	3,60	3,60	3,60	3,60			
			5—10	4,22	3,81	3,75	3,70	4,12	4,05	3,76	4,00	4,00	4,00	4,00	4,24	3,95	3,99	4,02	4,17	4,17	4,17	4,17		
			15—20	4,40	4,10	4,42	4,06	4,54	4,14	4,00	4,20	4,20	4,20	4,20	4,72	4,51	4,80	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	4,48	
			50—60	4,55	4,40	4,48	4,65	4,50	4,33	4,40	4,56	4,40	4,40	4,40	4,72	5,05	4,48	4,45	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
			120—130	5,15	4,97	4,85	4,93	4,75	4,60	4,70	4,80	4,70	4,80	4,80	4,96	5,02	5,16	5,00	5,36	5,36	5,36	5,36	5,36	5,36
			180—190	5,52	4,73	4,67	4,95	4,80	4,75	4,79	5,55	5,55	5,55	5,55	5,05	5,27	5,33	5,50	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02
2	Сосняк мшистый	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0—3	4,20	4,00	4,00	4,15	4,22	4,44	3,49	4,13	4,42	4,42	3,95	4,28	4,25	3,85	4,00	4,00	4,00	4,00			
			5—12	4,18	3,95	3,75	3,99	4,42	3,97	3,67	4,42	4,47	3,39	4,11	4,00	4,12	4,12	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	
			25—30	4,76	4,67	4,68	4,50	4,70	4,45	4,55	4,60	4,65	4,65	4,62	4,46	4,46	4,58	4,50	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	
			70—80	4,92	4,70	4,86	4,96	4,50	4,45	4,62	4,75	5,00	4,62	4,75	5,00	5,24	5,15	5,15	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	
			180—190	5,06	4,94	5,00	5,10	5,00	4,96	5,00	4,96	5,00	4,80	4,80	4,95	5,15	5,36	5,40	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	
			0—3	3,90	3,86	3,39	4,02	3,83	3,90	4,22	3,83	3,90	4,22	3,76	3,92	3,82	3,75	4,22	3,44	3,60	3,60	3,60	3,60	
3	Сосняк черничный	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	5—12	4,10	3,84	3,58	3,68	4,15	4,00	3,85	4,22	4,22	3,76	3,92	3,82	4,22	3,44	3,60	3,60	3,60	3,60			
			20—30	5,22	5,00	4,48	4,78	4,49	4,26	4,40	4,30	4,50	4,50	4,50	5,03	4,65	4,60	4,47	4,70	4,70	4,70	4,70		
			70—80	4,68	4,45	4,88	4,91	4,50	4,25	4,30	4,75	4,90	4,90	4,84	4,80	4,80	4,99	4,63	4,75	4,75	4,75	4,75		
			180—190	5,22	4,66	4,89	4,96	5,00	4,62	4,80	4,60	4,60	4,70	4,82	4,65	4,87	4,50	4,87	4,50	4,87	4,87	4,87	4,87	
			0—7	4,46	3,43	3,22	3,65	3,45	3,65	3,70	3,70	3,70	3,85	3,85	3,60	3,72	3,37	3,50	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	
			9—16	3,49	3,16	3,32	3,20	3,66	3,60	3,55	3,60	3,60	4,82	4,82	3,67	3,60	3,73	3,83	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	
4	Сосняк долгомошно-черничный	A_0 A_1A_2 A_2B_1 A_2B_2 Cg	40—50	4,35	4,10	4,32	4,67	4,37	4,15	4,11	4,52	4,52	4,64	3,62	4,57	4,70	4,40	4,60	4,60	4,60	4,60			
			70—80	4,82	4,47	4,68	5,05	4,49	4,49	4,51	5,40	5,40	5,40	4,80	4,66	4,78	4,55	4,71	4,71	4,71	4,71	4,71		
			170—180	4,83	4,68	4,52	4,40	4,72	4,66	4,73	4,63	5,15	5,15	4,66	4,62	4,72	4,72	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62		
			0—7	4,35	4,50	4,20	4,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			1—20	4,35	4,50	4,20	4,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			22—35	5,10	4,78	4,90	5,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	Ельник приручейно-травяной	A_1 B G	40—48	5,70	5,34	5,02	5,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			70—80	5,86	5,56	5,40	5,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

личина гидролитической кислотности возрастала в более глубоких горизонтах (A_2B_2). Результаты определения содержания подвижного алюминия в почве по А. В. Соколову приведены в табл. 3.

Наибольшее количество алюминия отмечено в подстилке и перегнойно-аккумулятивных горизонтах сосняка брусничного (5,82—19,62 мг на 100 г почвы), что, по-видимому, связано с большой энергией закрепления его гумусовыми кислотами и образованием довольно прочных соединений [5]. В почве ельника приручейно-травяного подвижного алюминия мало — от следов до 0,9 мг на 100 г. Аккумулятивный горизонт дерново-подзолистой слабоподзоленной почвы сосняка мшистого беднее этим элементом, чем почвы сосняков черничного и долгомошно-черничного.

В течение всех периодов вегетации количество подвижного алюминия повышалось в июне, так как почти все горизонты подкислялись, по-видимому, за счет просачивания из A_0 и образования в самой почве кислых продуктов разложения, переводящих алюминий в подвижное состояние. За остальные летние месяцы содержание его изменялось в зависимости от количества атмосферных осадков и глубины проникновения их в почву. Так, во влажном 1960 г. алюминия в почвах было больше по сравнению с 1959 и 1961 гг., что связано с глубоким выносом продуктов разложения подстилки.

Содержание кислотнорастворимого железа определялось в 1 н. H_2SO_4 , вытяжке с последующим колориметрированием роданистым калием (табл. 4).

Во всех почвах (за исключением сосняка долгомошно-черничного) наибольшее количество кислотнорастворимого железа находится в подстилке и аккумулятивных горизонтах, причем в подстилке оно более подвижно и при сильном увлажнении (1960 г.) вымывается в минеральные слои. В почве сосняка долгомошно-черничного оно выносятся из горизонта A_1A_2 и накапливается в подзолисто-иллювиальном. Интересно отметить отсутствие кислотнорастворимого железа в горизонте С дерново-среднеподзолистой почвы сосняка долгомошно-черничного, в то время как в глеевом слое ельника приручейно-травяного этот элемент есть. Данное явление объясняется более кислой средой, способствующей восстановительным процессам, а также высоким положением площади по рельефу, при котором подвижное железо вымывается грунтовыми водами.

Динамика кислотнорастворимого железа обуславливается главным образом процессами разложения и новообразования с последующим передвижением этих продуктов по профилю. Поэтому в течение лета содержание кислотнорастворимого железа в подстилке постепенно уменьшалось, а в минеральных горизонтах накапливалось. Глубина же накопления зависела от влажности почвы и количества осадков. В сухие летние

Таблица 4

Почва	Тип леса	Горизонт	Глубина, см	1959 г.						1960 г.						1961 г.									
				Кислотнорастворимое железо в мг на 100 г почвы за						Кислотнорастворимое железо в мг на 100 г почвы за						Кислотнорастворимое железо в мг на 100 г почвы за									
				май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь			
1	Сосняк брусничный	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0—3	197,6	134,9	110,2	137,1	98,4	141,0	122,8	72,9	58,8	75,2	194,4	120,1	101,4	82,3	95,4							
			5—10	75,5	214,0	198,0	234,4	220,8	315,2	272,1	202,0	245,1	288,7	331,2	306,7	188,0	360,8	360,8							
			15—20	151,5	181,4	178,0	123,9	160,0	134,4	151,3	197,7	139,4	157,0	184,2	191,0	191,3	253,5								
			50—60	50,7	60,3	77,0	75,1	42,1	81,1	93,8	63,4	35,7	9,9	47,7	23,5	23,5	51,0	55,3							
			120—130	25,1	31,4	34,2	33,6	6,1	23,5	19,6	12,9	12,0	11,2	16,9	7,1	16,2	40,0								
2	Сосняк мшистый	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0—3	324,9	234,7	245,0	152,5	177,5	89,3	72,9	58,8	18,8	35,3	230,1	158,1	80,1	71,4	176,3							
			5—12	193,5	212,9	182,5	178,5	159,0	170,7	174,8	289,8	156,5	158,4	162,2	91,2	94,9	207,0	219,7							
			20—30	46,7	82,0	59,0	79,5	105,0	79,4	80,4	76,6	78,5	106,7	71,4	66,7	83,7	164,8	152,1							
			70—80	27,4	31,9	29,3	27,3	18,0	18,3	15,1	13,6	8,9	5,6	11,5	5,9	6,8	20,0	25,9							
			180—190	16,9	21,9	12,8	10,8	34,3	ст.	0,19	0,12	0,15	0,10	0,12	8,2	0,8	14,3	18,3							
3	Сосняк черничный	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0—3	195,0	112,5	127,6	80,0	42,5	65,8	51,7	44,7	25,3	37,6	119,9	98,7	96,4	90,9	119,3							
			5—12	164,0	192,0	159,0	144,5	161,0	180,5	194,1	213,4	195,5	177,7	234,9	138,6	234,0	238,0	231,5							
			20—30	77,5	86,0	99,5	90,0	135,2	122,2	89,9	72,6	85,5	72,9	157,9	144,8	148,1	158,0	37,6							
			70—80	25,3	36,0	31,8	23,8	26,8	20,5	15,1	11,4	10,6	28,2	39,9	42,3	14,6	35,0	67,6							
			180—190	11,3	16,8	11,5	9,8	9,1	1,5	1,0	0,8	3,9	3,5	20,9	24,0	16,9	16,7	38,0							
4	Сосняк долгомошно-черничный	A_0 A_1A_2 A_2B_1 A_2B_2 Cg	0—7	72,9	105,8	143,4	138,7	58,0	42,3	28,2	23,5	18,8	28,8	129,3	98,7	94,0	96,5	120,4							
			9—16	28,2	24,0	25,9	11,8	16,0	18,8	24,4	30,6	32,0	28,2	51,7	44,2	58,3	56,1	32,0							
			40—50	161,2	141,0	128,3	118,9	136,8	113,7	79,9	92,6	85,4	72,9	142,8	142,0	158,0	150,4	168,3							
			70—85	33,8	59,2	81,3	16,0	24,7	37,1	20,5	1,2	3,2	2,0	51,2	70,0	29,8	54,1	33,4							
			170—180	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.							
5	Ельник приручейно-травяной	Am A_1 B G	1—20	136,3	145,7	233,7	148,0	117,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			22—35	32,4	27,3	28,2	18,8	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			40—48	13,2	10,1	14,1	12,5	14,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			70—80	8,0	9,0	9,6	8,1	10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
									188,0	82,3	98,7	150,4	178,7	32,4	55,9	36,7	32,9	30,5	9,4	7,1	10,3	7,1	5,2	4,7	5,2

месяцы 1959 г. железо накапливалось в основном в горизонтах A и A_2B_1 , где благодаря корневой десукции концентрировался почвенный раствор и формировались устойчивые соединения элемента. Однако свежесажженные гели железа оставались в значительной степени подвижными. Этим и объясняется большое их извлечение 1 н. H_2SO_4 в течение августа и сентября, несмотря на резкое иссушение почвы (0,25—0,64% физиологически доступной воды). Названное явление хорошо согласуется с результатами И. Г. Цюрупы, которая доказала большую растворимость вторичных почвенных образований в 1 н. H_2SO_4 и считает их источником быстрого накопления подвижного железа.

В богатый осадками 1960 г. подвижное железо вымывалось из нижних горизонтов.

Содержание подвижного марганца в почве изучали по методу А. П. Власюка и В. Я. Горной (табл. 5).

Довольно много подвижного марганца в год определения (1961-й) содержала подстилка и перегнойно-аккумулятивные горизонты. В остальных почвенных слоях количество его резко снижалось.

Биологическое накопление марганца в почве в настоящее время не вызывает сомнения и доказано многими авторами [2, 4, 6, 7]. Особенно интересна в этом отношении работа Т. В. Аристовской [2], которая доказала микробиологическое накопление данного элемента в подзолах одновременно с железом и алюминием. Большое влияние на содержание его в почве оказывает растительность, в частности сосна, коэффициент биологического накопления которой, по К. И. Лукашovu [6], равен 108.

В связи со сказанным можно полагать, что сравнительно большое содержание марганца в подстилке и перегнойных горизонтах обусловлено длительностью взаимодействия лесной растительности с почвой, а также большой подвижностью элемента [9].

Распределение подвижного марганца в нижележащих минеральных горизонтах находится в обратной зависимости от степени увлажнения почвенного профиля грунтовыми водами.

За вегетацию марганец был очень динамичен, порой содержание его в почве и подстилке изменялось на 50% и более. В подстилке он уменьшался от весны к лету и вновь увеличивался осенью, что связано с биохимическими процессами разложения. В минеральных горизонтах марганец резко изменялся в зависимости от величины влажности почвы. При сильном увлажнении наблюдался вынос его в нижележащие слои или вымывание до следов.

Следовательно, режим влажности почв в летнее время обусловлен погодными условиями и имеет неустойчивый характер.

Наиболее резко это выражено в почвах атмосферного увлажнения, которые испытывают явный недостаток влаги в наиболее деятельных горизонтах (A_1 , A_2B_1).

По мере участия грунтовых вод в почвенном профиле водообеспеченность насаждений улучшается.

Таблица 5

Номер площадки	Тип леса	Горизонт	Глубина, см	Подвижный марганец, мг/кг почвы за				
				май	июнь	июль	август	сентябрь
1	Сосняк брусничный	A_0	0—3	437,4	291,6	247,1	240,2	494,4
		A_1	5—10	473,4	431,0	312,0	250,4	413,1
		A_2B_1	15—20	30,1	72,9	41,8	30,1	96,2
		A_2B_2	50—60	29,2	54,4	58,3	48,6	22,4
		B_3	120—130	9,7	14,6	27,2	29,2	29,2
2	Сосняк мшистый	A_0	0—3	777,6	583,2	495,7	107,9	660,7
		A_1	5—12	365,5	301,3	416,0	394,6	397,6
		A_2B_1	20—30	9,7	9,7	14,6	57,4	29,2
		A_2B_2	70—80	9,7	29,2	17,5	19,4	29,2
		B_3	180—190	9,7	12,6	29,2	9,7	28,2
3	Сосняк черничный	A_0	0—3	680,4	437,4	117,6	101,1	105,9
		A_1	5—12	354,8	347,9	412,1	392,7	442,3
		A_2B_1	20—30	34,0	34,0	36,9	32,1	43,7
		A_2B_2	70—80	19,4	27,2	19,4	29,2	21,4
		B_3	180—190	27,2	51,5	13,6	17,5	27,2
4	Сосняк долгомошно-черничный	A_0	0—7	243,0	166,0	145,8	133,7	241,3
		A_1A_2	9—16	2,92	Следы	30,1	6,8	Следы
		A_2B_1	40—50	17,6	30,1	34,9	12,6	21,3
		A_2B_2	70—80	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы
		C	170—180	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы
5	Ельник приручейно-травяной	A_T	1—20	203,7	175,0	135,8	241,6	292,5
		A_1	22—35	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы
		B	40—48	»	»	»	»	»
		G	70—80	»	»	»	»	»
				»	»	»	»	»

В процессе жизнедеятельности лесной растительности и биохимического разложения подстилки образуется большое количество подвижных форм алюминия, железа, марганца и кислых продуктов, которые в зависимости от влажности почвы и осадков выносятся из подстилки и аккумулятивных горизонтов вниз по профилю. В условиях атмосферного увлажнения вынос в основном ограничен горизонтами A_1 и A_2B_1 , реже A_2B_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова М. М. Сезонная изменчивость некоторых химических свойств лесной подзолистой почвы. Труды Почвенного института АН СССР, т. 25, 1947.
2. Аристовская Т. В. О разложении органо-минеральных соединений в подзолистых почвах. «Почвоведение», 1963, № 1.
3. Ахромейко А. И. Выделение корнями растений минеральных веществ. «Известия АН СССР», 1936, № 1.
4. Кононова М. М. Органическое вещество почвы. АН СССР, 1963.
5. Левашкевич Г. А. Взаимодействие гуматов с гидроксидами железа и алюминия. «Почвоведение», 1966, № 4.
6. Лукашов К. И. и др. Марганец в почвах и породах Белорусского Полесья. «Известия АН БССР», 1964, № 2.
7. Пейве Я. В. Биохимия почв. М., 1961.
8. Роде А. А. О роли растительности в подзолообразовании. «Почвоведение», 1944, 4—6.
9. Трифонова А. Ф. Содержание микроэлементов в некоторых почвах. «Новгородский областной вестник ЛГУ», 1964, № 15.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Д. В. НИЧИПОРОВИЧ

В последнее время исследователи [1, 2, 3, 4, 5] отмечают особенности и своеобразие почвообразования на песчаных породах западных и северо-западных районов нашей страны. В этой связи изучение свойств широко распространенных легких почв Беловежской пуши представляет несомненный интерес.

Мы свои исследования проводили в 1959—1961 гг. на постоянных пробных площадях, приуроченных к различным элементам склона — от довольно пологого повышения к заболоченному понижению (от наиболее высокой абсолютной отметки)*.

Площадь № 1. Сосняк брусничный 10 С+Б, 140 лет, полнота 0,5. В подросте — ель, сосна, береза, подлесок — можжевельник, в покрове преобладают брусника, черника на фоне мхов *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum undulatum* и др.

Площадь № 2. Сосняк мшистый 10 С+Б, 140 лет, полнота 0,6. Подрост редкий, преобладает береза. В подлеске ракитник. Покров состоит из вейника лесного, черники, встречается овсяница овечья, марьянник. Из мхов преобладает *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Rhytidadelphus triquetrus*.

Площадь № 3. Сосняк черничный 10 С+Е+Б, 145 лет, полнота 0,6. В подросте много ели, сосны, куртинами встречается береза. Редкий подлесок состоит из рябины и крушины ломкой.

* Работа выполнена под руководством акад. АН БССР П. П. Рогового

В покрове преобладает черника. Моховой покров представлен *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum undulatum*, редко встречается *Polytrichum commune*.

Площадь № 4. Сосняк долгомошно-черничный 6С4Е+Б

7ЕЗС
возраст сосны 130 лет, полнота 0,7. Очень редкий подрост представлен дубом, елью и березой, куртинами. В подлеске единично встречаются рябина и крушина ломкая. Напочвенный покров представлен сплошным покровом мхов (*Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium poliferum*, реже *Polytrichum commune*) и черникой.

Площадь № 5. Ельник приручейно-травяной 6ЕЗС1Ол+Б+ЯС, 120 лет, полнота 0,6. Здоровый, густой подрост, представлен елью, ольхой, ясенем, кленом, дубом. В подлеске — лещина, рябина, черемуха. Покров состоит из зеленчука, кислицы, папоротника женского и др. Изредка на кочкообразных повышениях встречаются *Mnium cuspidatum*, *Rhytidadelphus triquetrus*.

Для изучения почв на каждой пробной площади было заложено по 2 почвенных разреза.

На пробных площадях № 1, 2, 3 под сосняками брусничным, мшистым и черничным развиты аналогичные дерново-подзолистые слабоподзоленные почвы. Приводим их морфологическое описание.

Пробная площадь № 2. Сосняк мшистый

- A_0 — 0—3 см. Подстилка заметно разложившаяся.
 A_1 — 3—15 см. Серый с буроватым оттенком, рыхлый, песчаный аккумулятивный горизонт, густо пронизан корнями.
 A_2B_1 — 15—58 см. Подзолисто-иллювиальный горизонт желто-бурого цвета, подстиляется мелкозернистым песком. На глубине 20—30 см встречаются валуны и гравий.
 A_2B_2 — 58—150 см. Белесо-желтый песок с желто-бурыми ортандовидными прослойками крупнозернистого песка.
 B_3 — 150—200 см. Светло-желтоватый песок с тонкими полосками ортандов.

Площадь № 4. Под пологом сосняка долгомошно-черничного сформировалась дерново-подзолистая среднеподзоленная оглеенная внизу почва.

- A_0 — 0—7 см. Оторфованная подстилка коричневого цвета, густо переплетена желтым мицелием грибов. В нижней части окраска более темная.
 A_1A_2 — 7—17 см. Переходный горизонт светло-серой окраски. Рыхлый среднезернистый песок.
 A_2B_1 — 17—64 см. Подзолисто-иллювиальный горизонт желто-бурого цвета. Песок среднезернистый.
 A_2B_2 — 64—95 см. Свежий среднезернистый песок буровато-желтого цвета с пятнами охры.
 C_d — 95—200 см. Сизого цвета среднезернистый песок. На глубине 150 см проходит прослойка крупнозернистого песка.

Почвенно-грунтовая вода находится на глубине 1,76—2,0 м. Под ельником приручейно-травяным в связи с пониженным рельефом развивается торфянисто-дерново-глеевая почва.

- A_T — 0—20 см. Коричневого цвета древесный торф, сверху средне-, книзу — сильноразложившийся (почти аморфная масса).
 A_1 — 20—40 см. Аккумулятивно-перегнойный горизонт темно-серой окраски с большим количеством иловатых частиц и неокрашенных зерен кварца. Среднезернистый связный песок.
 B_1 — 40—50 см. Иллювиальный горизонт серо-бурого цвета. Среднезернистый, песчаный.
 D — 50—80 см. Мокрый среднезернистый серовато-желтый песок.

Почвенно-грунтовая вода на глубине 0,7—1,0 м.

Почвообразующей породой исследуемых почв является флювиогляциальный песок с валунами и гравием. По мере понижения рельефа толща грубослоистых песков уменьшается.

В настоящей работе приведены данные механического и химического состава почв, рН солевой вытяжки, гумуса, общего азота.

Результаты механического анализа почв, по Н. А. Качинскому, сведены в табл. 1.

Как видим, преобладающими в исследуемых почвах являются фракции среднезернистого и мелкозернистого песка. А важных для плодородия глинистых и илстых частиц очень мало. Только в горизонте A_1 почв пробных площадей № 1 и 5 их до 6,58—7,12%.

В процессе почвообразования происходит некоторое накопление мелких фракций в верхних горизонтах почвенных профилей. Лишь в дерново-подзолистой среднеподзоленной почве отмечается более характерное для подзолистого типа почвообразования распределение по профилю илстых частиц: обеднение ими оподзоленного аккумулятивного горизонта и заметное обогащение подзолисто-иллювиального. Снижение илстых фракций с глубиной по профилю почвы пробных площадей № 1, 2, 3 идет постепенно, а на площадях № 4 и 5 резко. Это явление, по-видимому, связано с различным характером увлажнения. В условиях нормального увлажнения (пробные площади № 1, 2, 3) глубокое промачивание способствует постепенному передвижению илстых фракций вниз по профилю. При близком стоянии почвенно-грунтовых вод (особенно на пробной площади № 5) обильное промачивание обуславливает вынос илстых частиц за пределы почвенного профиля.

Результаты определения валового состава и некоторых химических свойств представлены в табл. 2.

Из таблицы следует, что в результате почвообразования в горизонтах A_1 накоплено значительное количество органического вещества, лишь в почве сосняка долгомошно-черничного содержание его невелико (2,24%).

Высокая кислотность почв, особенно верхних горизонтов, способствует значительной подвижности органического веще-

Таблица 1

Номер площади	Тип леса	Горизонт	Глубина, см	Потеря от обработки, %	Фракции в мм и их содержание, %									
					> 5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	100'0—500'0	< 0,001	
1	Сосняк брусничный	A_1 A_2B_1 A_3B_2 A_2B_3 B_4	3—12	0,70	1,68	8,31	18,11	0,93	8,62	2,23	2,48	1,87	6,58	
			12—40	0,40	1,57	5,09	12,15	13,31	6,72	1,67	2,55	1,77	5,99	
			40—90	0,19	0,88	9,15	11,60	72,17	1,21	0,99	0,63	1,27	1,47	3,37
			90—150	0,15	—	2,88	9,65	74,77	9,38	0,18	0,01	1,37	1,52	2,90
2	Сосняк мшистый	A_1 A_2B_1 A_3B_2 B_3	3—15	0,65	0,34	4,00	8,76	47,02	30,98	3,50	1,15	1,65	1,90	4,70
			15—58	0,52	0,28	2,07	5,87	27,64	56,60	2,77	0,92	1,53	1,80	4,25
			58—150	—	—	—	2,52	22,54	69,34	2,50	0,70	0,90	1,50	3,10
			150—200	0,46	0,37	3,19	5,38	39,76	49,03	1,22	0,16	0,20	0,23	0,59
3	Сосняк черничный	A_1 A_2B_1 A_3B_2 B_3	3—15	0,63	0,32	3,80	8,63	46,07	32,80	3,45	1,00	1,55	1,75	4,30
			15—65	0,40	0,28	2,00	5,77	24,88	59,98	2,65	1,05	1,49	1,70	4,24
			65—150	0,25	—	—	2,45	22,25	69,75	2,45	0,70	0,95	1,45	3,10
			150—200	0,19	0,30	3,00	5,44	39,72	49,63	1,20	0,10	0,15	0,20	0,45
4	Сосняк долгомошно-черничный	A_1A_3 A_2B_1 A_3B_2 Сд	7—17	—	0,04	3,07	10,57	49,25	31,58	3,36	0,52	0,73	0,88	2,13
			17—64	0,58	0,08	2,17	6,51	62,36	22,62	3,26	0,60	0,80	1,60	3,00
			64—95	0,30	0,09	3,52	2,76	69,85	22,60	0,55	0,23	0,05	0,35	0,63
			95—200	0,27	0,07	1,86	2,86	51,05	43,32	0,43	0,20	0,02	0,20	0,45
5	Ельник приручейно-травяной	A_1 B G	20—40	—	—	2,88	11,87	39,79	32,95	5,39	1,96	1,42	3,74	7,12
			40—50	0,30	0,70	3,49	18,14	63,75	12,66	0,69	0,07	0,08	0,42	0,57
			50—90	0,19	—	1,29	11,58	64,31	22,08	0,15	0,04	0,06	0,49	0,59

ства и проникновению его на большую глубину. Об этом свидетельствуют содержание азота в нижних горизонтах и довольно большие потери от прокаливания.

Количество кремнекислоты в почвах очень большое, что говорит о бедности почвообразующих пород. Однако в верхних горизонтах почвы содержание кремнезема не только не увеличивается, но даже относительно уменьшается (за счет накопления органического вещества и полуторных окислов). С глубиной количество кремнекислоты увеличивается.

Содержание полуторных окислов в почвах в общем небольшое. В их составе преобладает алюминий. Максимум полуторных окислов находится в аккумулятивных горизонтах дерново-слабоподзолистых и торфянисто-дерново-глеевой почв. Вниз по профилю количество полутораокисей в них уменьшается, а в почве пробной площади № 4 четко выражено накопление полуторных окислов в горизонте A_2B_1 .

Кальция, магния, фосфора и калия в почвах мало. В основном они содержатся в подстилках, с последующим уменьшением в остальных горизонтах почвенного профиля.

Такой характер распределения химических окислов в почвах можно связать с бедностью почвообразующих пород и неустойчивым режимом влажности, особенно на повышенных элементах рельефа.

Бедность материнских пород основаниями сопровождается накоплением гумуса и зольных элементов в почве ростом кислотности и заметным накоплением полуторных окислов.

Сравнительно теплый и влажный климат Беловежской пуши создает условия для глубокого промачивания почвенной толщи в периоды весеннего снеготаяния и в летние месяцы с обильными атмосферными осадками. В это время происходит глубокий вынос продуктов биохимического разложения и формирование ортзандовых прослоек. Однако малая водоудерживающая способность легких почв и большой расход влаги на вегетацию способствуют быстрому пересыханию почвы. Проходящие летние дожди смачивают лишь самые верхние горизонты. Вследствие этого отложение полуторных окислов происходит частично уже в горизонте A_1 , окрашивая его в буроватые тона.

В результате в почвах, расположенных на повышенных элементах рельефа, подзолистый процесс морфологически не выражен и проявляется в сильном увеличении почвенной кислотности верхних горизонтов профиля с одновременной аккумуляцией в них полуторных окислов. На тех же почвообразующих породах в условиях более пониженного рельефа с близкой грунтовой водой формируются почвы с явно выраженным процессом подзолообразования как морфологически, так и химически.

При дальнейшем приближении грунтовых вод к поверхности (80 см) эти почвы сменяются торфянисто-дерново-глеевыми.

Таблица 2

Номер участка	Тип леса	Горизонт	Глубина, см	pH солевой вытяжки	Гумус %	Азот %	Валовой состав в % на абсолютно сухую навеску							
							потери от прокаливания	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Сосняк брусничный	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3 B_4	0-3	3,88	—	0,71	73,91	22,02	1,59	0,55	0,97	0,21	0,36	0,26
			5-10	4,22	4,20	0,24	4,05	91,72	2,40	0,68	0,37	0,16	0,10	0,21
			15-10	4,40	1,05	0,07	2,61	94,04	1,78	0,57	0,32	0,12	0,11	0,21
			50-60	4,55	0,45	0,05	1,03	96,45	1,62	0,49	0,23	0,16	0,08	0,22
			120-130	5,15	0,20	0,03	0,64	97,46	1,12	0,42	0,20	0,13	0,08	0,21
			180-190	5,52	—	0,02	0,37	98,28	0,73	0,27	0,19	0,11	0,02	0,10
2	Сосняк мшистый	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0-3	4,20	—	1,02	75,81	21,11	1,34	0,37	0,96	0,45	0,25	0,29
			5-12	4,18	4,30	0,23	3,90	92,91	1,46	0,39	0,37	0,18	0,14	0,20
			20-30	4,76	1,0	0,05	1,50	96,39	0,94	0,36	0,35	0,16	0,10	0,17
			70-80	4,92	0,48	0,03	0,56	97,81	1,86	0,28	0,35	0,16	0,03	0,13
			180-190	5,06	—	0,04	0,49	97,41	1,42	0,33	0,22	0,14	0,05	0,12
3	Сосняк черничный	A_0 A_1 A_2B_1 A_2B_2 B_3	0-3	3,90	—	0,82	75,29	21,19	1,42	0,53	0,97	0,34	0,24	0,27
			5-12	4,10	3,80	0,22	3,85	92,96	1,46	0,39	0,35	0,14	0,09	0,18
			20-30	4,22	0,85	0,04	1,32	96,51	0,89	0,38	0,36	0,19	0,06	0,17
			70-80	4,68	0,33	0,02	0,87	96,90	0,80	0,34	0,27	0,12	0,05	0,17
			180-190	5,22	—	0,02	0,56	97,90	0,93	0,27	0,15	0,12	0,03	0,14
4	Сосняк долготомшно-черничный	A_0 A_1A_2 A_2B_1 A_2B_2 Сд	0-7	3,46	—	1,96	74,61	20,63	1,40	0,50	1,35	0,40	0,12	0,25
			9-16	3,49	2,24	0,11	2,51	96,48	0,61	0,23	0,19	0,13	0,07	0,09
			40-50	4,35	0,75	0,06	1,36	96,25	1,10	0,29	0,27	0,11	0,09	0,11
			70-85	4,82	0,30	0,02	0,45	98,75	0,89	0,18	0,17	0,15	0,05	0,10
			170-180	4,83	—	0,01	0,46	97,92	1,06	0,23	0,90	0,45	0,05	0,09
5	Ельник приручейно-гравийный	At A_1 B G	0-20	4,35	—	4,50	77,99	16,53	1,75	1,07	2,06	0,40	0,12	0,17
			22-35	5,10	7,50	0,29	4,23	91,79	1,17	0,80	0,77	0,25	0,10	0,24
			40-48	5,70	1,00	0,04	1,16	96,79	0,99	0,24	0,46	0,22	0,03	0,09
			70-80	5,86	0,65	0,03	0,68	97,27	0,78	0,16	0,95	0,66	0,05	0,09

ЛИТЕРАТУРА

1. Завалишин А. А. К характеристике основных подтипов почв лесной зоны Европейской части СССР. Сб. раб. Центр. музея почвовед. Вып. 1, 1954.
2. Зонн С. В. О некоторых вопросах изучения генезиса и плодородия лесных почв Лит. ССР. Сб. «Исслед. и картирован. лесных почв». Каунас, 1964.
3. Пономарева В. В. Теория подзолообразовательного процесса. Биохимические аспекты. М.—Л., 1964.
4. Роговой П. П. Динамика почвенных процессов и ее роль в формировании почв и их плодородия. Тр. Ин-та почвоведения. Вып. 1, Сельхозгиз БССР, 1961.
5. Рожнова Т. А. О провинциальных особенностях почвообразования на песчаных породах. Почвоведение, 1964, № 8.

АГАРИКОВЫЕ ГРИБЫ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

Г. И. СЕРЖАНИНА

В настоящей работе использованы материалы автора и данные литературных источников [5, 6, 8]. Флору агариковых грибов мы изучали в кварталах № 325, 505, 562, 618, 619, 712, 746, 748, 760, 787, 797, 805, 807, 808, 824, 825, 827, 828, 829, 830, 845, 846 и 881, расположенных на территории Язвинского, Хвойницкого, Никорского, Пашуковского, Королево-Мостовского и Переровского лесничеств Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча», в августе 1960 г. и сентябре 1964 г. Грибы собраны маршрутным методом по методике Бондарцева и Зингера [1], описаны по системе Мозера [7] с добавлениями по Василькову [2]. В списке, который содержит наиболее широко распространенные в пушке агариковые грибы, имеются следующие обозначения: ++ известный съедобный, + малоизвестный съедобный (употребляемый лишь отдельными лицами или отмеченный как съедобный в литературе), — гриб с неисследованными пищевыми свойствами, — — ядовитый или не съедобный. Типы леса взяты в соответствии с классификацией Юркевича и Гельтмана [4]. Гербарий агариковых грибов, послуживший основой для списка, хранится в Отделе физиологии и систематики низших растений АН БССР.

ПОРЯДОК AGARICALES

Семейство Boletaceae

- + 1. *Gyroporus castaneus* (Fr.) Quel.—каштановый гриб, дубрава черничная.
- + 2. *G. cyanescens* (Fr.) Quel—синяк, сосняк лишайниковый.
- ++ 3. *Suillus luteus* (Fr.) S. F. Gray—масленок поздний, су-

борь черничная. Отмечен также Блонским (1888) в сосняках и субориях Беловежской пущи.

++ 4. *S. granulatus* (Fr.) Snell—масленок летний, сосняк мшистый.

++ 5. *S. bovinus* (Fr.) Kuntze—решетник, сосняк мшистый. Указывается также Блонским (1888).

++ 6. *S. variegatus* (Fr.) Kuntze — моховик желто-бурый, сосняк мшистый.

— 7. *S. piperatus* (Fr.) Kuntze — перечный гриб, сосняк мшистый и дубрава черничная.

++ 8. *Leccinum aurantiacum* (Bull.) S. F. Gray f. *aurantiacum*—подосиновик красно-бурый, дубрава орляковая с большой примесью осины.

++ 9. *L. aurantiacum* (Bull.) S. F. Gray f. *quercinum* (Pilat) Skirgiello—подосиновик красно-бурый, форма дубравная, дубрава орляковая, черничная.

++ 10. *L. testaceo-scabrum* (Secr.) Sing.—подосиновик желто-бурый, сосняк мшистый.

++ 11. *L. scabrum* (Fr.) S. F. Gray—подберезовик обыкновенный, повсеместно у берез. Указывается также Блонским (1888).

+ 12. *Leccinum carpini* Pears—грабовик, дубрава черничная и кисличная.

++ 13. *Boletus edulis* Fr.—белый гриб, сосняки, субори, ельники, дубравы. Указывается для пущи также Блонским (1888).

— 14. *Tylopilus felleus* (Fr.) Karst.—желчный гриб, ельник черничный. В пушке отмечен Блонским (1888).

+ 15. *Xerocomus badius* (Fr.) Kuhn.—польский гриб, дубрава орляковая, черничная и кисличная.

+ 16. *X. chrysenteron* (St. Amans.) Quel.—моховик пестрый, дубрава орляковая и черничная. Для пущи указывается Блонским (1889).

++ 17. *X. subtomentosus* (Fr.) Quel.—моховик зеленый, сосняк мшистый. Указывается также Блонским (1889).

Семейство Paxillaceae

+ 18. *Paxillus involutus* Fr.—свинушка тонкая, сосняки, субори, ельники, дубравы, ольшаники. Ранее указывается Блонским (1888).

+ 19. *P. atrotomentosus* Fr.—свинушка толстая, сосняк мшистый, ельник черничный.

Семейство Gomphidiaceae

+ 20. *Gomphidius glutinosus* Fr.—мокруха еловая, ельник мшистый.

Семейство *Hygrophoraceae*

- 21. *Hygrophorus olivaceo-albus* Fr.—гигрофор оливково-белый, ельник черничный.
- + 22. *H. eburneus* Fr.—гигрофор слизистый, суборь черничная и кисличная, ельник черничный. Указывается Блонским (1889).
- + 23. *H. nemoreus* Fr.—гигрофор, суборь мшистая.
- 24. *Camarophyllus virginicus* (Fr.) Karst.—гигрофор белый, на краю дубравы орляковой.
- 25. *Hygrocybe conica* (Fr.) Karst.—гигрофор конический дубрава черничная.

Семейство *Tricholomataceae*

- + 26. *Lyophyllum ulmarium* (Fr.) Kuhn.—вешенка вязовая, на валеже граба в дубраве черничной. Указывается Блонским (1888), а для польской части заповедника Пилатом (1950).
- + 27. *L. connatum* (Fr.) Sing.—рядовка сросшаяся, суборь черничная.
- + 28. *Hygrophoropsis aurantiaca* (Fr.) R. Mre.—лисичка ложная, дубрава орляковая, черничная и кисличная; сосняк мшистый, ельник черничный.
- + 29. *Clitocybe nebularis* (Fr.) Quel.—говорушка серая, суборь чернично-мшистая.
- + 30. *C. odora* (Fr.) Quel.—говорушка душистая, дубрава орляковая и черничная; грабняк кисличный.
- + 31. *Clitocybe infundibuliformis* (Fr.) Quel.—говорушка ворончатая, дубрава орляковая и черничная. Указана ранее Блонским (1888).
- + 32. *C. clavipes* (Fr.) Quel.—говорушка булавоногая, суборь мшистая.
- 33. *C. phyllophila* (Fr.) Quel.—говорушка подстилочная, дубрава черничная.
- 34. *C. candicans* (Fr.) Quel.—говорушка бледнеющая, дубрава кисличная и черничная; ольс крапивный.
- + 35. *Laccaria laccata* (Fr.) Bk. et Br.—лаковица розовая, встречается повсеместно. В пуще отмечена Блонским (1889).
- 36. *L. amethystina* (Fr.) Bk. et Br.—лаковица сиреневая, дубрава черничная.
- + 37. *Tricholomopsis rutilans* (Fr.) Sing.—рядовка желто-красная, на пнях сосны и ели и различных лесонасаждениях. В пуще отмечена Блонским (1889).
- 38. *Collybia confluens* (Fr.) Quel.—коллибия скученная дубрава орляковая, черничная и кисличная; грабняк черничный.
- + 39. *C. butyracea* (Fr.) Quel.—коллибия каштаново-коричневая, дубрава черничная, сосняк мшистый.

- 40. *Cmphalina postii* (Fr.) Sing.—омфалия, на месте костра в сосняке мшистом.
- ++ 41. *Armillariella mellea* (Fr.) Karst.—опенок осенний, сосняки, субори, ельники, дубравы. Указывается также Блонским (1888), а для польской части заповедника Пилатом (1950).
- + 42. *Tricholoma focale* Fr.—рядовка, сосняк лишайниковый.
- + 43. *T. albo brumeum* (Fr.) Quel.—рядовка красно-коричневая, сосняк мшистый и лишайниковый.
- ++ 44. *T. portentosum* (Fr.) Quel.—рядовка серая, сосняк лишайниковый и мшистый.
- ++ 45. *T. flavovirens* (Fr.) Lund.—зеленка, сосняк лишайниковый и черничный.
- ++ 46. *T. sulphureum* (Fr.) Quel.—рядовка серно-желтая, дубрава черничная. Указана также Блонским (1889).
- 47. *T. inamoenum* (Fr.) Quel.—рядовка неприятная, дубрава черничная, грабняк кисличный.
- 48. *T. saponaceum* (Fr.) Quel.—рядовка мыльная, сосняк лишайниковый и мшистый. Ранее указывается Блонским (1888).
- + 49. *Leucopaxillus giganteus* (Fr.) Kuhn.—говорушка гигантская, на окраине ельника черничного.
- + 50. *Phyllostopsis nidulans* (Fr.) Sing.—вешенка, на валежном стволе граба в дубраве черничной. В польской части пущи обнаружена Пилатом (1950).
- + 51. *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Quel.—вешенка обыкновенная, на валеже граба в дубраве черничной. Указана ранее Блонским (1889).
- 52. *Panus conchatus* Fr.—панус раковинovidный, на валеже ольхи в ольсе папоротниковом.
- 53. *Hohenbuehelia serotina* (Fr.) Sing.—вешенка поздняя, на стволе ольхи в ольсе папоротниковом. В польской части заповедника обнаружена Пилатом (1950).
- 54. *Macrocyttidia cucumis* (Fr.) Heim.—макроцистидия, дубрава кисличная. В польской части заповедника обнаружен Пилатом (1950).
- + 55. *Pseudohiatula conigena* Fr. var. *esculenta* Wulf.—псевдохиатуля, на еловой шишке в субори черничной.
- + 56. *Marasmius scorodoni* Fr.—чесночник, дубрава черничная.
- + 57. *M. alliaceus* Fr.—чесночник, дубрава черничная и кисличная.
- + 58. *M. oreades* Fr.—опенок луговой, на опушке в ельнике мшистом.
- 59. *M. androsaceus* Fr.—негниючник черноногий, ельник мшистый. Ранее указана Блонским (1889).
- 60. *Xeromphalina cornui* (Quel.) Fav.—ксеромфалина, на трухлявом пне в субори мшистой.

- 61. *Fayodia maura* (Fr.) Sing.—файодия, на местах костров в дубраве черничной и ельнике черничном.
- 62. *Mycena galericulata* (Fr.) Quel.—мицена колпачковидная, на пне граба в дубраве кисличной.
- 63. *M. rosella* (Fr.) Quel.—мицена розовая, суборь черничная и ельник черничный.
- 64. *M. pelianthina* Fr.—мицена, дубрава кисличная. Ранее указана Блонским (1889).
- 65. *Mycena pura* (Fr.) Quel.—мицена прозрачная, различные ассоциации в дубравах, ельниках, сосняках, ольшаниках.
- 66. *M. polygramma* (Fr.) Quel.—мицена, суборь черничная.
- 67. *M. alcalina* (Fr.) Quel.—мицена щелочная, дубрава черничная.
- 68. *M. epipterygia* (Fr.) Gray—мицена слизистая, дубрава кисличная и орляковая, суборь мшистая.
- 69. *M. vulgaris* (Fr.) Quel.—мицена обыкновенная, дубрава черничная.
- 70. *M. sanguinolenta* (Fr.) Quel.—мицена кровяно-пятнистая, дубрава орляковая.
- 71. *M. haematopoda* (Fr.) Quel.—мицена красноножковая, дубрава черничная на трухлявом валеже.
- 72. *M. galopoda* (Fr.) Quel.—мицена, дубрава кисличная и суборь черничная. Ранее указана Блонским (1888).
- + 73. *Lepista nuda* (Fr.) W. G. Smith—рядовка фиолетовая, грабняк кисличный; дубравы черничная и кисличная.
- + 74. *Clitopilus prunulus* (Fr.) Quel.—подвишенник, суборь черничная.

Семейство *Rhodophyllaceae*

- 75. *Rhodophyllus prunuloides* (Fr.) Quel.—розовопластинник, на краю дубрав, суборей, сосняков.
- 76. *R. rhodopoliis* (Fr.) Quel.—розовопластинник, дубрава орляковая.
- 77. *Rhodophyllus sericeus* (Bull.) Quel.—розовопластинник шелковистый, по окраинам дубрав, суборей, сосняков.
- 78. *R. sphagnum Romagn. et Fav.*—розовопластинник сфагновый, в понижениях ельника чернично-мшистого.
- 79. *R. placidus* (Fr.) Quel.—розовопластинник, у пней дуба в ольсе крапивном.

Семейство *Amanitaceae*

- + 80. *Pluteus cervinus* Fr.—олений опенок, на пнях и валеже в различных лесонасаждениях. Ранее указывается Блонским (1888, 1899), а в польской части заповедника отмечено Пилатом (1950).

— 81. *Pluteus leoninus* (Fr.) Quel.—плютей львино-желтый, на валеже и пнях в дубравах, суборях. Ранее отмечен Блонским (1889).

— 82. *Volvariella Taylori* (Berk.) Sing.—вальвария Тейлора, дубрава черничная.

+ 83. *Amanita fulva* Pers.—поплавок желто-коричневый, дубрава черничная, суборь мшистая.

— 84. *A. muscaria* (Fr.) Hook.—мухомор красный, сосняки, субори, дубравы. В пуще отмечен Блонским (1888, 1889).

— 85. *A. pantherina* (Fr.) Secr.—мухомор серый, сосняк лишайниковый. В пуще отмечен Блонским (1888, 1889).

+ 86. *A. gemmata* (Fr.) Gill.—мухомор, суборь мшистая.

— 87. *Amanita phalloides* (Fr.) Secr.—поганка бледная, дубрава черничная и кисличная, грабняк-кисличник. В пуще отмечена Блонским (1889).

— 88. *A. citrina* (Schaeff.) Gray—мухомор поганковидный, суборь мшистая, сосняк черничный, дубрава черничная. В пуще отмечен Блонским (1889).

— 89. *A. porphyria* (Fr.) Secr.—мухомор порфиновый, сосняк мшистый, суборь черничная, дубравы черничная и кисличная.

+ 90. *A. rubescens* (Fr.) Gray—мухомор серо-розовый, дубравы черничная и орляковая, суборь мшистая. В пуще отмечен Блонским (1888, 1889).

+ 91. *Limacella illinita* (Fr.) Murr.—лимацелла, суборь мшистая.

Семейство *Agaricaceae*

+ 92. *Macrolepiota procera* (Fr.) Sing.—гриб-зонтик пестрый, сосняк лишайниковый. В пуще обнаружен ранее Блонским (1888, 1889).

— 93. *Lepiota cristata* (Fr.) Quel.—зонтик гребенчатый, суборь мшистая, дубрава орляковая.

+ 94. *L. clypeolaria* (Fr.) Quel.—зонтик острошешуйчатый, дубрава черничная. Для пущи указан Блонским (1889).

+ 95. *Agaricus silvaticus* Secr.—шампиньон лесной, суборь черничная и мшистая.

++ 96. *A. campester* Fr.—шампиньон обыкновенный, лесные кордоны, грабняк кисличный, дубрава черничная. В пуще отмечен Блонским (1889).

— 97. *Agaricus xanthoderma* Gen.—шампиньон, по опушкам дубравы черничной.

— 98. *Cystoderma amianthinum* (Fr.) Fay.—цистодерма, суборь мшистая, сосняк мшистый.

— 99. *C. carcharias* (Secr.) Fay.—зонтик шелушистый, сосняк мшистый.

— 100. *C. granulorum* (Fr.) Fay.—зонтик зернистый, сосняк лишайниковый, мшистый и черничный.

Семейство *Crepidotaceae*

- 101. *Pleurotellus chioneus* (Fr. em. Pilat) K. et. Mbl.—вешенка мелкая белая на валеже лещины и дуба дубравы черничной и субори кисличной.
- 102. *Crepidotus mollis* (Fr.) Quel.—крепидот мягкий, ольшаник крапивный. Для пуши указан Блонским (1889).
- 103. *C. fragilis* Joss.—крепидот ломкий, на валеже осины и ольхи дубравы кисличной.
- 104. *C. applanatus* (Fr.) Karst.—крепидот сплюснутый, на трухлявом валеже ольшаника крапивного и дубравы черничной. Для пуши указан Блонским (1889).

Семейство *Cortihariaceae*

- + 105. *Rozites caperata* (Fr.) Karst.—колпак кольчатый, сосняки, ельники, субори мшистые. Указывается ранее Блонским (1889).
- 106. *Hebeloma fastibile* (Fr.) Quel.—гебелома, суборь мшистая. Указывается ранее Блонским (1889).
- 107. *Hebeloma crustuliniforme* (Fr.) Quel.—хреновый гриб, суборь кисличная, ольшаник крапивный. В пуще отмечен Блонским (1889).
- 108. *Inocyde sambucina* (Fr.) Quel.—волоконница, сосняк мшистый и черничный.
- 109. *I. geophylla* (Fr.) Quel.—волоконница земляная, дубрава орляковая, ольшаник крапивный.
- 110. *I. fastigiata* (Fr.) Quel.—волоконница коническая, дубрава черничная.
- 111. *I. lacera* (Fr.) Quel.—волоконница гребенчатая, сосняк мшистый и лишайниковый.
- 112. *Galerina paludosa* (Fr.) Kuhn.—галерина болотная, ольшаник крапивный.
- 113. *Dermocybe cinnamomea* (Fr.) Ricken.—паутильник коричневый, сосняк и суборь мшистые. Указан ранее Блонским (1889).
- 114. *D. semisanguinea* Fr.—паутильник красный, суборь черничная.
- 115. *D. sanguinea* (Fr.) Ricken.—паутильник кровяно-красный, дубрава черничная.
- + 116. *Cortinarius violaceus* Fr.—паутильник фиолетовый, ельник мшистый, суборь черничная.
- + 117. *C. esculentus* Lebed.—толстушка, сосняк лишайниковый и мшистый.
- 118. *Hydrocybe erugata* (Fr.) Ricken.—паутильник, суборь мшистая.
- 119. *Hydrocybe armillata* Fr.—приболотник красный, суборь мшистая и черничная.

— 120. *H. brunnea* Fr.—паутильник буро-коричневый, суборь черничная.

— 121. *H. rubricosa* (Fr.) Ricken.—паутильник глинисто-коричневый, сосняк и суборь черничные.

+ 122. *Muxacium mucosum* (Fr.) Ricken.—паутильник слизистый, сосняк мшистый и лишайниковый.

+ 123. *M. collinitum* (Fr.) Wunsche—паутильник пачкающий, дубрава орляковая с большой примесью сосны. В пуще отмечен также Блонским (1889).

+ 124. *Phlegmacium caerulescens* (Fr.) Ricken.—приболотник голубой, дубрава черничная.

+ 125. *P. varicolor* (Fr.) Wunsche—паутильник разноцветный, сосняк мшистый.

+ 126. *P. alboviolaceum* Fr.—паутильник беловато-фиолетовый, суборь черничная.

— 127. *P. camphoratum* Fr.—паутильник, сосняк мшистый, дубрава черничная.

+ 128. *P. pholideum* Fr.—паутильник чешуйчатый, сосняк и суборь мшистые.

Семейство *Strophariaceae*

— 129. *Pholiota squarrosa* (Fr.) Quel.—чешуйчатка обыкновенная, на древесине и пнях дубрав, суборей и сосняков. В пуще отмечена Блонским (1889), а для польской части заповедника указывается Пилатом (1950).

— 130. *Pholiota flammans* (Fr.) Quel. ss. Ricken.—чешуйчатка огненная, на древесине и пнях хвойных пород различных лесонасаждений. Ранее указывается Блонским (1899), а для польской части заповедника Пилатом (1950).

— 131. *P. aurivella* (Fr.) Quel.—чешуйчатка золотистая, на древесине лиственных пород различных лесонасаждений. В польской части заповедника обнаружена Пилатом (1950).

— 132. *P. carbonaria* (Fr.) Sing.—огневка карбофильная, на местах костров в дубравах, сосняках, суборях. В пуще отмечена Блонским (1888, 1889).

— 133. *P. spumosa* (Fr.) Sing.—огневка, на лесных кордонах.

++ 134. *Kuehneromyces mutabilis* (Fr.) Sing. et Smith—опенок летний, на древесине и пнях различных пород дубрав, суборей, сосняков. Ранее указан Блонским (1889).

— 135. *Nematoloma sublateritium* (Fr.) Karst.—опенок ложный кирпично-красный, на пнях и валеже повсеместно.

— 136. *N. fasciculare* (Fr.) Karst.—опенок ложный серножелтый, на пнях и валеже повсеместно. В пуще отмечен Блонским (1888).

+ 137. *Stropharia aeruginosa* (Fr.) Quel.—строфария сине-зеленая, субори, сосняки и дубравы. В польской части заповедника обнаружена Пилатом (1950).

Семейство *Coprinaceae*

— 138. *Anellaria semiovata* (Fr.) Pears. et Dennis — аннелария полуовальная, на навозных остатках.

— 139. *Psathyrella Candolleana* Fr.—псатирелла Кандолля, на валеже и пнях листовенных пород дубрава черничной.

— 140. *P. velutina* (Fr.) Sing.—псатирелла бархатистая, на остатках древесины у дорог в ольсе крапивном.

+ 141. *Coprinus atramentarius* Fr.—навозник серый, на навозных остатках в сосняке мшистом. В пуще обнаружен Блонским (1889).

— 142. *C. disseminatus* Fr.—навозник рассеянный, у пней листовенных пород дубрава и субори черничной. Ранее указывается Блонским (1888, 1889).

— 143. *C. ephemerus* Fr.—навозник эфемерный, на навозных остатках у дорог в дубрава орляковой.

Семейство *Russulaceae*

+ 144. *Russula nigricans* Fr.—подгруздок чернеющий, дубрава кисличная.

+ 145. *R. adusta* Fr.—подгруздок черный, сосняк мшистый. Ранее указывается Блонским (1889).

+ 146. *Russula consobrina* Fr.—сыроежка родственная, ельник мшистый, дубрава черничная.

++ 147. *R. vesca* Fr.—сыроежка пищевая, дубрава орляковая, черничная и кисличная; ельник мшистый.

++ 148. *Russula foetens* Fr.—валуй, сосняк мшистый, дубрава орляковая. Ранее указан Блонским (1888, 1889).

++ 149. *R. virescens* Fr.—сыроежка зеленоватая, суборь мшистая, дубрава орляковая.

++ 150. *R. aeruginea* Lindb. — сыроежка травяно-зеленая, дубрава орляковая и черничная.

++ 151. *R. grisea* Gill.—сыроежка серая, дубрава орляковая и черничная, суборь мшистая.

++ 152. *R. claroflava* Gro.—сыроежка желтая, дубрава черничная.

++ 153. *R. cyanoxantha* Fr.—сыроежка сине-желтая, дубрава орляковая, черничная и кисличная.

+ 154. *R. violacea* Quel. — сыроежка фиолетовая, дубрава черничная.

++ 155. *R. xerampelina* Fr.—сыроежка буреющая, дубрава черничная и орляковая, сосняк мшистый.

+ 156. *Lactarius piperatus* Fr. — груздь перечный, дубрава орляковая и черничная. Ранее указан Блонским (1888, 1889).

++ 157. *L. resimus* Fr.—груздь настоящий, суборь и дубрава черничные.

++ 158. *L. torminosus* Fr.—волнушка розовая, дубрава черничная и орляковая. В пуще отмечена Блонским (1888).

+ 159. *Lactarius uvidus* Fr.—млечник мокрый лиловеющий, суборь мшистая.

++ 160. *L. deliciosus* (Fr.) Gray.—рыжик, сосняк мшистый. Ранее указывается Блонским (1888).

++ 161. *L. necator* (Fr.) Karst.—чернушка, субори, сосняки, ельники, дубрава.

+ 162. *L. pallidus* Fr.—млечник бледный, дубрава орляковая, черничная и кисличная.

+ 163. *L. flexuosus* Fr.—серушка, сосняк, суборь и дубрава черничные.

+ 164. *L. metissimus* Fr.—млечник неедкий, дубрава орляковая, суборь мшистая.

— 165. *L. helvus* Fr.—млечник серо-розовый, суборь черничная.

++ 166. *L. rufus* Fr.—горькушка, дубрава, субори, ельники, сосняки, ольшаники.

Выводы

1. Леса Беловежской пущи богаты разнообразной флорой агариковых грибов. По нашим исследованиям и данным литературы здесь произрастает свыше 300 видов. Доказательством сказанному служит приведенный список наиболее распространенных грибов порядка *Agaricales*, в который включены 166 таксонов из 13 семейств и 61 рода.

2. Среди приведенных грибов по количеству резко выделяется семейство *Tricholomataceae* — 49 видов из 22 родов. Хорошо представлены в пуще грибы семейств *Cortinariaceae* (24 вида из 9 родов) и *Russulaceae* (23 вида из 2 родов). Довольно разнообразна также флора семейств *Boletaceae* (17 видов из 6 родов), *Amanitaceae* (12 видов из 4 родов), *Agaricaceae* и *Strophariaceae* (по 9 видов из 4 родов). Представителей семейств агариковых грибов в наших исследованиях несколько меньше.

3. По практической значимости грибы распределяются на известные съедобные — 28 видов, малоизвестные съедобные — 60 видов, с неисследованными пищевыми свойствами — 64 вида, ядовитые и несъедобные — 14 видов.

4. На территории Беловежской пущи нами выявлено 100 видов, ранее не описанных в литературных источниках. Поэтому естественным является вывод о необходимости дальнейшего изучения флоры агариковых грибов лесов Беловежской пущи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарцев А. С., Зингер Р. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. Труды БИНа АН СССР, серия II, вып. 6, 1950.
2. Васильков Б. П. Съедобные и ядовитые грибы. 1950.
3. Лебедева Л. А. Определитель шляпочных грибов. М.—Л., 1949.
4. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности. Минск, АН БССР, 1965.
5. Błonski F. „Spis roślin sycytokwiatowych, zebranych w r. 1887 w Puszczy Białowieskiej“. *Pam. Fiziograf.*, VIII, III, 1888.
6. Błonski F. „Spis roślin zarodnikowych, zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1888 w. Puszczech Białowieskiej, Świsłockiej i Ładskiej“. *Pam. Fiziograf.*, IX, III, 1889.
7. Moser M. „Kleine Kryptogamenflora“, band II b, 1955, Stuttgart.
8. Pilat A. „Contribution to the Knowledge of the Hymenomycetes of Białowieża Uirgin Forest in Poland“, *Stud. Bot. Ceshoslovaca*, vol. II, fasc. 4, 1950.

НАХОЖДЕНИЕ НА ДУБЕ СКАЛЬНОМ ЛОЖНОГО ТРУТОВИКА *Phellinus igniarius* *f. nigricans* И ВЫЗЫВАЕМОЙ ИМ ЧАГИ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ

П. К. МИХАЛЕВИЧ

Phellinus trivialis (Bres.) Kreisel, *Phytopath. Grosspilze Deutschl.* 138 (1961).

Syn.: *Fomes trivialis* Bres., *Ic. Myc. t.* 995 (1931).—*Phellinus igniarius* (Fr.) Quel. subsp. *trivialis* (Bres.) Pil. *Atl. Polyp.* 510, t. 327, 328 a; f. 241 (1941).—*Phellinus igniarius f. nigricans* (auct.) Bond. *Сноп. раст.* 2:495 (1934); Бонд. *Трут. гр.* 356 (1953).

Phellinus igniarius f. nigricans найден в СССР, Чехословакии, ГДР и ФРГ, Франции, Швеции, Норвегии, Японии, Китае (?) и Северной Америке. В СССР он встречается на иве, березе, за рубежом чаще всего на иве, а также ольхе, яблоне, ильме, дубе и др.

Г. Крейзель [3] считает его самостоятельным видом, А. Пилат [5] — подвидом *Ph. igniarius*, А. Бондарцев [1] — только формой. Американские авторы [4] обычно не выделяют даже формы.

Ph. igniarius f. nigricans отличается, по А. Пилату и Г. Крейзелю, от *Ph. igniarius* (Fr.) Quel (ложный трутовик) блестящей поверхностью плодового тела, светло-серым краем, ясно концентрически зональной черной поверхностью и несколько большими размерами спор (5—7,5×4,5—7 μ, а у *Ph. igniarius* 5—6×4—5 μ).

О нахождении *Ph. igniarius f. nigricans* на дубе скальном (*Quercus petraea* Ziehl) как в нашей отечественной, так

и в зарубежной микологической литературе сведений не имеется [1—6 и др.]. О том, что этот гриб может расти на дубе вообще, отмечалось раньше только чешским микологом А. Пилатом [5], который в списке пород для этого вида упоминает и дуб. По данным американского миколога Л. Овергольтца [4], в Северной Америке *Fomes igniarius* Gill (ложный трутовик) найден, кроме других пород, и на дубе.

В условиях Беловежской пуши *Ph. igniarius* встречается на различных лиственных породах (береза, ольха, осина, граб, клен, ясень, вяз, ива, рябина, лещина и др.). На дубе имеется близкий к нему вид трутовика, а именно: *Ph. robustus* (Karst.) Bourd. et Galz (ложный дубовый трутовик), но нам удалось найти на скальном дубе и *Phellinus igniarius f. nigricans*.

Этот трутовик впервые был обнаружен нами на живых стволах дуба скального в Беловежской пуше в мае 1965 г. в Переровском лесничестве в кварталах № 712, 778, 779, 806 и 807. Многолетние плодовые тела обнаруженного гриба *Ph. igniarius f. nigricans* очень сходны с плодовыми телами гриба *Ph. igniarius*, но отличаются от него более лакированной жирной, бороздчатой поверхностью с обильными, как правило, радиальными трещинами.

Скальный дуб, пораженный упомянутым выше трутовиком, произрастает в следующих типах леса: дубрава черничная, дубрава кисличная, дубрава орляковая на бурых оподзоленных почвах.

В настоящее время известно уже свыше 60 многолетних плодовых тел *Ph. igniarius f. nigricans*, которые обнаружены исключительно на дубе скальном, хотя он произрастает в дубравах совместно с дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), который вышеупомянутым трутовиком в Беловежской пуше не поражается.

Нахождение этого трутовика на скальном дубе (а в этом вопросе были сомнения у многих микологов [1]) помогает пролить свет на сложный вопрос о видовой самостоятельности *Ph. igniarius f. nigricans*, хотя он и очень мало отличается от *Ph. igniarius*.

Наши образцы, по-видимому, первые находки *Ph. igniarius f. nigricans* на дубе скальном в СССР.

Плодовые тела гриба деревянистые, более или менее копытообразные (рис. 1), размером 2—38×1,5—21×1—16 см; поверхность шляпки покрыта твердой коркой концентрически бороздчатой, блестящей, черной, с многочисленными глубокими, особенно радиально расположенными трещинами; край тупой, более светлый, у старых плодовых тел серовато-буроватый, мало выраженный; ткань темно-рыжевато-бурая; трубочки 3—4 мм длиной, слоистые, зарастающие беловатой тканью; поры округлые, очень мелкие, 0,1—0,15 мм в диаметре, в среднем 4—6 на

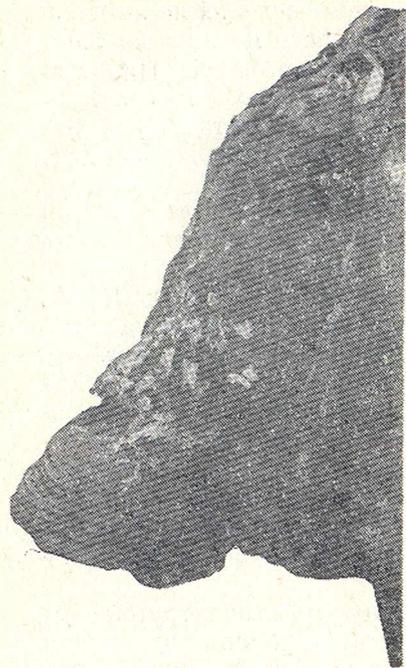


Рис. 1. Плодовое тело *Phellinus igniarius f. nigricans* на стволе дуба скального.

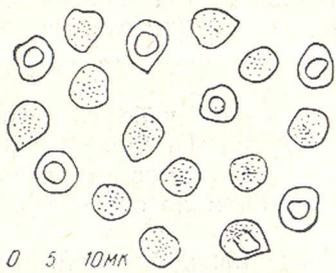


Рис. 2. Споры *Phellinus igniarius f. nigricans* Увел. $\times 1225$ (ориг.), 26 мая 1966 г. (плодовое тело № 2).

над плодовым телом на высоте 1,6 м от шейки корня. В месте прикрепления имеется заросший сучок, заполненный бурой массой, размером $6,5 \times 2$ см. Вокруг чаги ракообразная рана со вздутием величиной 40×18 см, вытянутая вдоль ствола. Нарост размером $6 \times 5,5 \times 8,5$ см,

1 мм; поверхность трубчатого слоя буровато-коричневая, рыжеватобурая или медово-рыжеватая.

Поверхность шляпки старых плодовых тел (судя по слоистости — не менее 20—40 лет) обычно обильно покрыта зеленым мхом и водорослями.

Микроскопическое строение не отличается от *Ph. igniarius*.

Споры широко эллипсоидные, почти шаровидные, бесцветные, изредка с капелькой [4,5] — $4,8-6,5 \times 4,3-5,1$ м (рис. 2).

Средние размеры спор были установлены на основании измерения 60 спор от двух плодовых тел (по 30 спор от каждого плодового тела).

Ниже приводим полученные данные.

Плодовое тело № 1: $5,35 \pm 0,23 \times 4,82 \pm 0,24$ м.

Плодовое тело № 2: $5,10 \pm 0,22 \times 4,65 \pm 0,21$ м.

Phellinus igniarius f. nigricans ассоциируется с желвакообразными наростами на стволе типа чаги (рис. 3). Продольные разрезы стволов скального дуба показывают, что гниль от трутовика и чаги одна. Следовательно, чага представляет собой бесплодную форму этого гриба. Встречается чага не на всех деревьях дуба скального, пораженного данным трутовиком.

Ниже приводим описание одной из трех обнаруженных чаг. Чага расположена почти

неправильной формы, черный, поверхность неровная, местами несколько растрескавшаяся (не так часто и глубоко, как у чаги, вызываемой трутовиком *Inonotus obliquus* (Fr.) Pil.); в верхней части оброс мхом, прикреплен со спинной стороны узкой частью величиной $4 \times 1,5$ см, ткань деревянистая, бурая, похожа на ткань плодового тела *Ph. igniarius f. nigricans*, местами (в особенности у основания) с мелкими беловатыми прожилками, но не с мраморным рисунком, как у настоящей чаги.

Следовательно, чага на дубе скальном отличается от чаги, образованной грибом *Inonotus obliquus*, в первую очередь своим внутренним строением, а именно: ткань у нее более мягкая, без мраморного рисунка, более темная.

Микроскопические отличия сводятся к следующему:

а) гифы настоящей чаги в темных участках строго параллельно и плотно расположены;

б) у чаги на дубе скальном темные части состоят из плотно во всех направлениях перепутанных темно-коричневых толстостенных более или менее разветвленных гиф $2-4$ м в диаметре. Среди них встречаются малочисленные бесцветные тонкостенные гифы $1,5-3$ м в диаметре, снабженные перегородками без пряжек.

Светлые части (прожилки) — гифы очень плотно перепутанные, склеенные, почти бесцветные, тонкостенные, слегка извилистые, узловатые, (1) — $1,5-2,5$ м в диаметре.

Таким образом, как по макро-скопическому, так и по микроскопическому строению описываемая

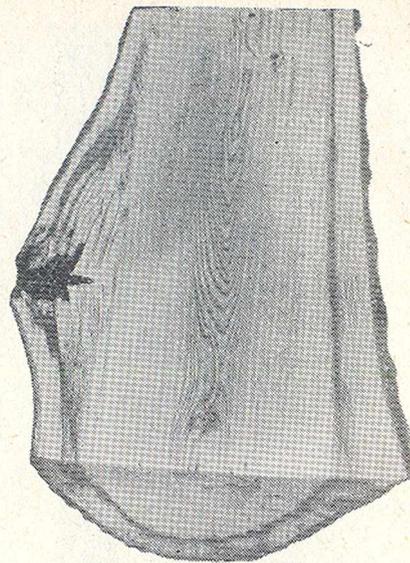


Рис. 3. Чага на дубе скальном.

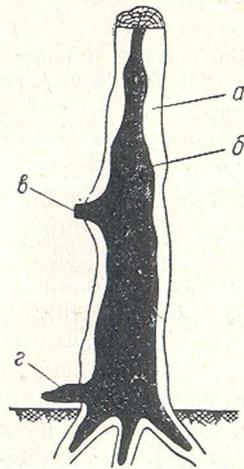


Рис. 4. Схема распространения гнили в стволе дуба скального (модель № 1) от гриба *Phellinus igniarius f. nigricans*: а — здоровая древесина, б — гнилая древесина, в — чага, z — плодовое тело.

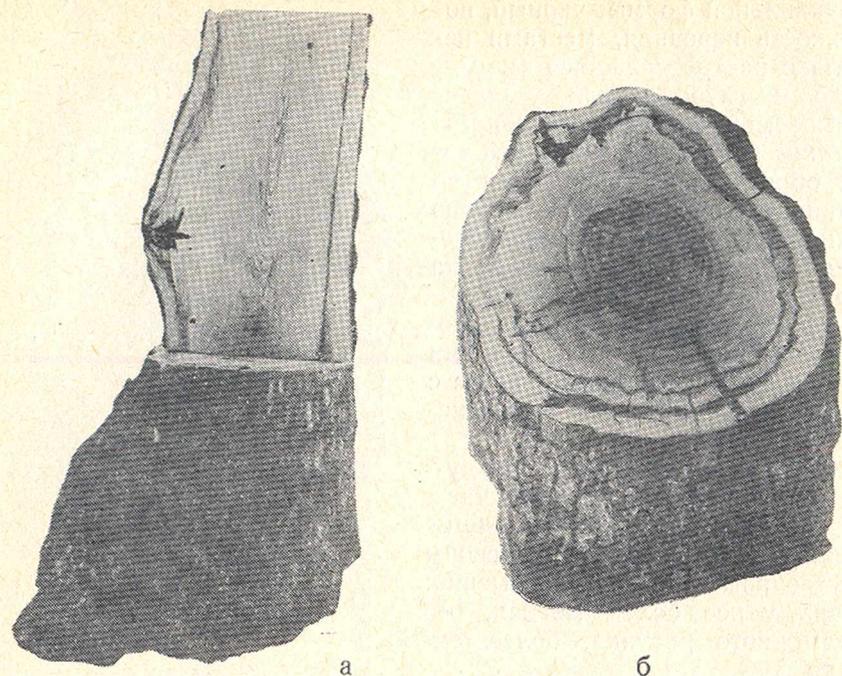


Рис. 5. Продольный и поперечный разрез ствола дуба скального с гнилью от *Phellinus igniarius f. nigricans*: а — продольный, б — поперечный.

чага сильно отличается от чаги, вызываемой грибом *Inonotus obliquus* и, несомненно, принадлежит к *Ph. igniarius f. nigricans*.

Гниль от трутовика *Ph. igniarius f. nigricans* и чаги сердцевинная, границы идут не строго по годовичному слою, а колеблются в пределах 2—3 слоев (рис. 4). По границе разрушенной и здоровой древесины чаще всего имеется четко выраженная черная линия, выклинивается гниль не конусообразно, а пламенивидными языками.

Светло-коричневый мицелий, который находится в гнилой древесине, состоит из рыхло перепутанных светло-коричневых, прямых или слегка извилистых длинных гиф 1,3—2 μ в диаметре, имеющих утолщенные стенки. Среди них есть немногочисленные толстостенные разветвленные гифы темно-коричневого цвета, 2—3 μ в диаметре.

Особенностью этой стволовой гнили является то, что она заходит глубоко в толстые корни (рис. 5), разрушая центральную их часть. При поражении, например, осины (*Populus tremula* L.) грибами *Ph. igniarius* и *Ph. tremulae* (Bond.) Bond. et Boriss. гниль в корни никогда не заходит, а оканчивается, примерно, не ниже высоты пня. По типу она относится к белой коррозийно-деструктивной ядровой стволовой гнили.

Таблица

Характеристика модельных деревьев дуба скального, пораженного грибом *Phellinus igniarius f. nigricans*

Номер модели	Высота, м	Диаметр на 1,3 м, см	Возраст, лет	Объем ствола, м ³	Протяженность гнили, м	Объем гнили, м ³	Процент гнили по отношению к объему ствола	Количество плодовых тел	Высота прикрепления плодовых тел, м	Глубина захода гнили в корни, см	Примечание
1	25,2	36	140	0,88	3,01	0,168	19,32	1	0,31	39	Чага на высоте 1,6 м, живое дерево
2	27,1	33	145	1,04	3,13	0,129	12,5	2	1,01; 2,44	40	Живое дерево
3	25,3	29,5	110	0,82	5,02	0,170	20,73	2	0,41; 2,32	37	Живое дерево
4	18,7	20	80	0,28	4,73	0,077	27,5	1	2,0	42	Сухостой

В таблице приводятся данные разработки модельных деревьев дуба скального, пораженного грибом *Ph. igniarius f. nigricans*.

Как видно из приведенных анализов модельных деревьев, гниль расположена в нижней части ствола, т. е. в области наиболее ценной древесины, занимая в среднем не менее 20% от всего объема ствола.

Таким образом, в условиях Беловежской пуши гриб *Ph. igniarius f. nigricans* является опасным паразитом для насаждений дуба скального.

В заключение автор выражает искреннюю признательность профессору, доктору А. Пилату (Народный музей в Праге) за проверку правильности определения видовой принадлежности *Ph. igniarius f. nigricans*.

Особую благодарность автор приносит старшему научному сотруднику АН ЭССР кандидату биологических наук Э. Х. Пармасто за существенную помощь и консультации при написании настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.—Л., Изд. АН СССР, 1953.
2. Комарова Э. П. Определитель трутовых грибов БССР. Минск, изд-во «Наука и техника», 1964.
3. Kreisel H. Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. Jena, 1961.
4. Overholts L. O. The Polyporaceae of United States, Alaska and Canada. N. Y., 1953.
5. Pilát A. Polyporaceae in Kavina K. et A. Pilát. Atlas des Champignons de l'Europe. Praha, 1936—1942.
6. Pilát A. Contribution to the Knowledge of the Hymenomycetes of Biolowieza Virgin Forest in Poland. Societatis Botanicae Cechoslovacaе, Prague, 1950.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ
БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ
ИЗ ПОРЯДКА *APHYLLOPHORALES*

Э. П. КОМАРОВА,
А. И. ГОЛОВКО,
П. К. МИХАЛЕВИЧ

Флористические исследования дереворазрушающих грибов из порядка *Aphyllorphales* проводились в Беловежской пушке многими микологами. Однако опубликованные ими флористические списки [1,3—7 и др.] не являются полными и не отражают всего разнообразия видового состава дереворазрушающих грибов, встречающихся в Беловежской пушке. Поэтому мы сочли целесообразным продолжить изучение флоры грибов из порядка *Aphyllorphales*. С этой целью в сентябре—октябре 1954, 1957 и 1964 гг. Э. П. Комаровой и А. И. Головки были осуществлены три поездки в леса Беловежской пушки.

Начиная с 1965 года флористические исследования продолжают постоянно на протяжении всего вегетационного периода П. К. Михалевичем.

Нами обследованы все 10 лесничеств Беловежской пушки, а именно: Королево-Мостовское, Пашуковское, Ясенское, Никорское, Переровское, Хвойническое, Бровское, Язвинское, Свислочское и Ощепское.

Изучение видового состава дереворазрушающих грибов проводилось с учетом типов леса. Последние определялись по классификации И. Д. Юркевича [2].

В результате проведенных нами исследований обнаружено 186 видов и форм дереворазрушающих грибов из семейств: *Polyporaceae*, *Fistulinaceae*, *Hydnaceae*, *Meruliaceae*, *Corticaceae*, *Hymenochaetaceae*, *Coniophoraceae*, *Asterostromaceae*, *Clavariaceae*.

В течение 1965—1966 гг. П. К. Михалевичем было обнаружено 46 видов и форм грибов, среди которых 9 видов являются новыми для флоры БССР, а *Fibuloporia myceliosa* (Peck) Dom. отмечается впервые для Европейского континента¹. Дальнейшие исследования грибной флоры из порядка *Aphyllorphales* будут продолжены, что, несомненно, даст новые материалы для пополнения нашего списка дереворазрушающих грибов Беловежской пушки, который мы приводим в данной работе.

Семейство *Polyporaceae*

1. *Ceraporia taxicola* (Pers.) E. Kom.
Дубрава кисличная, валежник сосны.
2. *Poria vulgaris* (Fr.) Cke.
Ольс крапивный, ельник брусничный, валежник ели, осины.
3. *Poria lenis* Karst.
Ельник крапивный, кисличный, грабняк снытевый, валежник ели, осины.

¹ Виды, обнаруженные впервые в Белоруссии и в Европе, отмечены в общем списке звездочкой.

4. *Poria xantha* (Fr.) Cke.

Ельник долгомошный, сфагновый, кисличный, валежник ели, сосны.

5. *Fibuloporia mollusca* (Pers. sensu Bres.) Bond. et Sing.

Ельник долгомошный, сфагновый, мшистый, осинник кисличный, валежник ели, осины.

*6. *Fibuloporia bombycina* (Fr.) Bond. et Sing.*

Сосняк приручейно-травяной, валежник сосны.

*7. *Fibuloporia myceliosa* (Peck) Dom.*

Ельник мшистый, валежник и пеня ели.

8. *Xylodon versiporus* (Pers.) Bond.

Ельник сфагновый, ольс крапивный, дубрава кисличная, грабняк черничный, валежник ольхи, клена, граба, липы, березы, дуба.

9. *Xylodon versiporus* var. *microporus* E. Kom.

Грабняк черничный, валежник и усохшие ветви граба.

10. *Podoporia sanguinolenta* (Fr.) Hoehn.

Ельник черничный, крапивный, ольс крапивный, валежник ели.

11. *Podoporia vitrea* (Fr.) Donk.

Ельник мшистый, ольс крапивный, валежник граба, ольхи.

12. *Chaetoporus eiporus* (Karst.) Bond. et Sing.

Ельник мшистый, дубрава кисличная, валежник дуба, граба, осины.

13. *Chaetoporus rixosus* (Karst.) Bond. et Sing.

Ельник мшистый, кисличный, папоротниковый, валежник ели.

14. *Aporpium Caryae* (Schw.) Teixeira et Rogers.

Сосняк черничный, валежник березы.

15. *Aporpium Caryae* forma *macropora* E. Kom.

Ольс крапивный, валежник ивы.

16. *Gloeoporus dichrous* (Fr.) Bres.

Ольс таволговый, кисличный, валежник и сухостой березы.

17. *Gloeoporus amorphus* (Fr.) Clem. et Shear.

Ельник черничный, мшистый, сосняк черничный, валежник и пни ели, сосны.

18. *Gloeoporus amorphus* var. *Vassilkovii* Bond.

Ельник брусничный, валежник осины.

19. *Gloeoporus Bourdotii* (Pill.) Bond. et Sing.

Ельник мшистый, грабняк снытевый, дубрава черничная, валежник граба, клена, липы.

20. *Gloeoporus tschulymicus* (Pil.) Bond. et Sing.

Ельник мшистый, черничный, кисличный, валежник ели, осины.

21. *Tyromyces lacteus* (Fr.) Murr.

Грабняк снытевый, ельник кисличный, валежник лиственных и хвойных пород.

22. *Tyromyces albellus* (Peck) Bond. et Sing.

Сосняк черничный, ельник крапивный, орляковый, валежник лиственных и хвойных пород.

23. *Tyromyces caesius* (Fr.) Murr.
Ельник мшистый, грабняк кисличный, валежник ели, сухостой граба.
24. *Tyromyces undosus* (Peck) Murr.
Грабняк снытевый, ельник мшистый, валежник ели, осины.
25. *Tyromyces trabeus* (Rostk. sensu Bourd. et Galz.) Parm.
Ельник мшистый, сосняк черничный, валежник ели, сосны.
26. *Tyromyces fragilis* (Fr.) Donk
Ельник черничный, сосняк мшистый, кисличный, валежник ели, сосны.
27. *Tyromyces erubescens* (Fr.) Bond. et Sing.
Ельник черничный, валежник ели.
28. *Tyromyces albidus* (Secret.) Donk
Ельник мшистый, черничный, дубрава кисличная, валежник ели, сосны, граба.
29. *Tyromyces Hoehnelii* (Bres.) E. Kom.
Ольс крапивный, ельник кисличный, крапивный, валежник граба, лещины.
30. *Tyromyces semisupinus* (Berk. et Curt.) Murr.
Ельник мшистый, валежник ели, березы.
31. *Tyromyces semipileatus* (Peck) Murr.
Ельник мшистый, черничный, дубрава кисличная, грабняк кисличный, валежник сосны, лещины, дуба, клена, граба.
32. *Tyromyces floriformis* (Quel.) Bond. et Sing.
Ельник мшистый, сфагновый, дубрава кисличная, валежник ели, ольхи.
33. *Tyromyces Kratzevianus* Bond. et Parm.
Ельник кисличный, сосняк мшистый, валежник ели, сосны.
34. *Tyromyces albo-brunneus* (Rom.) Bond.
Ельник мшистый, снытевый, валежник сосны.
35. *Tyromyces resupinatus* (Bourd. et Galz. ex Pil.) Bond. et Sing.
Ельник мшистый, валежник ели.
36. *Tyromyces Litschaueri* (Pil.) Bond.
Ельник мшистый, кисличный, валежник сосны, ели.
37. *Bjerkandera adusta* (Fr.) Karst.
Ельник кисличный, сосняк кисличный, ольс крапивный, дубрава орляковая, валежник осины, граба, дуба, ольхи.
38. *Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.
Ольс крапивный, осоковый, валежник ивы.
39. *Hapalopilus nidulans* (Fr.) Karst.
Ельник мшистый, ольс папоротниковый, валежник березы.
40. *Hapalopilus croceus* (Pers. ex Fr.) Donk
Грабняк кисличный, валежник дуба.
41. *Hapalopilus fibrillosus* (Karst.) Bond. et Sing.
Ельник мшистый, кисличный, папоротниковый, валежник ели, осины.
- * 42. *Hapalopilus ochraceo-lateritius* (Bond.) Bond. et Sing.*
Грабняк кисличный, валежник ели.

43. *Spongipellis spumeus* (Sow. ex Fr.) Pat.
Грабняк кисличный, на живом стволе граба.
44. *Spongipellis fissilis* (Berk. et Gurt.) Murr.
Дубрава кисличная, ельник черничный, сухостой и валежник осины, граба.
45. *Spongipellis Litschaueri* Lohw.
Ельник мшистый, осинник черничный, сухостой и валежник осины.
46. *Spongipellis borealis* (Fr.) Pat.
Ельник мшистый, черничный, сосняк кисличный, бурелом, пни ели.
- *46a. *Spongipellis frastipes* (Berk. et Gurt) E. Kom.
Ольс крапивный, валежник ясеня, ольхи.*
47. *Piptoporus betulinus* (Fr.) Karst.
Сосняк черничный, приручейно-травяной, ельник черничный, березняк кисличный, сухостой, валежник березы.
48. *Polyporus squamosus* Fr.
Грабняк папоротниковый, валежник и сухостой ильма, ясеня.
49. *Polyporus picipes* Fr.
Ельник черничный, грабняк кисличный, дубрава орляковая, валежник осины, березы, граба.
50. *Polyporus varius* Fr.
Сосняк кисличный, ельник мшистый, валежник ивы.
51. *Polyporus varius* Var. *elegans* (Fr.) Gillot et Lucand
Ольс осоковый, валежник ивы.
- * 52. *Polyporus melanopus* Fr.*
Ольс крапивный, на валежной лиственной ветке, покрытой землей.
53. *Polyporus arcularius* Fr.
Ельник кисличный, валежник березы, ольхи.
54. *Polyporus arcularius* Var. *scabellus* Bourd. et Galz.
Сосняк приручейно-травяной, дубрава кисличная, ельник мшистый, валежник ольхи, березы.
55. *Polyporus cinnabarinus* (Fr.) Karst.
Сосняк черничный, дубрава снытевая, валежник лиственных пород.
56. *Coriolus versicolor* (Fr.) Quel.
Ельник мшистый, черничный, сосняк мшистый, валежник березы, граба, лещины.
57. *Coriolus zonatus* (Fr.) Quel.
Сосняк мшистый, грабняк кисличный, ельник мшистый, валежник березы, граба.
58. *Coriolus pubescens* (Fr.) Quel.
Ольс кисличный, валежник ольхи.
59. *Coriolus hirsutus* (Fr.) Quel.
Ольс осоковый, березняк кисличный, валежник березы, ольхи.
60. *Coriolus serialis* (Fr.) E. Kom.
Сосняк мшистый, ельник черничный, мшистый, грабняк снытевый, валежник ели.

61. *Coriolus serialis Forma resupinatus Bourd. et Galz.*
Ельник мшистый, валежник ели.
62. *Coriolus cinerascens (Bres.) E. Kom.*
Ельник мшистый, сосняк орляковый, валежник ели.
63. *Coriolus cervinus (Schw.) Bond.*
Грабняк кисличный, валежник граба.
64. *Coriolus sinuosus (Fr.) Bond. et Sing.*
Ельник черничный, мшистый, крапивный, валежник сосны, ели.
65. *Coriolus sinuosus Var. vaporarius (Fr.) Pil.*
Дубрава орляковая, валежник ели.
66. *Cerrena unicolor (Fr.) Murr.*
Ельник черничный, мшистый, кисличный, валежник лиственных пород.
67. *Hirschioporus abietinus (Fr.) Donk*
Ельник кисличный, черничный, мшистый, валежник ели, сосны.
68. *Hirschioporus pergamenus (Fr.) Bond. et Sing.*
Грабняк кисличный, черничный, валежник ольхи, березы, лещины.
69. *Hirschioporus fusco-violaceus (Fr.) Donk*
Сосняк черничный, кисличный, сухостой и валежник сосны.
70. *Irpex lacteus Fr.*
Ельник черничный, мшистый, березняк мшистый, дубрава черничная, валежник граба, осины, березы, рябины.
71. *Trametes suaveolens Fr.*
Ольс осоковый, на живых стволах ивы.
72. *Trametes flavescens Bres.*
Ельник мшистый, кисличный, сосняк черничный и кисличный, сухостой и валежник сосны.
73. *Trametes Trogii Berk.*
Грабняк кисличный, дубрава орляковая, на отмершей древесине лиственных пород.
74. *Trametes gallica Fr.*
Грабняк кисличный, ольс крапивный, валежник ясеня.
- * 75. *Trametes colliculosa (Pers.) Lund. et Nannf.**
Дубрава кисличная, черничная, орляковая, валежник дуба скального.
76. *Antrodia mollis (Somm. ex Fr.) Karst.*
Ельник мшистый, грабняк кисличный, сосняк орляковый, валежник осины, граба.
77. *Daedalea quercina Fr.*
Дубрава снытевая, черничная, папоротниковая, грабняк кисличный, на валежнике и пнях дуба.
78. *Daedalea gibbosa Pers.*
Ельник мшистый, черничный, дубрава кисличная, пойменная, валежник граба, ольхи.
79. *Daedalea confragosa Fr.*
Ольс осоковый, дубрава снытевая, ельник приручейно-травяной, на сухостое и валежнике лиственных пород.

80. *Daedalea confragosa Forma rubescens (Fr.) Donk*
Ольс крапивный, папоротниковый, валежник березы, ольхи.
81. *Lenzites betulina Fr.*
Дубрава кисличная, грабняк кисличный, сосняк черничный, ельник мшистый, на отмершей древесине лиственных пород.
82. *Oxyporus populinus (Fr.) Donk*
Грабняк кисличный, ельник кисличный, ольс крапивный, дубрава орляковая, валежник ольхи, на живых стволах клена.
83. *Oxyporus corticola (Fr.) Parm.*
Ольс крапивный, грабняк кисличный, дубрава снытевая, орляковая, валежник осины, ели, граба.
84. *Oxyporus obducens (Fr.) Donk*
Ельник мшистый, валежник ели.
85. *Ischnoderma resinatum (Fr.) Karst.*
Ельник мшистый, черничный, сосняк черничный, дубрава орляковая, ольс кисличный, валежник и пни ели, сосны, ольхи.
86. *Fomes fomentarius (Fr.) Kickx.*
Сосняк черничный, мшистый, сфагновый, ельник кисличный, приручейно-травяной, березняк мшистый, дубрава орляковая, на сухостое, валежнике и пнях лиственных пород.
87. *Fomes pinicola (Fr.) Cke.*
Ельник черничный, сосняк сфагновый, грабняк кисличный, дубрава черничная, ольс крапивный, растет на живой и отмершей древесине хвойных и лиственных пород.
88. *Fomes pinicola Forma resupinata Bourd. et Galz.*
Ольс крапивный, грабняк кисличный, валежник ели, граба.
89. *Fomes roseus (Fr.) Cke.*
Сосняк сфагновый, черничный, грабняк кисличный, ельник кисличный, на валежнике, пнях и обработанной еловой древесине.
90. *Fomes annosus (Fr.) Cke.*
Сосняк черничный, кисличный, ельник черничный, мшистый, ольс крапивный, валежник и старые пни сосны, ели.
91. *Fomes unitus (Pers.) E. Kom.*
Дубрава черничная, орляковая, пойменная, ольс кисличный, валежник и старые пни дуба.
92. *Fomes unitus var. multistratosus Pil.*
Ельник мшистый, крапивный, валежник ели.
- * 93. *Fomes unitus Forma tenuis (Baxt.) P. Mich. c. n.**
Ольс папоротниковый, валежник ели.
94. *Fomes stellae (Pil.) E. Kom.*
Ельник черничный, валежник ели.
95. *Osmoporus odoratus (Fr.) Sing.*
Ельник кисличный, мшистый, крапивный, на старых пнях ели, пихты.
96. *Gloeophyllum sepiarium (Fr.) Karst.*
Сосняк черничный, вересковый, ельник черничный, мшистый, ольс крапивный, на пнях и валежнике сосны, ели.

97. *Gloeophyllum abietinum* (Fr.) Karst.
Дубрава кисличная, ельник мшистый, ольс крапивный, на пнях и валежнике ели.
98. *Inonotus radiatus* (Fr.) Karst.
Ольс крапивный, осоковый, грабняк кисличный, сухостой и валежник ольхи, дуба, лещины.
99. *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr.
Дубрава кисличная, черничная, папоротниковая, грабняк кисличный, на живых стволах дуба.
100. *Inonotus rheades* (Pers.) Bond. et Sing.
Сосняк черничный, сухостой осины.
101. *Inonotus obliquus* (Fr.) Pil.
Сосняк черничный, ельник мшистый, грабняк кисличный, ольс крапивный, сухостой и валежник березы, ольхи, рябины, граба.
102. *Polystictus tomentosus* Fr.
Сосняк черничный, кисличный, ельник кисличный, черничный, мшистый, на корнях растущих сосен.
103. *Polystictus circinatus* (Fr.) Karst.
Сосняк кисличный, ельник мшистый, дубрава орляковая, на пне и корнях растущих сосен.
104. *Polystictus circinatus* var. *triqueter* (Secret.) Bres.
Сосняк кисличный, дубрава черничная, на стволе растущих сосен.
105. *Phaeolus Schweinitzii* (Fr.) Pat.
Сосняк черничный, кисличный, ельник мшистый, на стволе и корнях растущих сосен.
106. *Coltricia perennis* (Fr.) Murr.
Сосняк черничный, ельник кисличный, дубрава кисличная, на песчаной и суглинистой почве.
107. *Phellinus igniarius* (Fr.) Quél.)
Сосняк черничный, ельник мшистый, ольс крапивный, осоковый, на растущих, сухостойных листовых породах и их валежнике.
- * 108. *Phellinus igniarius* forma *nigricans* (Fr.) Bond.*
Дубрава кисличная, папоротниковая, черничная, орляковая, на живых стволах дуба скального.
109. *Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et Boriss.
Сосняк черничный, ельник долгомошный, грабняк кисличный, осинник мшистый, дубрава кисличная, ольс крапивный, на живых стволах и ветвях осины.
110. *Phellinus robustus* (Karst.) Bourd. et Galz.
Дубрава орляковая, кисличная, снытевая, грабняк кисличный, крапивный, на живых стволах дуба, лещины и граба.
- * 111. *Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire
Кордоны и селения, на стволах растущих старых слив, вишен.
112. *Phellinus pini* (Fr.) Ames.
Во всех типах леса, где растет сосна, на живых стволах этой породы.

113. *Phellinus pini* var. *abietis* (Karst.) Pil.
Ельник кисличный, черничный, приручейно-травяной, на ветвях растущих елей.
114. *Phellinus conchatus* (Fr.) Quél.
Ельник мшистый, ольс снытевый, осоковый, валежник ольхи, ивы.
115. *Phellinus nigrolimitatus* (Rom.) Bourd. et Galz.
Грабняк кисличный, валежник ели.
116. *Phellinus punctatus* (Fr.) Pil.
Ельник мшистый, ольс осоковый, приручейно-травяной, крапивный, сухостой и валежник ивы, осины.
117. *Phellinus laevigatus* (Fr.) Bourd. et Galz.
Ельник орляковый, кисличный, снытевый, дубрава папоротниковая, грабняк кисличный, валежник березы.
118. *Ganoderma applanatum* (Wallr.) Pat.
Дубрава черничная, пойменная, грабняк кисличный, черничный, ольс снытевый, валежник осины, граба, липы, ели, клена.
119. *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst.
Ольс снытевый, ельник крапивный, на пнях ольхи и ели.
120. *Scutigera ovinus* (Fr.) Murr.
Ельник мшистый, кисличный, на почве.
121. *Laetiporus sulphureus* (Fr.) Bond. et Sing.
Дубрава кисличная, черничная, крапивная, снытевая, ольс крапивный, сосняк черничный, на живых и мертвых стволах листовых пород, преимущественно на дубе.
122. *Cristella candidissima* (Schw.) Donk.
Ельник мшистый, дубрава кисличная, ольс крапивный, валежник ели, граба, дуба, ольхи.

Семейство *Fistulinaceae*

123. *Fistulina hepatica* Fr.
Дубрава черничная, кисличная, папоротниковая, пойменная, орляковая, грабняк кисличный, на живых стволах дуба.
124. *Porothelium fimbriatum* (Pers.) Fr.
Сосняк кисличный, ельник мшистый, грабняк кисличный, дубрава снытевая, валежник сосны, березы, осины, ольхи.

Семейство *Hydnaceae*

125. *Radulum rude* (Pers.) Lundell
Дубрава кисличная, валежник дуба.
126. *Radulum rude* (Pers.) Lundell f. *tenuissimum* Nikol.
Дубрава кисличная, валежник дуба.
127. *Radulum mutatum* (Peck) Nikol.
Дубрава снытевая, валежник лещины.
128. *Odontia arguta* (Fr.) Quél.
Дубрава черничная, кисличная, грабняк кисличный, валежник дуба, березы, ольхи, сосны.

129. *Odontia aspera* (Fr.) Bourd. et Galz.
Грабняк кисличный, дубрава кисличная, валежник дуба.
130. *Odontia bicolor* (Fr.) Bres.
Дубрава кисличная, валежник дуба.
131. *Odontia alutacea* (Fr.) Bourd. et Galz.
Грабняк кисличный, валежник сосны.
132. *Mycoleptodon ochraceus* (Fr.) Pat.
Грабняк кисличный, валежник липы, клена.
133. *Mycoleptodon fimbriatus* (Fr.) Bourd. et Galz.
Грабняк кисличный, валежник лиственного дерева.
134. *Climacodon septentrionalis* (Fr.) Karst.
Березняк черничный, ельник мшистый, кисличный, на живых стволах клена, валежник березы.
135. *Auriscalpium vulgare* (Fr.) Karst.
Дубрава снытевая, грабняк кисличный, ольс крапивный, на сосновых шишках.
136. *Hericium coralloides* (Fr.) Pers.
Дубрава черничная, снытевая, орляковая, грабняк кисличный, ольс крапивный, валежник дуба, граба, ольхи.
137. *Hericium cirrhatum* (Fr.) Nikol.
Ольс крапивный, валежник ольхи.
138. *Hericium fragile* (Fr.) Nikol.
Ельник папоротниковый, валежник граба, ольхи.
139. *Hydnellum compactum* (Fr.) Nikol.
Сосняк мшистый, на почве возле корней сосны.
140. *Phellodon tomentosus* (Fr.) Banker
Ельник мшистый, сосняк кисличный, на почве.
141. *Sarcodon imbricatus* (Fr.) Karst.
Дубрава снытевая, на земле.

Семейство *Meruliaceae*

142. *Merulius pseudomolluscus* (Fr.) Parm.
Дубрава снытевая, гнилой валежник лиственного дерева.
143. *Merulius serpens* Fr.
Дубрава кисличная, сухостой лещины.
144. *Merulius tremellosus* Fr.
Ольс осоковый, сосняк багульниковый, валежник ольхи, осины, ивы.
145. *Merulius corium* Fr.
Ольс крапивный, валежник ольхи.

Семейство *Corticaceae*

146. *Athelia Galzinii* (Bourd.) Donk
Грабняк кисличный, валежник сосны, можжевельника.
147. *Amylocorticium subincarnatum* (Peck) Pouz
Ельник мшистый, гнилой валежник ели.

148. *Cristella sulphurea* (Fr.) Donk
Грабняк кисличный, валежник лиственного дерева.
149. *Cristella sulphurea* (Fr.) Donk var. *pellicularis* Parm.
Дубрава снытевая, валежник граба, кора дуба.
150. *Chondrostereum purpureum* (Fr.) Pouz.
Дубрава кисличная, пеня березы.
151. *Gloeocystidiellum radiosum* (Fr.) Boid.
Ельник мшистый, крапивный, гнилой валежник ели.
152. *Gloeocystidiellum convolvens* (Karst.) Donk
Ельник кисличный, валежник ели.
153. *Laxitextum bicolor* (Fr.) Lentz.
Грабняк кисличный, валежник березы.
154. *Hyphodontia subalutaceae* (Karst.) John Erikss.
Ольс крапивный, валежник ольхи.
155. *Hyphoderma setigerum* (Fr.) Donk
Дубрава кисличная, валежник граба.
156. *Phanerochaete laevis* Burt.
Дубрава кисличная, валежник граба.
157. *Phanerochaete cremea* Bres.
Дубрава снытевая, валежник лещины.
158. *Phanerochaete velutina* Fr.
Дубрава кисличная, валежник ели.
- * 159. *Corticium atrovirens* Fr.*
Дубрава кисличная, валежник дуба.
160. *Phlebia ochraceo-fulva* (B. et G.) Donk.
Ельник папоротниковый, валежник ольхи.
161. *Phlebia radiata* Fr.
Сосняк черничный, валежная ветка ели.
162. *Phlebia gigantea* (Fr. ex Fr.) Donk
Ельник мшистый, кисличный, ольс крапивный, валежник ели.
163. *Phlebia centrifuga* Karst.
Ольс крапивный, валежник ели.
164. *Peniophora incarnata* (Fr.) Karst.
Ельник мшистый, валежник дуба.
165. *Peniophora sanguinea* (Fr.) Bres.
Березняк кисличный, валежная ветка березы.
166. *Scytinostroma galactinum* (Fr.) Donk
Грабняк снытевый, гнилой валежник березы, липы.
167. *Vuilleminia comedens* (Nees et Fr.) Maire
Дубрава кисличная, орляковая, папоротниковая, усыхающие ветки дуба, лещины.
168. *Stereum hirsutum* (Fr.) Fr.
Дубрава кисличная, черничная, сосняк черничный, папоротниковый, ельник мшистый, валежник и пни дуба, березы.
169. *Stereum fasciatum* (Schw.) Fr.
Ельник мшистый, валежник ольхи.
170. *Stereum purpureum* Fr.
Ольс крапивный, на живой ветке осины.

171. *Sterellum pini* (Fr.) Karst.

Ельник кисличный, сосняк черничный, валежные ветки сосны.

172. *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.

Дубрава кисличная, ельник кисличный, валежник дуба.

173. *Stereum rugosum* Fr.

Ольс крапивный, дубрава кисличная, валежные ветки ольхи, осины, березы.

174. *Stereum subtomentosum* Kotl. et Pouz.*

Сосняк приручейно-травяной, ольс кисличный, ясенник крапивный, валежник ольхи, ивы.

175. *Xylobolus frustulatus* (Fr.) Boid.

Дубрава кисличная, на живом дубе, а также валежнике.

176. *Vararia granulosa* (Fr.) Laurila

Ельник мшистый, гнилой валежник ели.

Семейство *Hymenochaetaceae*

177. *Hymenochaete tabacina* (Fr.) Lev.

Сосняк приручейно-травяной, валежник ивы.

178. *Hymenochaete cinnamomea* (Pers.) Bres.

Дубрава кисличная, валежная ветка дуба.

179. *Hymenochaete rubiginosa* (Fr.) Lev.

Дубрава черничная, кисличная, снытевая, валежник дуба.

Семейство *Coniophoraceae*

180. *Coniophora puteana* (Fr.) Karst.

Грабняк кисличный, валежник граба, сосны.

181. *Coniophora cerebella* (Pers.) Schroet.

Сосняк черничный, долгомошный, валежник сосны.

182. *Coniophorella olivaceae* (Fr.) Karst.

Грабняк кисличный, ельник черничный, валежник ели, сосны.

Семейство *Asterostromaceae*

183. *Asterodon ferruginosus* (Fr.) Pat.

Ольс кисличный, валежник ольхи.

Семейство *Clavariaceae*

184. *Clavariadelphus ligula* (Fr.) Donk

Ельник мшистый, на хвойной лесной подстилке.

185. *Sparassis crispa* (Fr.) Fr.

Сосняк черничный, мшистый, кисличный, на корнях и пнях старых сосен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорогин Г. И. Отчет о командировке в Беловежскую пуцу осенью 1910 г. Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих полезных растений, VI, СПб, 1912.

2. Юркевич И. Д. О классификации типов леса Беловежской пуцы. Бюлл. МОИП, отд. биолог., т. LVI, вып. 3, М., 1951.

3. Błonski F. *Spis roślin skrytokwiatowych zebranych w r. 1887 w Puszczy Białowieskiej*, Pam. Fiz., t. 8, Warszawa, 1888.

4. Błonski F. *Sprawozdanie z wycieczki Botanicznej odbytej do Puszczy Białowieskiej, Ładzkiej i Swislockiej w r. 1888*. Pam. Fiz., t. 9, Warszawa, 1889.

5. Domanski S. *Grzyby. Państwowe wydawnictwo naukowe, t. 1, Warszawa, 1965*.

6. Orłowski H. *Badania nad funkcją ekologiczną grzybow z rodziny Polyporaceae w różnych typach lasu Białowieskiego Parku Narodowego. Prace Instytutu Badawczego Lesnictwa, N 193, Warszawa, 1960*.

7. Pilát A. *Contribution to the knowledge of the Hymenomycetes of Białowieża Virgin Forests in Poland. Studia Bot. Cechosl., Vol. II, Prague, 1950*.

ВЛИЯНИЕ
СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛИ ОСИНЫ
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

С. Б. КОЧАНОВСКИЙ

Несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию сердцевинной гнили осины, до сих пор совершенно не изучен физиолого-биохимический механизм внедрения и развития внутри ствола гриба *Phellinus tremulae* Bond. et Boriss. Сердцевинная гниль поражает центральную часть ствола. Подавляющее же число исследователей считают, что срединная часть ствола у осины (спелая древесина или ложное ядро) не принимает никакого участия в общем обмене веществ, и поэтому полагают, что гниль не оказывает влияния на физиологические процессы, хотя специальных исследований по этому вопросу не проводилось.

В связи с этим перед нами стояла задача выявить возможную роль срединной части ствола осины в обмене веществ и исследовать влияние сердцевинной гнили, вызываемой осиновым трутовиком, на некоторые физиологические процессы.

Следует отметить, что процессы, происходящие в центральной части, неодинаковы даже для деревьев осины одного и того же возраста и одних и тех же условий местопроизрастания. Поэтому при оценке роли центральной части в обмене веществ мы группировали деревья, у которых выражена лишь спелая древесина без признаков потемнения, и затем деревья с четко выраженным темным ложным ядром, но без признаков загнивания (чтобы исключить возможное влияние самого гриба).

Нами определялась абсолютная влажность заболони центральной части ствола на высоте 1,3 м, содержание общего азота, фосфора, калия, кальция и магния в лубе, заболони и центральной части, а также активность пероксидазы. При определении содержания элементов питания и активности пероксидазы использовали древесину самых молодых (поздних) 2—

3-годовалых слоев заболони. Из центральной части (спелая древесина или ложное ядро) для получения средних образцов вначале приготавливали опилки, которые фиксировали горячим паром, высушивали до абсолютно сухого, а затем, дополнительно измельчали до пылевидного состояния. Общий азот и фосфор определяли после мокрого сжигания материала (по методу Мещерякова) фотоэлектроколориметрически. В уксуснокислой вытяжке определяли калий (пламенно-фотометрическим путем), кальций и магний (объемным методом), активность пероксидазы — на свежем материале по методу А. Н. Бояркина [1].

В дополнение к этому был поставлен опыт с подкормкой опытных растений радиоактивным фосфором в виде $\text{KН}_2\text{P}^{32}\text{O}_4$.

Объектом исследования служил чистый древостой осины 30-летнего возраста, в котором предварительно были подобраны соответствующие группы деревьев. Некоторые из результатов обрабатывались дисперсионным анализом.

Влажность спелой древесины и ложного ядра (табл. 1) значительно выше, чем заболони, являющейся по представлению большинства исследователей проводником воды. У хвойных же спелодревесных пород (ель, пихта) действительно наибольшее количество воды содержится в заболонной древесине, а влажность спелой примерно в 3 раза ниже.

Таблица 1

Абсолютная влажность заболони, спелой древесины и ложного ядра осины на высоте 1,3 м

Группа деревьев	Часть ствола	Число		Абсолютная влажность, %	Критерий достоверности $F_{\text{факт.}}$	$F_{\text{табл.}}$ при	
		моделей	образцов, шт.			$P=0,05$	$P=0,01$
С выраженной спелой древесиной	Заболонь . .	10	18	71,3	19,06	4,17	7,56
	Спелая древесина . .		15	87,5			
С выраженным ложным ядром	Заболонь . .	59	131	69,5	86,17	3,84	6,63
	Ложное ядро		97	93,9			

А. Т. Вакин [2] вообще считает все породы ядровыми и не делает различий между настоящим и ложным ядром, с чем согласиться, конечно, нельзя. Исследователи школы А. Т. Вакина рассматривают процесс ядрообразования как отключение центральных частей от источников питания и изоляцию отмирающих участков древесины от живой заболони. По их мнению, процесс образования ядра всегда сопровождается уменьшением влажности древесины. Однако наши данные убедительно показывают, что при образовании ложного ядра у осины влажность древесины, наоборот, значительно повышается по сравнению со

спелой древесиной. Значит, центральная часть стволов осины принимает участие в процессах водообмена растущих деревьев.

Таблица 2

Содержание азота и минеральных элементов в разных частях осины на высоте 1,3 м (по определениям на 16 августа 1965 г.)

Группа деревьев	Часть ствола	Содержание, мг на 100 г сухого веса				
		N	P_2O_5	K	Ca	Mg
С выраженной спелой древесиной	Луб . . .	643,9	301,7	592,3	682,5	117,0
	Заболонь .	168,3	83,9	122,1	280,0	56,0
	Спелая древесина . .	228,1	29,0	140,8	390,0	52,0
С выраженным ложным ядром	Луб . . .	799,8	494,8	750,4	670,0	166,5
	Заболонь .	223,8	76,5	201,6	167,5	39,0
	Ложное ядро	211,5	15,2	114,6	257,5	102,0

Как следует из данных табл. 2, в центральной части ствола, будь то спелая древесина или ложное ядро, содержится примерно такое же количество элементов питания, как и в периферийной, заболонной части (некоторое исключение составляет только общая P_2O_5). Из заболонной части для анализов брали только самые молодые, 2—3-годовалые слои древесины. В лубе содержится гораздо больше элементов питания, чем в самых молодых слоях заболони.

Таблица 3

Содержание радиоактивного фосфора в разных частях ствола осины, $\text{имп/мин} \cdot \text{г}$

Группа деревьев	Часть ствола	P^{32} , $\text{имп/мин} \cdot \text{г}$
С выраженной спелой древесиной . . .	Луб	36
	Заболонь	58
	Спелая древесина	55
С выраженным ложным ядром	Луб	76
	Заболонь	79
	Ложное ядро	44

Опыт с радиоактивным фосфором (табл. 3) также показал, что срединная часть ствола осины принимает определенное участие в проведении элементов минерального питания.

Как в спелой древесине, так и в ложном ядре активность пероксидазы довольно высокая и почти не уступает заболонной части (табл. 4).

Таблица 4

Активность пероксидазы разных частей ствола осины

Группа деревьев	Часть ствола	Активность пероксидазы, условных единиц
С выраженной спелой древесиной . . .	Луб	94,69
	Заболонь	4,82
	Спелая древесина	4,67
С выраженным ложным ядром	Луб	97,66
	Заболонь	5,07
	Ложное ядро	3,97

Следовательно, центральная часть ствола осины принимает определенное участие в процессах обмена веществ. При этом, судя по довольно высокой активности пероксидазы в этой части ствола, можно предположить, что она играет не пассивную роль в передвижении воды и минеральных веществ, а в ней, очевидно, происходят довольно сложные процессы, в том числе и окислительно-восстановительные.

В связи с этим при поражении стволов осины сердцевинной гнилью могут, вероятно, происходить существенные изменения в отдельных звеньях сложного биологического процесса — обмена веществ. Некоторые результаты изучения влияния гриба *Phellinus tremulae* на физиологические процессы осины приводятся в табл. 5—10. Содержание элементов питания и активность пероксидазы определяли указанными выше методами, содержание в листьях пигментов — по Т. Н. Годневу [4] на спектрофотометре СФ-5, активность каталазы — газометрическим путем.

По содержанию основных элементов питания здоровые и больные деревья осины не отличаются друг от друга. Если в отдельных частях здоровых деревьев содержится несколько больше того или иного элемента, чем у больных, то в других — наоборот. Однако различия незначительны. Это в полной мере подтверждается и результатами опыта с радиоактивным фосфором (табл. 6).

Не обнаружено существенной разницы и в содержании хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов в листьях здоровых и больных деревьев (табл. 7), хотя здесь имеется тенденция некоторого уменьшения их содержания под влиянием сердцевинной гнили.

Грибная инфекция в сильной степени влияет на водный режим стволов осины (табл. 8).

Как видно из полученных данных, абсолютная влажность древесины в начальной стадии загнивания в 2 раза выше, чем заболони, и примерно в 1,5 раза выше, чем влажность спелой древесины у здоровых деревьев (табл. 1). При переходе древесины в конечную стадию гнили, когда клеточные оболочки

Таблица 5
Содержание элементов питания (мг на 100 г сухого вещества) в разных частях здоровых и пораженных деревьев осины (по определениям на 16 августа 1965 г.)

Элемент	Состояние деревьев	Листья	Побеги		Луб	Заболонь	Плодовые тела	Сердцевинная гниль	Ядро		Черная линия	Корни
			1-летние	2-летние					ложное	раннее		
N	Здоровые	2121,2	1189,2	867,2	799,8	223,8	—	533,3	211,5	—	—	800,0
	Больные	1762,7	1630,5	1203,4	1168,7	419,8	1257,3	—	—	—	353,9	1386,5
P ₂ O ₅	Здоровые	455,2	447,0	340,7	494,8	76,5	—	—	15,2	—	—	287,5
	Больные	480,6	736,7	452,7	391,4	109,8	125,4	31,2	—	—	30,3	211,2
K	Здоровые	1312,4	844,7	794,2	750,4	201,6	—	—	114,4	—	—	742,9
	Больные	797,0	725,2	732,0	677,7	203,4	344,3	409,2	—	—	451,3	690,8
Ca	Здоровые	992,5	432,5	490,0	670,0	167,5	—	—	257,5	—	—	913,3
	Больные	1220,0	450,0	477,5	797,5	340,0	735,0	343,3	—	—	392,5	913,3
Mg	Здоровые	218,2	184,0	136,0	166,5	39,0	—	—	102,0	—	—	224,0
	Больные	276,0	220,5	172,0	208,5	85,5	339,0	162,0	—	—	136,5	186,7

сильно разрушены, грибница в этих местах теряет свою активность или совсем отмирает. При этом влажность гнилой древесины становится значительно ниже, чем заболонной, здоровой.

Появление очагов увлажнения в местах разрушения древесины растущих деревьев было отмечено также С. И. Ваниным, В. Е. Вихровым, В. А. Баженовым [3] при изучении влажности здоровой и пораженной грибами древесины дуба и осины в Теллермановском опытном лесничестве.

Сердцевинная гниль в стволах осины влияет не только на влажность пораженной древесины, но и на содержание воды в заболони растущих стволов. У здоровых стволов влажность заболони составляет 69,5—71,3% (табл. 1), а у деревьев с начальными стадиями гнили 65,7%, т. е. в период начального развития гнили она несколько снижается. У деревьев с сильно развитой сердцевинной гнилью, когда центральная часть ствола находится в конечной стадии разрушения и не принимает никакого участия в процессах водоснабжения дерева,

Таблица 6

Содержание P^{32} в отдельных частях осины, $имп./мин \cdot г$

Состояние деревьев	Листья	Побеги		Луб	Заболонь	Ядро		Гниль	Плоды тела
		1-летние	2-летние			ложное	раневое		
Здоровые	62	44	48	76	38	43	—	—	—
Больные	36	102	50	37	79	—	60	79	25

Таблица 7

Влияние сердцевинной гнили на содержание в листьях осины хлорофилла a , b и каротиноидов, $мг/дм^2$

Дата определения	Повторность	Состояние растений	Содержание хлорофилла, $мг/дм^2$			Отношение $\frac{a}{b}$	Содержание каротиноидов, $мг/дм^2$
			a	b	$a+b$		
16 августа	15	Здоровые	4,12	1,44	5,56	2,86	1,42
	15	Больные	3,29	1,45	4,74	2,27	1,11
8 сентября	5	Здоровые	3,69	1,43	5,12	2,58	1,76
	5	Больные	3,55	1,27	4,82	2,80	1,34

Таблица 8

Изменение влажности древесины осины под влиянием грибной инфекции

Группа деревьев	Часть ствола	Количество образцов	Абсолютная влажность, %	Критерий достоверности	$F_{табл.}$ при	
					$P=0,05$	$P=0,01$
С начальными стадиями гнили	Заболонь	13	65,7	20,31	4,96	10,04
	Начальные стадии гнили	8	137,6			
С развитой сердцевинной гнилью	Заболонь	17	79,7	60,27	4,26	7,82
	Гниль конечных стадий	13	61,2			

содержание воды в заболонной древесине, наоборот, возрастает.

Под влиянием сердцевинной гнили очень сильно изменяется активность некоторых ферментов. Так, по нашим исследованиям, активность пероксидазы листьев (табл. 9) возрастает в 2,4—4,2 раза по сравнению со здоровыми растениями. Значит, *Phellinus tremulae* влияет не только на процессы, происходящие в пораженных тканях, но и вызывает глубокие изменения в процессах жизнедеятельности всего растения, в том числе в листьях, далеко расположенных от места инфекции.

Активность каталазы под влиянием осинового трутовика, наоборот, снижается (табл. 10). У больных деревьев она составляет 75—89% по сравнению со здоровыми.

Такие изменения в некоторых физиологических процессах могут являться ответной, защитной реакцией растений, которая в некоторой мере препятствует более интенсивному распространению гнили. Действительно, причиной активирования пероксидазы у больных растений осины не может быть сложение

Таблица 9

Влияние сердцевинной гнили на активность пероксидазы листьев осины

Дата определения	Состояние растений	Активность пероксидазы, условные единицы	Критерий достоверности, $F_{факт.}$	$F_{табл.}$ при	
				$P=0,05$	$P=0,01$
16 августа	Здоровые	72,78	34,98	4,30	7,95
8 сентября	Больные	308,57			
		Здоровые	68,45	122,24	10,13
Больные		161,59			

Таблица 10

Влияние сердцевинной гнили на активность каталазы листьев осины

Дата определения	Состояние растений	Активность каталазы, $мл O_2$ за 2 мин/г	Процент к здоровым растениям
16 августа	Здоровые	67,0	100,0
	Больные	59,4	88,7
8 сентября	Здоровые	57,8	100,0
	Больные	43,6	75,4

активности пероксидазы тканей растения-хозяина и гриба, так как определения проводились не в пораженных или смежных с ними тканях, а в листьях. Последнее позволяет заключить, что у больных растений имеет место подлинное стимулирование активности пероксидазы.

Обращает на себя внимание, тот факт, что под влиянием инфекции активность пероксидазы возрастает, а активность каталазы, наоборот, снижается. Внедрение и развитие инфекции вызывает не только количественные изменения в отдельных звеньях, но и существенную качественную перестройку в системе ферментов, катализирующих дыхание растения-хозяина. Причиной такой перестройки является различная чувствительность отдельных элементов окислительной системы к токсинам микроорганизмов [5].

При изучении гнилостойкости эвкалиптовой древесины к дереворазрушающим грибам П. Рудман [6] также пришел к вы-

воду, что механизм самозащиты древесины против гнили связан со взаимодействием лактазы, тирозанизы и пероксидазы с полифенолами древесины, которые ингибируют активность грибных ферментов. И, наоборот, он не нашел корреляции между объемным весом, структурой древесины, темпами ее прироста у разных видов и устойчивостью к гнили.

Выводы

1. Центральная часть здоровых стволов осины (спелая древесина или ложное ядро) принимает определенное участие в общем обмене веществ. Она имеет довольно высокую активность пероксидазы и отличается даже более высокой влажностью, чем заболонная древесина.

2. Внедрение гриба *Phellinus tremulae* и развитие гнили внутри стволов вызывают не только глубокие изменения отдельных процессов в пораженных и смежных с ними тканях, но и сильно влияют на обмен веществ всего растения. В частности, в 2,4—4,2 раза возрастает активность пероксидазы в листьях и существенно снижается активность каталазы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бояркин А. Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы. «Биохимия», т. 16, вып. 4, 1951.
2. Вакин А. Т. Раневая гниль древесного ствола и условия ее развития. *Drevarskyi uskut*, Zvazok, 4, 1962.
3. Ванин С. И., Вихров В. Е., Баженов В. А. О влажности здоровой и пораженной грибами древесины в стволах растущих деревьев. Труды института леса АН СССР, т. IX. М., Изд-во АН СССР, 1953.
4. Годнев Т. Н. Хлорофилл, его строение и образование в растении. Минск, изд-во «Наука и техника», 1963.
5. Рубин Б. А. Дыхание и его роль в иммунитете растений. Тимирязевские чтения, XIX, М., АН СССР, 1960.
6. Rudman P. *Durability in the genus Eucalyptys*. „Austral Forestry“, 4, 1964.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ОЗЕРА ВЫГОНОВСКОГО

Н. С. СМЕРНОВ

Международная биологическая программа 1967—1971 гг. предусматривает согласованное исследование биологической продуктивности растительного и животного мира на суше, в морях, озерах и реках с целью установления основных закономерностей распределения, роста, ежегодного прироста и возобновления (воспроизводства) органического вещества. Базой

этому должны стать заповедники, национальные парки и зональные сельскохозяйственные опытные станции.

В связи со сказанным выявление продуктивности растительного покрова озера Выгоновского приобретает существенную ценность как определенный вклад в изучение биологических ресурсов нашей страны. Кроме того, данный вопрос до настоящего времени еще очень мало изучен.

Материалы по продуктивности растительности озера Выгоновского¹ получены при детальном геоботаническом обследовании, проведенном нами в 1962 г.

Озеро Выгоновское находится в западной части Полесской низменности (Брестская область) на водоразделе между бассейнами рек Немана и Припяти, является «останцем» некогда существовавшего обширного водоема, занимавшего площадь более 500 км² [7]. В настоящее время его можно характеризовать как аккумулятивно-реликтовое, претерпевающее стадию старости. Современная площадь озера 25,95 км², максимальная протяженность с запада на восток 7, а с севера на юг — 5 км, максимальная глубина до минерального грунта 4 м. Берега низкие, заторфованные, труднопроходимые. Минеральное дно, сложенное мелкозернистым песком, прикрыто современными отложениями — сапропелями, торфом и илом. Мощность сапропелевых отложений достигает 2,5—3, ила 2 м. Абсолютная отметка поверхности воды на 11 июля 1958 г. — 152,29 м [7].

Гидрологический режим озера Выгоновского зависит от количества атмосферных осадков и поступления паводковых вод из верховьев р. Щары через Огинский канал, р. Клетичной и мелких протоков. Сброс этих вод осуществляется через шлюз Огинского канала обратно в р. Щару и через южный Огинский канал в р. Ясельду. Уровень поверхности воды озера в связи с разрушением системы шлюзов Огинского канала в период первой империалистической войны снизился на 1—1,5 м, что ускорило процесс деградации окрестных болот и зарастание водоема.

Наиболее активными, а следовательно, и решающими факторами в формировании растительности озера являются господствующие северо-западные ветры, образующие в соответствующих местах зоны «затишья» и «волнобая», и глубина воды.

Методика исследования заключалась в описании растительных ассоциаций по проложенным 14 поперечникам общей протяженностью 57 км и нанесении их выделов на план. Полевые работы по составлению последнего выполняли в масштабе 1:10000. Массу растений учитывали на площадках в 0,5 м², при этом определяли сырой и воздушносухой вес. Учетные пло-

¹ Озеро Выгоновское с 1958 г. является филиалом Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча».

щадки закладывали в трехкратной повторности. Исследования проводили в период максимального развития растений.

В формировании растительного покрова озера участвует 79 сосудистых и цветковых видов и один представитель низших — хара. Видовой состав складывается из разных экологических групп. На береговых сплавах произрастают лугово-болотные, болотно-лесные и болотные растения (31 вид). Воздушно-водная группа (27 видов) образует куртины и входит в состав видов береговой сплавины. В донном зарастании озера участвует водная экологическая группа (22 вида).

В основу положены классификации растительных ассоциаций В. А. Экзерцева [10] и С. А. Красовской [6]. Вся растительность озера отнесена к типу прибрежно-водной, которая в свою очередь в зависимости от условий местопроизрастания и видового состава подразделяется на 8 подтипов, или зон. Зоны делятся на ассоциации (табл. 1).

Таблица 1

Растительность	Количество		Общая площадь	
	ассоциаций	выделов	га	%
Сплавин	5	23	97,0	3,7
Сплавинно-донного зарастания	2	5	37,7	1,5
Воздушно-водная	6	1644	76,0	3,0
Прикрепленная с плавающими листьями	7	11	97,4	3,8
Прикрепленная погруженная	2	7	322,0	12,4
Свободноплавающая погруженная	4	14	305,5	11,8
Подводные луга	5	11	1057,0	40,6
Глубоководная	3	7	603,4	23,2
Всего	34	1722	2596,0	—

Почти половину площади озера занимают подводные луга (40,6%), затем идет глубоководная зона (23,2%).

Урожайность надземной и подземной (стрелолист) части чистых зарослей прибрежно-водных и водных растений учитывали на площадках (табл. 2). Как показывают результаты учета, более всего воздушносухой массы у воздушно-водных видов. Водные виды по сырой массе занимают первое место, но по воздушносухой значительно отстают от первых, т. е. отличаются максимальным содержанием воды. Растительность сплавин на последнем месте как по сырой, так и воздушносухой массе.

Из данных табл. 3 следует, что воздушно-водные виды в куртинах образуют, как правило, чистые заросли с покрытием, приближающимся к 1,0. У погруженных водных видов — те-

лорез, элодея, хара — оно достигает 0,8. Наименьшее покрытие (0,1—0,2) наблюдается у кубышки, кувшинки, стрелолиста и видов рода рдеста.

Таблица 2

Растение	Номер пробы	Дата отбора проб	Глубина вод, м	Количество побегов, шт/м ²	Средняя высота побега, м	Вес сырой массы		Вес сухой массы	
						кг/м ²	т/га	кг/м ²	т/га
Хара—лучица . . .	36	12 сентября	1,0	—	—	3,0	30,0	0,52	5,2
	37	12 сентября	0,95	—	—	2,0	20,0	0,38	3,8
	38	12 сентября	0,75	—	—	1,6	16,0	0,28	2,8
Среднее	—		0,9	—	—	2,2	22,0	0,4	4,0
Хвощ иловатый . . .	35	10 сентября	0,6	—	1,2	5,8	58,0	1,45	14,5
Рогоз широколистный	17	6 сентября	Спл.	24	1,5	2,0	20,0	0,76	7,6
	3	1 сентября	1,0	26	3,0	5,6	56,0	1,4	14,0
Рогоз узколистный	32	10 сентября	0,75	70	2,6	4,6	46,0	1,6	16,0
Среднее для рогоза узколистного	—		0,9	48	2,8	5,1	51,0	1,5	15,0
Ежеголовник ветвистый	5	1 сентября	0,75	24	2,1	13,4	134,0	3,2	32,0
	31	10 сентября	1,0	200	1,4	6,0	60,0	1,0	10,0
Среднее	—		0,8	—	1,8	8,3	83,0	1,8	18,0
Ежеголовник средный	40	12 сентября	0,75	—	—	3,7	37,0	0,86	8,6
Рдест: пронзеннолистный	25	10 сентября	1,0	—	1,3	1,6	16,0	0,38	3,8
	39	12 сентября	0,75	—	—	2,6	26,0	0,48	4,8
	12	1 сентября	1,0	38	—	1,0	10,0	0,28	2,8
Стрелолист обыкновенный	15	6 сентября	0,7	44	0,7	2,2	22,0	0,24	2,4
		6 сентября	0,7	—	—	1,4	14,0	0,16	1,6
Водокрас	27	10 сентября	—	—	—	2,3	23,0	0,26	2,6
Телорез	18	6 сентября	1,0	14	0,5	9,0	90,0	1,0	10,0
	1	31 августа	1,0	—	0,7	6,4	64,0	0,96	9,6
Элодея канадская	24	10 сентября	1,0	—	—	1,6	16,0	0,26	2,6
Среднее	—		1,0	—	—	4,0	40,0	0,6	6,0
Тростник обыкновенный	4	1 сентября	0,9	48	2,4	1,4	14,0	0,6	6,0
	6	1 сентября	0,4	82	3,2	6,6	66,0	4,2	42,0
	29	10 сентября	0,75	50	3,0	2,4	24,0	1,3	13,0
Среднее	—		0,7	60	2,9	3,5	35,0	2,0	20,0

Растение	Номер пробы	Дата отбора проб	Глубина водн., м	Количество побегов, шт/м ²	Средняя высота побега, м	Вес сырой массы		Вес сухой массы	
						кг/м ²	т/га	кг/м ²	т/га
Манник водяной	7	1 сентября	Сплавнины	170	160/60	2,9	29,0	1,0	10,0
	34	10 сентября	»	—	0,8	2,6	26,0	0,96	9,6
Среднее . . .	—	—	—	—	0,7	2,7	27,0	1,0	10,0
Рис канадский . . .	33	10 сентября	0,75	100	—	4,0	40,0	0,96	9,6
Камыш озерный . . .	2	1 сентября	0,7	242	2,2	5,8	58,0	1,8	18,0
	19	6 сентября	1,0	176	2,5	4,4	44,0	1,34	13,4
	30	10 сентября	0,75	186	2,4	4,2	42,0	1,4	14,0
Среднее . . .	—	—	0,75	200	2,4	4,8	48,0	1,5	15,0
Ситняг болотный	23	10 сентября	0,9	—	1,2	3,2	32,0	0,82	8,2
Осока: вздутая . . .	21	8 сентября	Сплавнины	—	0,8	1,0	10,0	0,48	4,8
омская . . .	20	8 сентября	»	148	1,25	1,6	16,0	0,72	7,2
омская . . .	13	1 сентября	»	—	1,1	2,5	25,0	1,16	11,6
Среднее для осоки омской . . .	—	—	»	—	1,2	2,0	20,0	0,94	9,4
Белокрыльник болотный	22	8 сентября	»	—	—	2,2	22,0	0,56	5,6
Ряска: многокоренная	26	10 сентября	0,75	—	—	0,9	9,0	0,06	0,6
трехдольная	28	10 сентября	0,75	—	—	0,9	9,0	0,1	1,0
Кубышка: чисто-белая	16	6 сентября	0,9	32	1,3	1,3	13,0	0,2	2,0
желтая	10	1 сентября	0,9	52	1,0	3,2	32,0	0,44	4,0
Среднее . . .	—	—	—	—	—	2,2	22,0	0,32	3,2
Щавель конский	8	1 сентября	Сплавнины	30	1,2	4,3	43,0	1,9	19,0
Вех ядовитый . . .	11	1 сентября	»	8	1,2	3,4	34,0	1,0	10,0
Ассоциация: череда зюзник	9	1 сентября	»	10	0,9	1,4	14,0	0,42	4,2
осока ложносыть	9	1 сентября	»	—	0,75	0,3	3,0	0,1	1,0
			»	—	—	0,24	2,4	0,08	0,8

Общая продуктивность видов по зонам неодинакова (табл. 4). Наибольшую растительную биомассу (воздушно-сухую) дает воздушно-водная зона (16 т/га). Второе место принадлежит зоне сплавино-донного зарастания (12 т/га), последнее — глубоководной (2 т).

Сводная табл. 5 дает представление об общей продуктивности видов растений озера Выгоновского. Господствующее положение как по площади, так и урожайности сырой

Ассоциация и растение	Площадь, га	Покрытие	Вес массы, т/га		Общая масса, т	
			сырой	сухой	сырая	сухая
Сплавина						
Вейниково-осоково-разнотравная	3,5					
Рогоз широколистный		0,1	2,0	0,8	7,0	2,8
Осоки		0,5	7,5	3,5	26,0	12,2
Манник с водно-болотным разнотравьем	3,5					
Рогоз широколистный		0,1	2,0	0,8	7,0	2,7
Манник водяной		0,7	19,0	7,0	65,0	23,8
Осоки		0,2	3,0	1,4	10,0	4,8
Тростниково-злаково-осоковая	3,1					
Рогоз широколистный		0,1	2,0	0,8	6,0	2,5
Манник водяной		0,1	2,7	1,0	8,0	3,0
Тростник обыкновенный		0,5	17,5	10,0	54,0	31,0
Осоки		0,1	1,5	0,7	5,0	2,2
Рогозово-злаково-осоковая	67,0					
Рогоз широколистный		0,7	14,0	5,3	938,0	355,0
Манник водяной		0,1	2,7	1,0	181,0	67,0
Осоки		0,3	4,5	2,0	301,0	134,0
Рогозово-осоково-разнотравная	19,9					
Рогоз широколистный		0,6	12,0	4,5	240,0	90,0
Манник водяной		0,1	2,7	1,0	54,0	20,0
Осоки		0,4	6,0	2,8	120,0	56,0
Итого	97,0	—	—	—	2022,0	807,0
Сплавинно-донное зарастание						
Телорез с куртинами водно-болотного разнотравья	31,1					
Рогоз широколистный		0,2	4,0	1,5	122,0	45,6
Камыш озерный		0,3	14,4	4,5	438,0	136,8
Телорез алоэвидный		0,6	54,0	6,0	1642,0	182,4
Рогоз узколистный с куртинами водно-болотного разнотравья	6,6					
Рогоз узколистный		0,8	40,8	12,0	269,0	79,2
Телорез алоэвидный		0,4	36,0	4,0	238,0	26,4
Итого	37,7	—	—	—	2709,0	470,4
Воздушно-водные виды						
Рогоз узколистный	33,7	1,0	51,0	15,0	1718,0	505,5
Тростник обыкновенный	16,0	1,0	35,0	20,0	560,0	320,0
Камыш озерный	19,0	1,0	48,0	15,0	912,0	285,0
Ежеголовник ветвистый	6,0	1,0	83,0	18,0	498,0	108,0
Ситняг болотный	0,1	1,0	32,0	8,2	3,0	0,8
Хвощ иловатый	1,2	1,0	58,0	14,5	70,0	17,3
Итого	76,0				3761,0	1236,6

Продолжение таблицы 3

Ассоциация и растение	Площадь, га	Покры- тие	Вес массы, т/га		Общая масса, т	
			сырой	сухой	сырая	сухая
Плавающие прикрепленные виды						
Стрелолист-элодея-хара	16,0					
Стрелолист обыкновенный		0,1	2,2	0,2	35,0	3,0
Элодея канадская		0,3	12,0	1,8	192,0	29,0
Хара		0,6	13,2	2,4	211,0	38,4
Береговая полоса стрелолиста 20000×10 м	20,0	0,4	8,8	1,0	176,0	20,0
Подземная часть стрелолиста	36,0	0,1+0,4	4,2	0,5	151,0	18,0
Кувшинки-рдест плавающий-телорез	7,0					
Кувшинка белая+						
+кубышка желтая		0,2	4,4	0,6	31,0	4,2
Рдест плавающий		0,2	2,0	0,6	14,0	4,2
Телорез алоэвидный		0,2	18,0	2,0	126,0	14,0
Кувшинки-узколистный рдесты-телорез	7,2					
Кувшинка белая, кубышка желтая		0,1	2,2	0,3	16,0	2,2
Узколистный рдест		0,2	5,2	1,0	37,0	7,2
Телорез алоэвидный		0,2	18,0	2,0	130,0	14,4
Кувшинки, узколистный рдесты, элодея	41,2					
Кувшинка белая+						
+кубышка желтая		0,2	4,4	0,6	182,0	24,8
Узколистный рдест		0,3	7,8	1,4	322,0	57,8
Элодея канадская		0,5	20,0	3,0	826,0	124,0
Кувшинки-телорез-элодея	8,2					
Кувшинка белая+						
+кубышка желтая		0,3	6,6	1,0	54,0	8,2
Телорез алоэвидный		0,4	36,0	4,0	295,0	33,0
Элодея канадская		0,3	12,0	1,8	98,0	14,8
Кувшинки-телорез-хара	6,8					
Кувшинка белая+						
+кубышка желтая		0,1	2,2	0,3	15,0	2,0
Телорез алоэвидный		0,5	45,0	5,0	306,0	34,0
Хара		0,8	17,6	3,2	120,0	21,7
Кувшинки-элодея-хара	11,0					
Кувшинка белая+кубышка желтая		0,1	2,2	0,3	24,0	3,3
Элодея канадская		0,4	16,0	2,4	176,0	26,4
Хара		0,6	13,2	2,4	145,0	26,4
Итого	97,4	—	—	—	3531,0	513,0
					Подземная часть	151,0 18,0
Погруженные прикрепленные растения						
Широколистный рдесты-элодея	139,0					
Рдест пронзеннолистный		0,2	3,2	0,8	445,0	111,0
Элодея канадская		0,5	20,0	3,0	2780,0	417,0

Продолжение таблицы 3

Ассоциация и растение	Площадь, га	Покры- тие	Вес массы, т/га		Общая масса, т	
			сырой	сухой	сырая	сухая
Узколистный рдесты-элодея	183,0					
Рдест сплюснутый		0,3	7,8	1,4	1427,0	259,0
Элодея канадская		0,4	16,0	2,4	2928,0	440,0
Итого	322,0	—	—	—	7580,0	1227,0
Свободно плавающие погруженные растения						
Телорез-элодея	134,4					
Телорез алоэвидный		0,2	18,0	2,0	2430,0	270,0
Элодея канадская		0,8	32,0	4,8	4300,0	645,0
Телорез-элодея-хара	101,2					
Телорез алоэвидный		0,2	18,0	2,0	1822,0	202,0
Элодея канадская		0,4	16,0	2,4	1620,0	243,0
Хара		0,6	13,0	2,4	1336,0	243,0
Телорез-хара	64,0					
Телорез алоэвидный		0,3	27,0	3,0	1730,0	190,0
Хара		0,8	17,6	3,2	1130,0	200,0
Телорезовые заросли	5,9					
Телорез алоэвидный		0,8	72,0	8,0	420,0	47,0
Итого	305,5	—	—	—	14788,0	2040,0
Подводные луга						
Элодея с погруженными видами	17,0					
Элодея канадская		0,8	32,0	4,8	540,0	82,0
Элодея-хара	451,0					
Элодея канадская		0,6	24,0	3,6	10824	1620,0
Хара		0,4	9,0	1,6	3970	722,0
Заросли элодеи	158,0					
Элодея канадская		0,8	32,0	4,8	5060	760,0
Хара с погруженными видами	196,0					
Хара		0,8	17,6	3,2	3450	628
Заросли хары	235,0					
Хара		0,8	17,6	3,2	4136	752
Итого	1057,0	—	—	—	27980	4564
Глубоководная зона						
Глубоководная зона с элодеей	86,0					
Элодея канадская		0,4	16,0	2,4	1376	206,0
Всего	2078,6	—	—	—	63747	11064
					Подземная часть	151 18

Таблица 4

Растительность	Площадь, га	Общая масса, т		Средняя масса, т/га	
		сырая	сухая	сырая	сухая
Сплавина	97,0	2022	807	21	8
Сплавинно-донного зарастания	37,7	2709	470,4	72	12
Воздушно-водная	76,0	3761	1236,6	49	16
Прикрепленная с плавающими листьями	97,4	3531	513,0	36	5
Прикрепленная погруженная	322,0	7580	1227,0	23	4
Свободноплавающая погруженная	305,5	14788	2040,0	48	7
Подводные луга	1057,0	27980	4564,0	26	4
Глубоководная зона	86,0	1376	206,0	12	2
Подземная часть стрелолиста	36,0	151	18,0	4	0,5

Таблица 5

Растение	Площадь, га	Средний урожай массы		Урожайность массы, т			
		сырой	сухой	сырой	%	сухой	%
Хара	1081,0	13,6	2,4	14498	23,0	2631,5	23,8
Хвощ иловатый	1,2	58,0	14,5	70	0,1	17,3	0,1
Рогоз:							
широколиственный	128,1	10,4	3,9	1320	2,4	498,6	4,5
узколиственный	40,3	50,0	14,5	1987	3,3	584,7	5,3
Ежеголовник ветвистый	6,0	82,5	18,0	498	0,8	108,0	1,0
Рдест:							
широколиственный	139,0	3,2	0,8	445	0,7	111,0	1,0
узколиственный	231,4	7,7	1,4	1786	2,6	324,0	3,0
плавающий	7,0	2,0	0,6	14	—	4,2	—
Стрелолист	36,0	6,0	0,6	211	0,3	23,0	0,2
Стрелолист (подземная часть)	36,0	4,2	0,5	151	—	18,0	—
Телорез	372,4	23,6	2,6	9139	14,8	1013,2	9,2
Элодея канадская	1346,0	22,5	4,8	30720	46,5	4607,2	41,5
Тростник обыкновенный	19,1	32,3	18,5	614	1,2	351,0	3,2
Манник водяной	93,5	3,3	1,2	308	0,6	113,8	1,0
Камыш озерный	50,1	27,6	8,6	1350	2,3	421,8	3,8
Ситняг болотный	0,1	30,0	8,0	3	—	0,8	—
Осоки	97,0	4,8	2,2	462	0,9	209,2	2,0
Кубышка, кувшинка	81,4	4,0	0,5	322	0,5	44,7	0,4
Всего	3765,6	17,0	3,0	63747	—	11064,0	—
Подземная часть	36,0	4,0	0,5	151	—	18,0	—

и воздушносухой массы принадлежит элодее канадской. Второе место по этим показателям занимает хара, третье — телорез. Общая продуктивность этих 3 видов составляет: по сырой массе 84,3, воздушносухой 74,5 от всей продуктивности растений озера.

Выводы

1. Результаты исследований позволяют характеризовать озеро Выгоновское как зарастающий водоем. В настоящее время растительностью охвачено 76,8% его площади. Свободный плес (23,2%) заселяет элодея, достигающая на площади 86 га до 0,4 покрытия. Зарастание происходит 2 путями: нарастание (образование сплавин) и зарастание. Процесс сплавинобразования протекает довольно медленно и на его долю приходится только 3,7% от всей занимаемой растительностью площади.

2. Куртины воздушно-водных видов (1644 штук) разбросаны в северо-западной части озера на площади 354, в северо-восточной — на 52 и в юго-восточной — на 205 га. Общая площадь куртин 76 га.

3. Из 80 видов, участвующих в формировании растительного покрова озера, продуцируют 21. Остальные в связи с незначительным распространением и малыми размерами не принимаются в расчет. Общая продуктивность растительности озера Выгоновского составляет 63747 т сырой или 11064 т воздушносухой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арискина Н. П. К характеристике важнейших ценообразовательных сплавин. Ученые записки Казанского госуниверситета, т. 110, кн. 4, Казань, 1950.
2. Боруцкий Е. В. Материалы по динамике биомассы макрофитов озера. Труды Всесоюзного гидробиологического общества, т. II, М., Изд-во АН СССР, 1950.
3. Воронихин Н. Н. Растительный мир континентальных водоемов. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953.
4. Голубева М. М. Некоторые данные о строении и производительности озерной растительности. «Советская ботаника», 1936, № 6.
5. Корсаков Г. К., Смиренский А. А. Зарастающие водоемы и их использование для ондатроводства. Известия технического отдела заготовок, М., 1956.
6. Красовская С. А. Растительность водоемов поймы р. Хопра. Труды Хоперского заповедника. Воронеж, 1959.
7. Материалы торфоразведки «Ленгипроторфа». Проектный институт «Белгипроторф», 1958.
8. Рычин Ю. В. Флора гидрофитов. М., Учпедгиз, 1948.
9. Экзерцев В. А. Продукция прибрежно-водной растительности Ивановского водохранилища. «Бюллетень института биологии водохранилища», АН СССР, М., 1958, № 1.
10. Экзерцев В. А. Классификация растительных группировок зоны временного затопления Угличского водохранилища. «Бюллетень института биологии водохранилища» АН СССР, М.—Л., 1960, № 6.

Часть II

БОНИТИРОВКА УГОДИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЕДЕНИЯ ОНДАТРОВОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОЗЕРЕ ВЫГОНОВСКОМ

А. В. ПАДУТОВА

Согласно классификации Г. К. Корсакова и А. А. Смиренского [1], озеро Выгонское можно отнести к группе смешанного зарастания, сплавино-куртино-подводно-лугового типа.

Чтобы выяснить кормовую емкость водоема как ондатрового угодья, мы провели бонитировку растительности озера и впадающей в него р. Клетичной.

Площадь и видовой состав зарослей, глубину и характер грунта определяли с лодки через каждые 100 м вдоль кромки зарастания. Для выяснения урожайности и процента возобновления были заложены 2 серии пробных площадок с двойной повторностью.

Урожайность доминирующих надводных видов растений подсчитывали в июне—июле 1960 г. при скашивании пробных площадок по 0,5 м² и взвешивании полученной биомассы. Биомассу корневищ тростника, камыша, узколистного и широколистного рогозов находили по среднему весу одного экземпляра и подсчету количества растений на 1 м².

Процент возобновления растительности, биомассу, высоту и количество возобновленных побегов каждого вида в 1961 г. определяли на заложённых пробных площадках по 1 м². Укосы проводили в мае, июле и сентябре, на контрольных площадках — осенью.

Сплавинные, куртинные и ковровые заросли в 1960—1961 гг. занимали на озере 1048 га, или 40% акватории. Это самые производительные угодья, характеризующиеся обилием и разнообразием корма, наличием защитных и гнездовых условий. На основании вышеупомянутой классификации [1] выделены (табл. 1):

Прибрежно-сплавинный тип зарослей расположен вдоль всего берега озера шириной от 1 до 400 м. Внутренний край сплавины плавает на поверхности воды. Ведущую роль играют корневищные осоки, манник, щавель водяной, рогоз широколистный.

Нами выделено 3 подтипа береговой сплавины: сплошная, разорванная с забитыми телорезом окнами; смешанная с

включениями донных зарослей камыша, тростника, рогоза широколистного.

Куртино-зарослевый тип характеризуется наличием внутриозерных куртин камыша, тростника, рогоза узколистного и ежеголовника. По плотности покрытия выделяются 2 подтипа куртин: густо расположенные с 10—40% покрытия всей занимаемой ими территории (среди донных нередко встречаются манниково-осоковые сплавинные островки со значительной примесью широколистного рогоза) и разбросанные, но плотные, покрывающие менее 10% водной поверхности.

Таблица 1

Тип зарослей	Площадь, га	Процент от всей площади надводных зарослей
Прибрежно-сплавинный	141	13,5
Сплавина:		
сплошная	116	11,1
разорванная	22	2,1
смешанная	3	0,3
Куртино-зарослевый	823	78,5
Куртина:		
10—40% покрытия	534	51,0
менее 10% покрытия	289	27,5
Бордюрно-зарослевый	23	2,2
Ковровый	61	5,8
Заросли:		
чистые телорезовые	17	1,6
телореза с донными или сплавинными куртинами	26	2,5
нимфейных	18	1,7

Бордюрно-зарослевый тип со стороны берега граничит со сплавиной, с внутренней стороны — с открытым плесом. Преобладают тростниково-камышово-рогозовые заросли.

Ковровый тип состоит из телореза, нимфейных и стрелолиста.

По условиям обитания на озере выделено 6 урочищ, включающих один или несколько типов зарастаний и р. Клетичную: «Северный берег» включает целый ряд зарастаний, дополняющих друг друга. Небольшие бордюрные заросли сменяются прибрежной сплавиной, вдоль которой тянется ковер телореза и нимфейных. Здесь отличные кормовые, гнездовые и защитные условия.

«Лопата» характеризуется наличием в прибрежных зарослях огромного числа каналов и канавок, заполненных телорезом. К сплаvine примыкают заросли нимфейных.

«Южный берег» — очень узкая (в некоторых местах 1—2 м, а иногда совсем исчезает) береговая сплавина. Ковры

кувшинок, кубышек и телореза расположены на значительном удалении от берега.

«Соболевка» — береговая сплавина, изрезанная заливами, часто с телорезом. Большая часть площади покрыта куртинами камыша, рогоза узколистного, изредка тростника.

«Стасево» — один из лучших ондатровых урочищ с полезной площадью 97%. Состоит, в основном, из бордюрных зарослей, к которым близко подходят густые куртины плеса. Береговая сплавина не широкая, вдоль нее растут телорез и нимфейные.

Куртины открытого плеса — своеобразное урочище, резко отличающееся от предыдущих. Сравнительно густое (10—40% покрытия) расположение куртин удерживает волной и создает достаточно благоприятные условия для поселения ондатры.

Берега р. Клетичной покрыты осоковыми и щавелевыми кочками. Встречаются заросли тростника, белокрыльника, телореза. В верхоях очень много ряски, слоевища которой ондатра использует зимой [2].

Кормовую емкость озера и отдельных его урочищ рассчитывали по площадям, занятым каждым типом зарослей в урочищах (табл. 2), и их урожайности (табл. 3), с учетом процента покрытия водной поверхности.

Таблица 2

Урочище	Общая площадь зарослей		Береговая сплавина		Заросли							
					телорезовые		нимфейные		бордюрные		куртинные	
	всего, га	без биотехники	всего, га	без биотехники	всего, га	без биотехники	всего, га	без биотехники	всего, га	без биотехники	всего, га	без биотехники
«Северный берег»	80	36	50	8	10	10	5	3	6	6	9	9
«Лопата»	66	50	39	23	21	21	6	6	—	—	—	—
«Южный берег»	24	23	5	4	3	3	5	3	3	3	8	8
«Соболевка»	269	114	40	6	6	6	—	—	—	—	223	102
«Стасево»	47	45	7	5	3	3	2	2	14	14	21	21
Куртины плеса	562	394	—	—	—	—	—	—	—	—	562	394
Всего по озеру	1048	662	141	46	43	43	18	16	23	23	823	534
Р. Клетичная	5	4	4	3	1	1	—	—	—	—	—	—
Итого	1053	666	145	49	44	44	18	16	23	23	823	534

Кроме общей биомассы (табл. 4), учитывали биомассу участков каждого урочища, в которых обитание ондатры возможно без проведения биотехнических работ (исключая глубинные участки береговой сплавины и редко расположенные

Таблица 3

Растение	Урожайность, кг/м ²			
	Стебли и листья		Корневища	
	сырой вес	воздушно-сухой вес	сырой вес	воздушно-сухой вес
Тростник озерный	4,2	1,6	13,9	—
Камыш озерный	5,4	1,8	21,4	8,8
Рогоз: узколистный	3,1	0,9	12,3	2,4
широколистный	3,9	0,8	5,7	1,1
Ежеголовник	2,7	0,6	—	—
Манник	2,4	0,5	—	—
Осоки	2,6	0,8	—	—
Телорез	8,2	0,6	—	—
Кувшинка белая	3,1	0,2	—	—
Белокрыльник	3,7	0,4	—	—
Прибрежная сплавина (манник, осоки, водяной шавель, широколистный рогоз)	2,9	0,7	—	—

Таблица 4

Урочище	Общая площадь зарослей, га		Средний процент покрытия	Биомасса кормов, т			
				летних		зимних	
	всего	без биотехники		всего	без биотехники	всего	без биотехники
«Северный берег»	80	36	70	2999	1810	2267	2267
«Лопата»	66	50	77	3436	3002	1318	1318
«Южный берег»	24	23	67	1097	1088	1361	1361
«Соболевка»	269	114	60	7593	5209	21 898	10 175
«Стасево»	47	45	82	2468	2432	4835	4835
Куртины плеса	562	394	25	18 941	18 085	22 686	15 905
Всего по озеру	1048	662		36 634	31 626	54 365	35 861
Р. Клетичная	5	4	64	130	113	52	52
Итого	1053	666		36 664	31 739	54 417	35 913

куртины [4]), а также биомассу летних и зимних кормов. Часть биомассы можно изъять, не подрывая кормовую базу. Для этого определяли степень возобновления надводных частей растений через 1,5—2 месяца после скашивания (табл. 5).

Л. И. Красовский и Б. А. Ларин [2] годичный прирост озерно-болотных макрофитов условно принимали равным 10% от общей биомассы зарослей. Как установил специальными опы-

тами Л. И. Красовский [3], обычно поедается наиболее богатая питательными веществами часть растений, составляющая 25—30% надземных органов и 50% корневищ. Следовательно, в расчет можно принимать лишь 2,5—3% учтенной биомассы и 33—34% возобновленных потравленных площадей, так как

Таблица 5

Растение	Биомасса в % за		
	май—июль	июль—сентябрь	весь период вегетации
Камыш озерный	88,9	23,8	56,4
Ежеголовник	46,5	26,9	36,7
Рогоз:			
узколистый	46,4	17,0	31,7
широколистый	25,0	38,5	31,8
Береговая славина	31,8	29,6	30,7
Тростник озерный	17,4	11,9	14,7
Среднее по всем видам	42,6	24,6	33,6

Таблица 6

Урочище	Период			
	летний		зимний	
	общее количество ондатр в урочище, особей	плотность на 1 га	общее количество ондатр в урочище, особей	плотность на 1 га
«Северный берег»	1034	29	315	9
«Лопата»	1716	34	183	4
«Южный берег»	622	26	189	8
«Соболевка»	2977	26	1413	12
«Стасево»	1390	30	671	15
Куртины плеса	10334	26	2209	6
Всего по озеру	18073	27	4980	7
Р. Клетичная	75	15	7	2

возобновляемые побеги наиболее питательны. Ондатра поедает и погруженную растительность, поэтому в расчетах можно учитывать выедание в летний период до 40% надземной биомассы.

Зимой запасы кормов значительно сокращаются. Если учесть, что годичный прирост корневищ 10% [2] и 50% их поедается [3], в расчет можно принимать лишь 5% наличной биомассы.

Для выяснения кормовой емкости водоема, помимо запасов кормов, необходимо учитывать потребность зверьков в пище. Взрослая ондатра за сутки съедает до 2 кг корневищ или 4 кг зеленой массы растений [2]. Возможная кормовая емкость всего озера и отдельных его урочищ приведена в табл. 6.

По полученным данным без проведения биотехнических работ в летний период на озере может обитать до 18 тыс. голов ондатры. Но, чтобы не подорвать кормовую базу, племенное стадо зимой не должно превышать 5 тыс. В целях воспроизводства численности к следующему году обычно вылавливаются $\frac{2}{3}$ поголовья [4]. Значит, летом численность ондатры может быть до 15 тыс. особей.

Таблица 7

Урочище	Доступная площадь зарослей		Заросли		Плотность особей				Сумма баллов	Бонитет
	%	балл	количество	балл	летняя		зимняя			
					на 1 га	балл	на 1 га	балл		
«Северный берег»	45	1	6	2	29	2	9	3	8	III
«Лопата»	76	2	5	2	34	3	4	2	9	III
«Южный берег»	98	3	7	3	26	2	8	3	11	II
«Соболевка»	42	1	8	3	26	2	12	4	10	II
«Стасево»	97	3	8	3	30	3	15	4	13	I
Куртины плеса	70	2	3	1	26	2	6	2	7	IV
Р. Клетичная	79	2	5	2	15	1	2	1	6	IV

Бонитет того или иного урочища мы устанавливали по ряду характерных для всех урочищ признаков. Выделены 4 основных признака.

1. Доступная площадь зарослей без дополнительных биотехнических мероприятий: до 60% — 1 балл, до 80% — 2, до 100% — 3 балла.

2. Количество видов зарослей в каждом урочище: до 3 — 1 балл, до 6 — 2, до 9 видов — 3 балла.

3. Возможная плотность на 1 га летом: 15—24 особи — 1 балл, 25—29 особей — 2, от 30 и выше — 3 балла.

4. Возможная плотность на 1 га зимой (на наш взгляд, один из наиболее важных признаков): 1—3 особи — 1 балл, 4—6 особей — 2, 7—9 особей — 3 балла, 10 и выше — 4 балла.

По сумме баллов, набранных каждым урочищем, определяют его бонитет: 12—13 баллов — I, 10—11 — II, 8—9 — III и 6—7 баллов — IV.

К I бонитету, характеризующемуся отличными кормовыми и гнездопригодными условиями во все времена года, относится только урочище «Стасево» (табл. 7). Наименее ценны куртины открытого плеса и р. Клетичная.

1. Корсаков Г. К., Смирнский А. А. Зарастающие водоемы и их использование для ондатроводства, М., Заготиздат, 1956.

2. Красовский Л. И., Ларин Б. А. Материалы для определения кормовой емкости ондатровых угодий в Барабе. Сб. научно-технической информации, вып. 1 [4], Киров, 1960.

3. Красовский Л. И. К методике кормовой бонитировки ондатровых угодий на прибрежных сплавинах в озерах Барабы. Сб. научно-технической информации, вып. 4 [7], Киров, 1962.

4. Лавров Н. П. Акклиматизация ондатры в СССР. М., Изд-во Центросоюза, 1957.

5. Ларин Б. А. Разведение ондатры в США. Сборник научно-технической информации, вып. 1 [4], Киров, 1960.

К ЭКОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВОДОПЛАВАЮЩИХ НА ОЗЕРЕ ВЫГОНОВСКОМ

Е. Е. ПАДУТОВ

Изучение этого вопроса проводилось нами в 1959—1964 гг. Помимо фенологических наблюдений в основу настоящего сообщения положены материалы учетов гнезд в куртинной зоне озера и выводков. За время исследований было отмечено более 700 кладок и свыше 1200 выводков. Для выяснения эмбриональной и постэмбриональной смертности водоплавающих были использованы также материалы наблюдений за успешностью насиживания в 217 контрольных кладках нырковых уток и карточки регистрации встреч выводков (с момента вылупления).

Состав гнездящейся популяции

На озере гнездится 9 видов уток, из них в значительном количестве 4: крякva, чирок-трескунок, красноголовый нырок и хохлатая чернеть. Белоглазый нырок, чирок-свистунок, серая утка и широконоска обитают в небольшом числе. Гнездование шилохвосты на оз. Выгоновском спорадично [8]. Кроме указанных видов пластинчатоклювых на озере достаточно обильна лысуха.

Основу утинопоголовья в первые годы наблюдений составили крякva и чирок-трескунок. В настоящее время резко возросла численность красноголового нырка, в результате чего чирок-трескунок по удельному значению отодвинулся на 3-е место. Все нырковые утки в результате соответствующих охранных мероприятий, проводимых со времени организации Выгоновского филиала (осень 1958 г.), ежегодно увеличивают свою численность (табл. 1).

Гнездовая численность водоплавающих на оз. Выгоновском

Вид	Год					
	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Крякva	49	37	116	84	77	62
Чирок-трескунок	32	28	29	56	55	48
Чирок-свистунок	4	6	5	6	16	9
Серая утка	2	2	3	1	4	3
Широконоска	—	1	3	2	3	4
Шилохвость	1	—	—	—	—	—
Красноголовый нырок	8	25	34	49	78	71
Хохлатая чернеть	9	3	9	7	18	36
Белоглазый нырок	1	2	1	2	4	8
Всего уток	106	104	200	207	255	241
Лысуха	40	51	97	66	71	83

Фенология размножения

Раньше всех к гнездованию приступает крякva (табл. 2). В нормальную по срокам весну ее первые полные кладки можно встретить уже 10—15 апреля. У чирка-трескунка гнездовой период наступает на 1,5—2 недели позже. В середине мая появляются полные кладки у лысухи, а в конце мая — у нырковых уток. В отличие от уток сроки гнездования лысухи очень растянуты. Вылупление птенцов и подъем их на крыло у перечисленных видов происходит почти в той же последовательности. Несколько сокращается только время между этими процессами у чирков. В результате выводки последних способны летать одновременно с выводками кряквы или даже немного ранее. Массовый подъем молодняка на крыло у речных уток происходит в конце июля — начале августа. Однако и в середине августа встречается значительное число нелетных особей. Выводки нырковых уток начинают летать в середине—конце августа.

Стации обитания

Места гнездования у разных групп водоплавающих на оз. Выгоновском не совпадают. Все виды речных уток (крякva, чирки, серая утка, широконоска) гнездятся или в глубине прибрежной сплавины, или на прилегающих к озеру участках сенокосов и изреженных молодняков (обычно в полосе шириной около 500 м). Некоторые гнезда кряквы удалены от берега на расстояние до 1 км. В зоне куртинного зарастания гнезда

Средние сроки основных этапов размножения водоплавающих на оз. Выгоновском

Этап	Вид					
	кряква	чирок-трескунок	красноголовый нырок	хохлатая чернеть	лысуха	
Нездование Птенцы	Начало кладки Первые полные кладки Массовое появление полных кладок	25 марта—10 апреля 10—15 апреля 20—30 апреля	15—20 апреля 25—30 апреля 1—10 мая	5—10 мая 20—30 мая 1—15 июня	10—15 мая 20—30 мая 5—20 июня	20—30 апреля 10—20 мая 25 мая—20 июня
	Вылупле- ние птен- цов	Начало вылупления Массовое вылупление Конец вылупления	12—15 мая 20 мая—5 июня 10—20 июня	10—15 июня 20 июня—5 июля 10—20 июля	10—20 июня 25 июня—10 июля 20—30 июля	1—10 июня 20 июня—10 июля 15—25 июля
		Подъем на крыло	Первые выводки Массовый подъем Последние выводки	10—15 июля 20—30 июля 10—20 августа	5—10 августа 12—25 августа 10—20 сентября	5—10 августа 15—30 августа 10—20 сентября

речных уток отмечены в очень редких случаях. Все нырковые утки (красноголовый и белоглазый нырки, хохлатая чернеть) гнездятся в основном на сплавинных островках в куртинной зоне. Хохлатая чернеть, как и на других водоемах [11], в довольно большом количестве гнездится по краю прибрежной сплавины. Кладки других нырковых уток в этих стациях встречаются реже. В глубину прибрежной сплавины все виды нырковых уток не заходят, так как их гнезда располагаются обычно не далее 1 м от края сплавины. Из 700 осмотренных нами гнезд лишь одно (красноголового нырка) находилось в 6 м от уреза воды. Лысуха устраивает свои полуплавающие, полуви-сящие гнезда чаще всего внутри растущих со дна куртин узко-листного рогоза, камыша и реже тростника. Довольно часто она поселяется на манниковых и осоковых кочках сплавинных островков и внутри прибрежной сплавины по краю разрывов и окон.

Стадии обитания выводков на озере более однородны, чем гнездовые. Основная масса как речных, так и нырковых уток встречается в это время в полосе шириной не более 300 м вдоль кромки прибрежной сплавины. Небольшое число выводков речных уток некоторое время держится в окнах внутри прибрежной сплавины. Однако к началу июля они все переходят на открытую воду. Несколько большая часть в течение всего постэмбрионального периода обитает в зарослях куртинной зоны, на значительном удалении от берега. В основном это относится к нырковым уткам и лысухе. По данным учетов 1963—1964 гг. в куртинной зоне держится 11% выводков речных; 27% нырковых уток и 28% выводков лысухи.

Таким образом, речные утки после вылупления утят переходят в другие стаии. Нырковые утки и лысухи продолжают обитать практически в тех же стаиях, лишь несколько приближаясь к берегу. Однако далеко не все птицы держатся вблизи своих бывших гнезд. Часть их перемещается на очень большие расстояния и даже переходит из одного урочища озера в другое. Так, например, коэффициент корреляции между распределением гнезд и выводков красноголового нырка (в масштабах урочищ) в 1964 г. равнялся 0,772, т. е. соответствие между распределением гнезд и выводков составляло только 60% ($r^2 \cdot 100$). Не менее 40% выводков этого вида переместилось в другие урочища. Направленность перемещений не случайна, а избирательна и всегда идет в сторону лучших угодий или угодий, обладающих достаточно хорошими условиями для обитания выводков, но не имеющих условий для гнездования.

Как было показано нами ранее [9], основную роль в распределении выводков кряквы играют телорезники, чирка-трескунка — телорезники и камышово-рогозовые заросли, уток — сплавинные островки.

Гибель яиц и птенцов у водоплавающих на разных водоемах колеблется в очень широких пределах и часто может достигать весьма высокого уровня. Так, по данным ряда авторов [1, 2, 3, 4, 5, 10], гибель яиц составляет 40—75, а гибель утят — от 50 до 75%. По сравнению с другими водоемами эмбриональная и постэмбриональная смертность у водоплавающих на оз. Выгоновском невелика [6, 7]. Особенно незначительна гибель кладок нырковых уток от хищников (максимальная 12%). Общий процент выживания ко времени подъема выводков на крыло, рассчитанный от количества отложенных яиц, равен в среднем 50. Д. Лэк [2] приводит эту величину выживания как максимальную для водоплавающих.

ЛИТЕРАТУРА

- Исаков Ю. А., Птушенко Е. С. Птицы Советского Союза. Гусеобразные, т. 4. М., Изд-во «Советская наука», 1952.
- Лэк Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М., Изд-во иностранной литературы, 1957.
- Михеев А. В. Материалы к изучению водоплавающих птиц Наурзумского заповедника. Труды Наурзумского государственного заповедника, вып. 1, М., 1938.
- Михельсон Г. А. О путях увеличения численности уток на ряде озер Латвийской ССР. Сб. «Экология и миграция птиц Прибалтики», Рига, Изд-во АН Латвийской ССР, 1961.
- Немцев В. В. Охотничье-промысловые водоплавающие птицы Рыбинского водохранилища и пути их хозяйственного освоения. Труды Дарвинского государственного заповедника, вып. 3, М., 1956.
- Падутов Е. Е. Эмбриональная и постэмбриональная смертность у нырковых уток на оз. Выгоновском. Сб. «Экология позвоночных животных Белоруссии», Минск, изд-во «Наука и техника», 1965.
- Падутов Е. Е. Гибель яиц и утят водоплавающих на оз. Выгоновском (Северо-западное Полесье). Тезисы докладов IV Всесоюзной орнитологической конференции, Алма-Ата, изд-во «Наука», 1965.
- Падутов Е. Е. К распространению редких видов водоплавающих в западной части Белорусского Полесья. Тезисы докладов IV Всесоюзной зоогеографической конференции. Одесса, 1966.
- Падутов Е. Е. К вопросу о производительности утиных угодий и избирательности водоплавающих к типу зарослей. Сборник научно-технической информации ВНИИЖП, вып. 19, М., Изд-во Центросоюза, 1967.
- Сапетин Я. В. Материалы по численности и биологии водоплавающих птиц как основа рационализации охотничьего хозяйства в центральных областях. Орнитология, вып. 2, М., Изд-во МГУ, 1959.
- Шило А. А. Хохлатая черныш на озерах Барабы. Орнитология, вып. 4, М., Изд-во МГУ, 1962.

К ВОПРОСУ О ЛЕТНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ВО ВРЕМЯ ПРОЛЁТА И ВЛИЯНИИ ЕЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕТОВ

Е. Е. ПАДУТОВ

Большинство исследователей [1, 3, 4, 9, 10, 12, 13] при изучении динамики весеннего и осеннего пролетов водоплавающих используют с некоторыми модификациями 2 типа учетов — на маршрутах и стационарных пунктах. В первом случае учитывают в основном остановившихся на отдых особей. Показателем интенсивности пролета здесь служит количество птиц, находящихся на водоеме в день учета. При втором методе (учет пролетающих особей) получаемые в разных экологических условиях данные, несмотря на внешнее сходство, могут иметь различную природу. В пунктах, лежащих на путях резко выраженного пролета [2, 3, 6], учитываются главным образом «истинные мигранты», т. е. особи, непосредственно в момент учета находящиеся в состоянии пролёта. Получаемые в этом случае цифры полностью соответствуют его интенсивности. Однако для водоплавающих, летящих очень широким фронтом [11], такие пункты редки. Обычно в число учитываемых попадают как «истинные мигранты», так и птицы, совершающие местные перелёты (из числа остановившихся на более или менее продолжительный отдых). Особенно велик удельный вес последней группы на достаточно кормных водоемах («узлах кормления»), лежащих не на «экологических руслах» пролёта, а на «экологических пунктирах» [11]. В районе таких водоемов собственно пролёт происходит в основном ночью. Поэтому дневные визуальные наблюдения на стационарах в подобных случаях показывают по сути дела не количество «истинных мигрантов», а численность остановившихся на отдых птиц (так же, как и учет на маршруте). При этом количество пролетевших особей в пределах видимости учетчика обычно принимается прямо пропорциональным их действительному обилию. Однако, как показывают наши пятилетние наблюдения на оз. Выгоновском (1960—1964 гг.), количество учитываемых на стационарах уток определяется не только их численностью на водоеме, но и в значительной степени лётной активностью. Последняя же изменяется как в пределах суток, так и в зависимости от этапов пролёта и погодных условий. Настоящее сообщение является попыткой систематизировать наши наблюдения за динамикой лётной активности водоплавающих и влиянием этого явления на результаты учетов.

Озеро Выгоновское имеет форму овала с осями 7×5 км, площадь его 2600 га. Малые глубины (в среднем 0,7—0,8 м), очень обильная погруженная растительность и расположение на водоразделе бассейнов рек Немана и Припяти позволяют считать его типичнейшим «узлом кормления», лежащим на «экологическом пункте» пролёта водоплавающих. И действительно, здесь ежегодно можно наблюдать огромные скопления пролётных птиц. В октябре 1961 г., например, на озере ежедневно обитало от 15 до 20 тыс. уток и до 3 тыс. лысух.

Большие размеры озера и наличие крупного открытого плеса вызывают постоянные перераспределения водоплавающих в зависимости от господствующих ветров. Утки предпочитают более заросшие надводной растительностью восточный и западный концы озера (наиболее узкие). В результате наиболее сильные изменения вызывают ветры восточного и западного направлений, северные и южные на распределение водоплавающих практически не влияют. Для нейтрализации этого воздействия учет с неподвижных точек проводился нами всегда на 2 стационарах — восточном и западном, данные по которым затем суммировались. Относительный учет на стационарах все годы сопровождался маршрутным. Последний проводился с двух лодок одновременно и охватывал все озеро, т. е. практически являлся абсолютным. Последнее обстоятельство позволило сравнить результаты учета пролетающих особей на стационарах с действительным количеством уток на озере и уловить основные закономерности их лётной активности.

Для выяснения суточной динамики активности и определения наиболее оптимального времени учета наблюдения 1961 г. продолжались непрерывно в течение всего светлого времени суток (начиная за 1 час до восхода солнца и заканчивая через 1 час после захода). Длительность непрерывных наблюдений составляла 15—17 часов весной и 13—15 часов осенью. В последующие годы проводились контрольные наблюдения аналогичного характера. Во время наблюдений осенью 1962 г. и весной 1963 г. фиксировались направление и сила ветра, температура воздуха, атмосферное давление и осадки.

При обработке полученных данных были выделены 3 основных этапа — начало, середина и конец пролёта. Для каждого этапа взяты данные за 5—10 дней. Результаты учетов в дни с резкими изменениями погоды в расчеты не включались. По этому вопросу в настоящем сообщении приведены материалы около 1400 учетных часов, в течение которых было зарегистрировано свыше 95000 особей водоплавающих. Поскольку в разные сроки пролёта количество учетных особей сильно колеблется, анализировались не абсолютные цифры, а относительные

(количество учетных особей за 1 час в процентах от всего количества за сутки).

Количество пролетевших особей водоплавающих в том или ином пункте зависит и от уровня лётной активности, и от численности их на водоеме. Последняя же в период пролёта непрерывно меняется. Чтобы исключить влияние этих колебаний и получить цифры, иллюстрирующие собственно лётную активность, мы рассчитали удельное количество пролетающих за 1 час особей (в %) от действительной их численности на озере. Такая работа была проведена по 2 видам речных уток (кряквы и чирок-трескунок) и двум видам нырковых (красноголовый нырок и хохлатая черныш) на весеннем, а также по крякве и красноголовому нырку — на осеннем пролете. В основу расчетов были положены данные за 336 часов наблюдений весной (зарегистрировано 25,5 тыс. пролетевших особей указанных видов) и 256 часов наблюдений осенью (зарегистрировано около 40 тыс. особей).

Суточная динамика лётной активности

Как уже указывалось выше, при изучении суточной динамики лётной активности водоплавающих как весной, так и осенью выделены по 3 основных этапа — начало, середина (разгар) и конец пролёта (соответственно 25 марта — 5 апреля, 10—20 апреля, 25 апреля — 5 мая весной и 1—10 сентября, 1—10 октября, 20—30 октября осенью). Для начала весеннего пролёта в настоящей статье приводятся также данные по р. Щаре, протекающей в 3 км от озера. Начало пролёта обычно совпадает с разливом на р. Щаре. Озеро же к этому моменту вскрывается далеко не каждый год. Однако и в случае своевременного вскрытия озера в начале пролёта в пойме р. Щары останавливается значительное количество уток. Вследствие этого ежегодно в первой половине апреля помимо 2 стационаров на озере функционировал стационарный пункт на разливе.

Анализ полученных нами материалов (рис. 1 и 2) позволяет сделать следующие заключения:

1. Наибольшая лётная активность водоплавающих наблюдается в утренние и вечерние часы. При этом утренний период более продолжительный, чем вечерний. Днем количество перелетов резко снижается, особенно весной. В этот период лишь с самого начала пролёта наблюдается небольшой пик, более сильно выраженный на озере. В остальные этапы весеннего пролёта средний уровень в дневные часы примерно в 6 раз ниже, чем в утренние и вечерние. Осенью дневная активность также снижается, но не так сильно, как весной. Средний уровень ее в это время только в 3 раза ниже, чем утром и вечером.

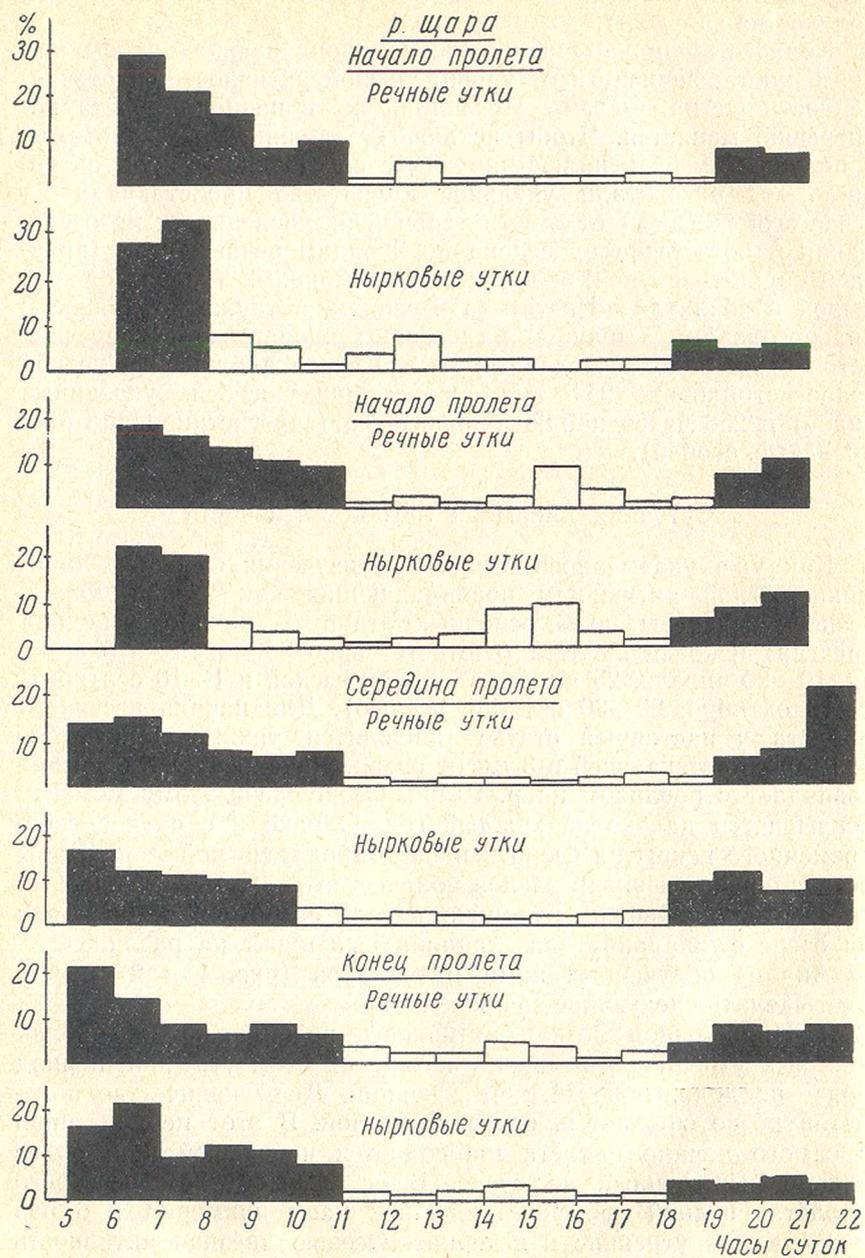


Рис. 1. Изменения уровня лётной активности у водоплавающих в светлое время суток на весеннем пролете.

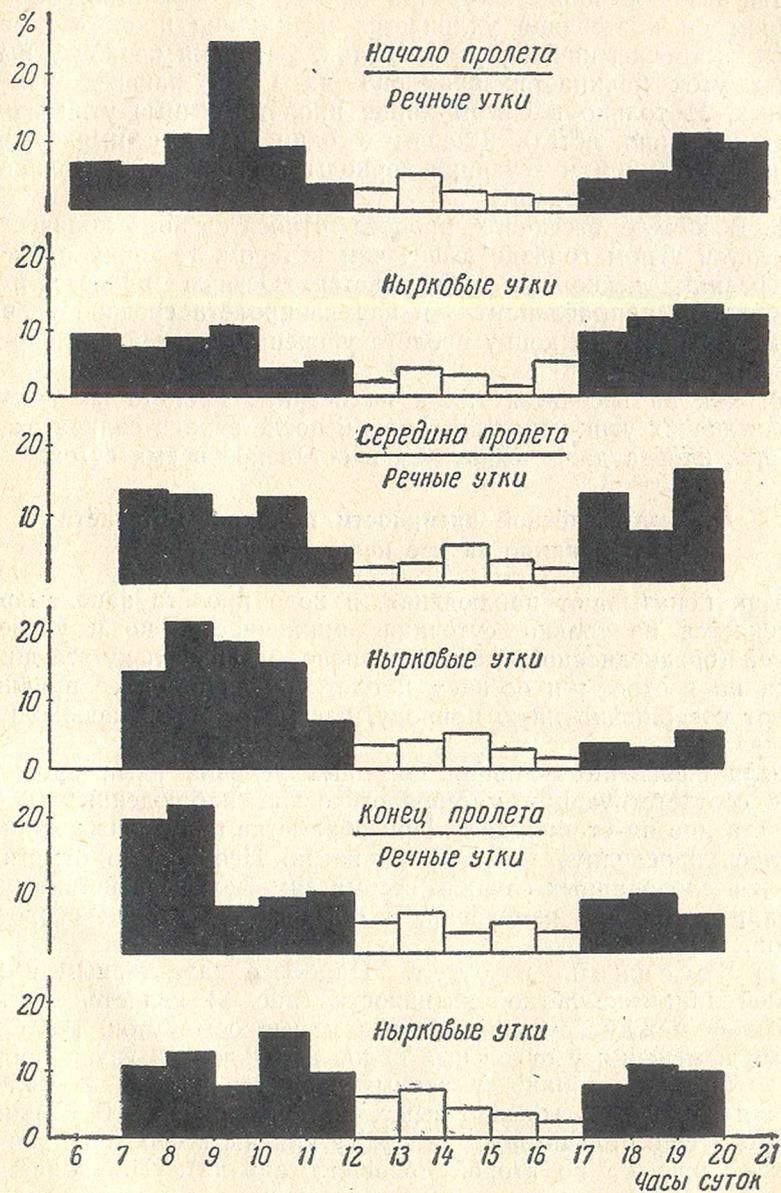


Рис. 2. Изменения уровня лётной активности у водоплавающих в светлое время суток на осеннем пролете.

2. Утренний период лётной активности у нырковых уток весной в начале пролёта гораздо короче, чем у речных. В дальнейшем он постепенно удлиняется и в конце пролёта становится таким же, как и у речных уток. Вечерний период у нырковых уток начинается примерно на 1 час раньше, чем у речных. И только в самом конце пролёта речные утки начинают усиленно летать вечером в одни часы с нырковыми. Осенью утренний и вечерний периоды повышенной активности у обеих групп совпадают.

3. В начале весеннего пролёта относительное количество перелетов утром гораздо выше, чем вечером. К концу пролёта эта разница несколько сглаживается. Осенью процесс идет в обратном направлении — в начале пролёта средние уровни примерно равны, к концу пролёта уровень утренней активности повышается.

4. Как на весеннем, так и на осеннем пролёте количество пролетающих уток перед восходом и после захода солнца очень высоко, иногда даже выше, чем в остальное время суток.

Динамика лётной активности по срокам пролёта и влияние на нее погодных условий

Как показывают наблюдения, в ходе пролёта закономерно изменяется не только суточная цикличность, но и уровень общей (среднедневной) лётной активности. Поскольку эта динамика на весеннем и осеннем пролете различна, а ее причины имеют совершенно иную природу, рассмотрение их необходимо разделить.

Для выяснения влияния погодных условий нами проводились соответствующие метеорологические наблюдения (непосредственно на стационаре). При обработке полученных данных удалось проследить только роль ветра. Необходимо отметить, что в исследованных случаях весьма заметное воздействие оказывали не резкие изменения, а обычные колебания скорости ветра.

а) Весенний пролет. Наиболее характерным в весенней динамике лётной активности (рис. 3) является четкое различие между группами речных и нырковых уток. В то же время изменения у отдельных видов в каждой из групп происходят почти синхронно. У речных уток уже в начале пролёта лётная активность гораздо выше, чем у нырковых. В дальнейшем она еще больше повышается (у кряквы к середине, у чирка-трескунка — во второй половине апреля). Наблюдаемые пики полностью согласуются со сроками брачного периода указанных видов. К началу насиживания относительное количество перелетов резко падает и лишь в двадцатых числах мая у кряквы вновь повышается. Это происходит вследствие скопления на озере селезней из близлежащих угодий и сбивания

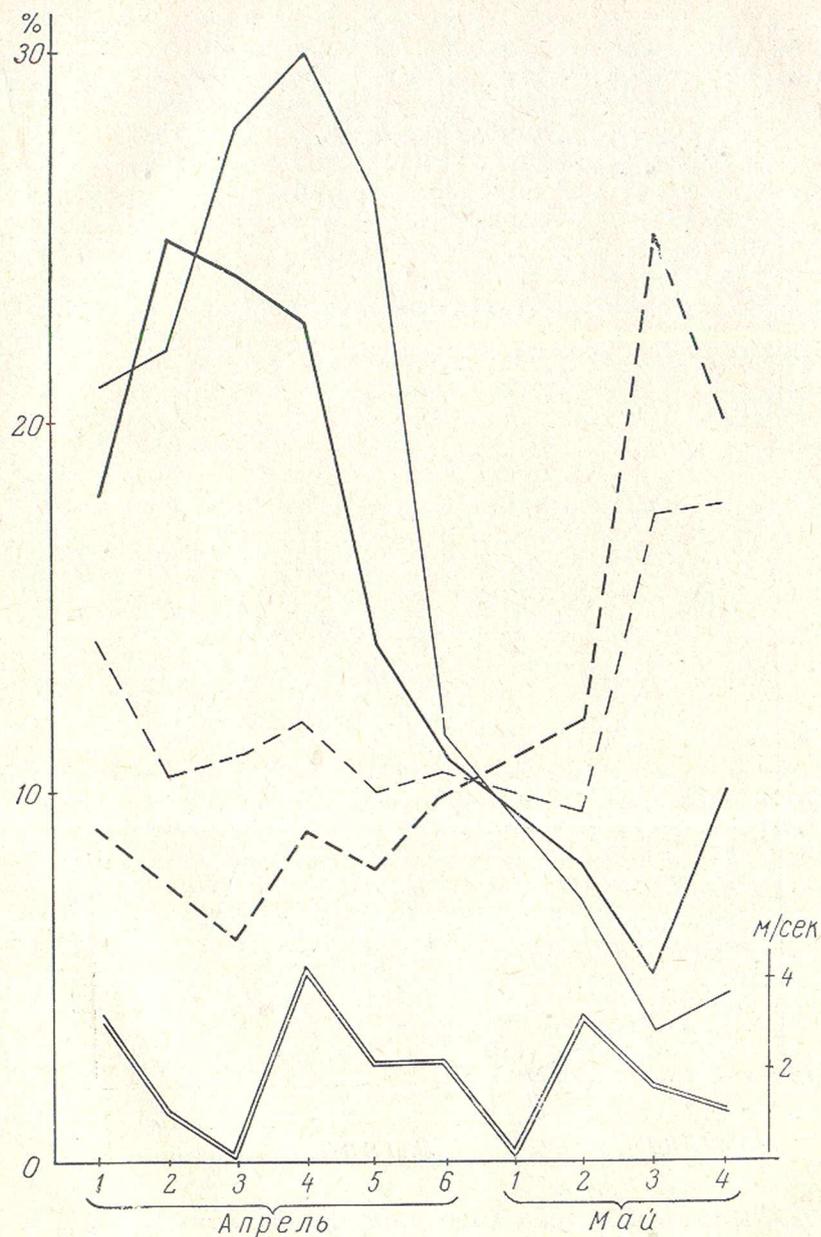


Рис. 3. Динамика лётной активности водоплавающих в период осеннего пролёта (— кряквы, — чирок-трескунки, — нырок красногловый, — черныш хохлатая; двойная линия — скорость ветра).

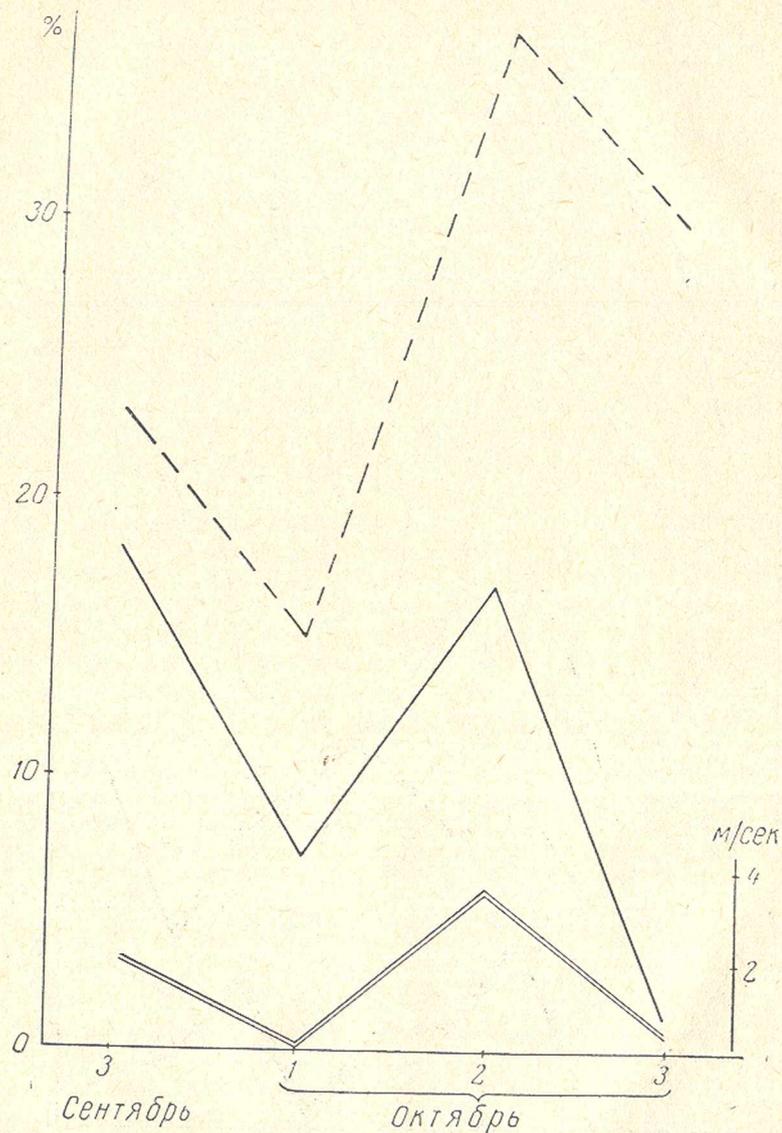


Рис. 4. Изменчивость лётной активности кряквы (сплошная линия) и красноголового нырка (пунктир) на осеннем пролете. Двойная линия — скорость ветра.

их в стайки перед уходом на линьку. Таким образом, лётная активность речных уток на весеннем пролете с самого начала определяется процессами, связанными с размножением. Влияние ветра в это время не наблюдается. Относительная интенсивность местных перемещений нырковых уток в течение апреля остается практически на одном и том же уровне. Некоторые ее колебания зависят от погодных условий: при безветрии или слабом ветре она снижается, при усилении несколько повышается. В начале мая положение коренным образом меняется. В связи с наступающим брачным периодом лётная активность нырковых уток резко повышается, причем теряется какая-либо связь с погодными условиями.

б) Осенний пролёт. Осенью удельное количество перелетающих уток (рис. 4) целиком зависит от погодных условий (в нашем случае от силы ветра). При этом как у речных (кряква), так и у нырковых уток (красноголовый нырок) изменение уровня активности идет синхронно и прямо связано со скоростью ветра. При полном безветрии (2-я точка) или очень слабом ветре (4-я точка) количество перелетов снижается, с усилением — повышается. При дальнейшем увеличении скорости ветра до уровня, мешающего полёту, их интенсивность, видимо, будет снижаться, как неоднократно отмечалось другими исследователями [5, 8].

Выводы

1. Суточная динамика лётной активности у разных групп водоплавающих весной не совпадает. Поэтому при определении утренних часов наблюдений необходимо руководствоваться уровнем активности речных уток, вечерних — нырковых.

Наиболее полные данные на оз. Выгоновском дают наблюдения утром до 11 часов, вечером — с 18 часов. Начинать их необходимо примерно за 1 час до восхода солнца и заканчивать через 1 час после захода. Общая продолжительность учетного времени составляет около 8 часов в сутки в начале пролёта и около 10 часов в середине и конце.

Осенью период дневного снижения активности длится с 12 до 17 часов. Общая продолжительность наиболее полноценных наблюдений составляет около 10 часов в начале пролёта и около 8 часов в середине и конце.

2. Уровень лётной активности у речных и нырковых уток совершенно различен на всех этапах весеннего пролёта. Поэтому материалы учета на стационарах в районах слабо выраженного дневного «истинного» пролёта не могут отразить действительного количественного соотношения той и другой групп. Так, на оз. Выгоновском в середине апреля наблюдения по речным уткам дают цифру, завышенную примерно в 2 раза

по сравнению с нырковыми утками. В мае оказывается завышенной цифра по нырковым уткам (примерно в 2,5 раза).

3. Апрельский пик лётной активности речных уток близок по срокам к массовому пролёту. В результате при изучении динамики последнего путем учетов на стационаре оба пика накладываются и фиксируемая интенсивность пролёта оказывается выше действительной.

4. Влияние скорости ветра на уровень лётной активности водоплавающих осенью довольно велико, поэтому во время наблюдений необходимо учитывать данный фактор. При обработке же полученных материалов наиболее целесообразно использовать результаты учетов только за дни с наиболее однородными погодными условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бианки В. В. Осенний пролет водоплавающих птиц через Белое море. Тезисы докладов Совещания по географии и состоянию ресурсов водоплавающих птиц в СССР, М., 1965.
2. Вайткявичус А. В. Итоги визуальных наблюдений перелёта птиц в районе Куршского залива (1954—1961 гг.). Современная методика и направление изучения миграции птиц. Тезисы докладов III Всесоюзной орнитологической конференции, Львов, Изд-во Львовского университета, 1962.
3. Гаврин В. Ф., Чекменев Д. И. Весенний пролет, гнездование и линька водоплавающих птиц в низовьях Тургая. Тезисы докладов III Всесоюзной орнитологической конференции, Львов, Изд-во Львовского университета, 1962.
4. Иванов Ф. В. К экологии водоплавающих птиц в Окском заповеднике. Тезисы докладов III Всесоюзной орнитологической конференции, Львов, Изд-во Львовского университета, 1962.
5. Йыги А. И. Миграция водоплавающих птиц и погода. Сб. «Экология и миграция птиц Прибалтики», Рига, Изд-во АН Латвийской ССР, 1961.
6. Йыги А. И. О миграции гагарообразных (*Gavia*) и гусеобразных (*Anseres*) в окрестностях Суур-Вайн в Эстонской ССР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Тарту, 1965.
7. Карпович В. Н. Опыт сравнительного изучения осеннего пролета водоплавающих птиц путем учета на постоянном маршруте и на заповедном озере. Орнитология, вып. 2, М., Изд-во МГУ, 1959.
8. Леус С. И. Общая характеристика миграции водоплавающих птиц на Псковском озере осенью 1956, 1958 и 1959 гг. Сб. «Экология и миграция птиц Прибалтики», Рига, Изд-во АН Латвийской ССР, 1961.
9. Литвиненко Н. М. и Шабаетов Ю. В. Весенний пролет водоплавающих в окрестностях оз. Хасан. Тезисы докладов III Всесоюзной орнитологической конференции, Львов, Изд-во Львовского университета, 1962.
10. Приклонский С. Г. Результаты изучения пролета водоплавающих птиц на стационарах Центральной орнитологической станции при Окском заповеднике. Сб. «Вопросы учета и рационализации использования запасов охотничьих животных», Воронеж, 1965.
11. Птушенко Е. С. Некоторые особенности миграций птиц в средней полосе Европейской части СССР. Сб. «Экология и миграция птиц Прибалтики», Рига, Изд-во АН Латвийской ССР, 1961.

12. Самусев И. Ф. Водоплавающие птицы Бухтарминского водохранилища. Тезисы докладов Совещания по географии и состоянию ресурсов водоплавающих птиц в СССР, М., 1965.

13. Теплов В. П., Карпович В. Н., Приклонский С. Г., Сапетин Я. В. Опыт количественной оценки пролета птиц в различных географических пунктах. Сб. «География населения наземных животных и методы ее изучения», М., Изд-во АН СССР, 1959.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СООТНОШЕНИЕ ПОЛА У ЗУБРОВ

Л. Н. КОРОЧКИНА

В отечественной и зарубежной литературе за последние годы появилось много работ по вопросам искусственного регулирования пола у сельскохозяйственных животных и прогнозирования численности промысловых и вредных видов. Исследования в этой области сводятся к выявлению весьма сложных и многосторонних зависимостей между условиями жизни животных, особенностями их физиологии и полом рождающегося потомства [1, 5, 7, 9, 11].

В деле разведения зубров выяснение причин, определяющих половой состав потомства, имеет, без сомнения, очень большое значение, ибо от соотношения полов в приплоде во многом зависит дальнейшая скорость размножения и роста численности вида. Данный вопрос тем более интересен, что причиной медленного возрастания числа зубров некоторые авторы считали преобладание в приплоде особей мужского пола [15, 16]. Правда, указанные предположения не подтверждались конкретными цифровыми данными.

Основным материалом для настоящей статьи послужили исследования в период с 1952 по 1965 гг. (131 факт), а также сведения из «Родословных книг» зубров Беловежской пуши за 1946—1951 гг. (13 фактов). Кроме того, использованы информационные данные Всемирного общества охраны зубров по общей численности их и приплоду [20].

В известной нам литературе [19] сведения о половозрастном составе диких зубров в пуше имеются лишь на март 1907 г.: из 699 животных к взрослым самцам отнесены 256, взрослым самкам 331 и остальные 112 голов квалифицированы как молодняк 1—2 лет. Приведенные цифры, по крайней мере для взрослых животных, свидетельствуют о преобладании численности самок (56,4%).

На размножение зубров существенно влияет трофогенный фактор. Вольноживущие зубрицы в прошлом давали приплод один раз в 2—3 года. Теперь, в условиях вольерного содержания, а также на воле, но при значительной подкормке зимой

приплод можно получать ежегодно. Об этом свидетельствуют результаты работы зубровых питомников как в Советском Союзе, так и за границей [6, 8, 10, 17, 18].

Условия содержания, в частности питание, животных оказывают большое влияние и на половой состав приплода. В пуше с 1946 по 1965 гг. родилось 145 зубрят, из них 74 самца и 71 самка, что соответственно составляет 51 и 49%. Значит,

отношение полов в приплоде примерно равное. Однако отдельные годы, а иногда и периоды характеризуются преобладанием того или иного пола, нередко в довольно больших размерах.

Так как в первые годы существования питомника численность приплода была весьма незначительной, данные по половому составу обработаны лишь за 10 лет (1956—1965). При анализе причин, влияющих на соотношение полов в приплоде, было обращено внимание на условия содержания зубров, в частности на подкормку и состояние естественной кормовой базы. Подкормка за все эти годы была примерно одинаковой. Значительно различалась естественная кормовая база, особенно во второй половине лета и осенью, т. е. в период, предшествующий яру, и во время него. В это время кормовой рацион зубров составляет в основном травянистая растительность. Наши многолетние наблюдения показали, что состояние тра-

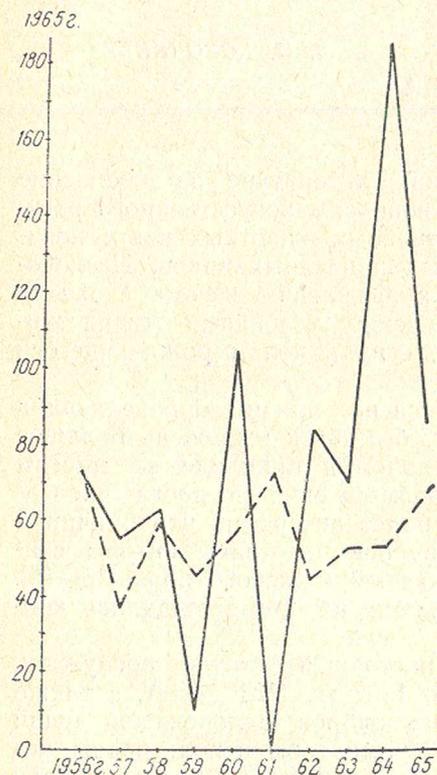


Рис. 1. Зависимость числа самцов в приплоде (в % к общему приплоду) зубров от дефицита влаги за 1956—1965 гг.: — число самцов; — — — дефицит влаги.

вяного покрова во второй половине лета зависит не только от температуры, но и влажности.

В годы, которым предшествуют периоды с недостатком влаги рождается больше самцов. Например, с 1955 по 1960 гг. наблюдается четкое чередование лет, характеризующихся более высоким дефицитом влаги и высоким числом самцов в при-

плоде животных (рис. 1). В последующем эта закономерность несколько нарушается, что связано с другими причинами, влияние которых, вероятно, сильнее, чем кормовая база. Первым годом, когда нарушилась эта закономерность, был 1961-й. Анализируя условия содержания зубров в 1960 г., следует сказать, что яр их проходил в неблагоприятных условиях: не хватало способных к воспроизводству самцов. В 1962 г. отмечено явное преобладание самок в приплоде, хотя 1961 г. явился неблагоприятным с точки зрения условий произрастания травянистой растительности. Значит, наличие естественной кормовой базы не было в этот период решающим. По-видимому, зубрицы, не давшие телят в 1961 г., к яру были более физиологически сильными, что обеспечило наследование потомству своего пола.

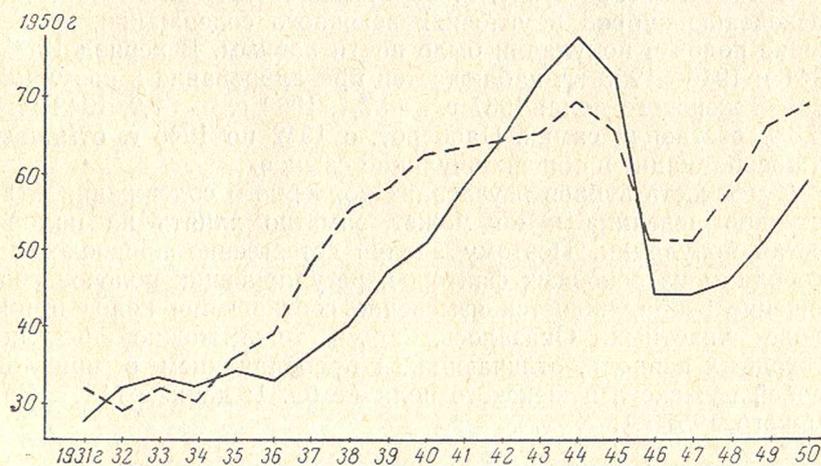


Рис. 2. Соотношение полов (в %) «популяции» зубра с 1931 по 1950 гг.: — самцы; — — — самки.

В последующие годы доля самцов в приплоде зубров постепенно возрастает. Если в 1963 г. соотношение полов было приблизительно равным, то в 1964 и 1965 гг. число самок заметно снижается. Одновременно с этим отмечен значительный дефицит влаги, особенно в 1963 и 1964 гг. с необычно жаркими и сухими летними месяцами. Так, по данным метеонаблюдений, среднемесячная температура августа в 1963 г. была +20,8° при мизерном количестве осадков — 34,3 мм. И еще одно весьма важное обстоятельство. В период с 1956 по 1961 г. большинство телят родилось на воле. В последующие годы почти все животные были взяты в вольеры. Площадь на одного взрослого зубра снизилась с 5—6 до 2,5—3 га лесных угодий и полей. Это заметно ухудшило естественную кормовую базу: недоста-

ток зеленого корма вообще и исчезновение особо предпочитаемых растений. Все это не могло не отразиться на воспроизводительных способностях животных.

Сведения по половому составу зубров, содержащихся в условиях неволи после истребления вольно живущих в Бело-вешской пуще и на Кавказе, говорят о довольно больших колебаниях [6, 20]. Но условно принимая всех существующих зубров независимо от происхождения за одну популяцию, следует отметить, что в среднем с 1931 по 1960 г. соотношение полов было почти равным (на 100 самцов 108,6 самки) при незначительном преобладании особей женского пола (рис. 2).

При рассмотрении этого соотношения обращает на себя внимание несколько периодов, характеризующихся преобладанием в приплоде особей того или иного пола.

С 1931 по 1935 гг., т. е. во время становления работы по разведению зубров в условиях загонного содержания, соотношение полов в популяции было почти равным. В период 1936—1941 и 1946—1950 гг. наблюдается преобладание в популяции особей женского пола: 1937 г. — 57,1, 1938 г. — 57,9, 1948 г. — 55,8% составили самки. Наоборот, с 1942 по 1945 г. отмечается преобладание в общей популяции самцов.

Смертность зубров в условиях вольерного содержания относительно невелика и не может заметно влиять на половой состав популяции. Поэтому вполне естественно предположить, что одним из основных факторов, регулирующих половое соотношение зубра, является изменение соотношения полов в приплоде животных. Оказалось, здесь тоже можно выделить 4 сходных периода, отличающихся преобладанием в приплоде особей мужского и женского пола (табл. 1; данные М. А. Заблоцкого, 1957 г.).

Т а б л и ц а 1

Год	Приплод голов	В том числе			
		самцы		самки	
		голов	%	голов	%
1931—1935	54	27	50,0	27	50,0
1936—1941	96	46	47,9	50	52,1
1942—1945	64	37	57,8	25	42,2
1946—1950	93	40	43,0	53	57,0
Всего . . .	307	150	48,8	157	51,2

Как видим из таблицы, в первые годы работы Общества охраны зубров (1931—1935) соотношение полов в приплоде заметно колебалось, но в среднем число родившихся самцов

и самок было равным. Впоследствии число самцов снизилось до 47,9% от общего числа родившихся зубрят. В следующий период (1942—1945 гг.) наблюдается уменьшение самок до 42,2%. Очевидно, за годы Великой Отечественной войны содержание зубров во многих зубропарках и зоологических садах не могло быть поставлено на должную высоту. Животные испытывали недостаток в питании, что не могло не сказаться на результатах воспроизводства. После войны опять была усилена забота о животных, увеличилась и улучшилась их подкормка и в приплоде стали преобладать самки — 57,0%.

Приведенный цифровой материал обработан нами статистически. Критерий достоверности разницы между 2-м (1935—1941 гг.) и 3-м (1942—1945 гг.) периодами оказался равным 2,99 с вероятностью 99,7%, а между 3-м (1942—1945 гг.) и 4-м (1946—1950 гг.) — 3,12 с вероятностью 99,9%.

Следовательно, условия содержания зубров, особенно их питание, являются факторами, существенно влияющими на воспроизводительные способности. Повышение числа самцов в приплоде домашних животных в результате недокорма отмечал еще Е. А. Богданов [3]. Более поздние исследования подтвердили это положение [1, 7, 11, 12].

Несомненный интерес вызывает вопрос регулирования пола у животных через подбор соответствующих пар в зависимости от возраста. Имеющиеся в настоящее время данные сходятся на одном: наибольшее число самок у многих домашних животных рождается от средневозрастных особей. Влияние самца имеет меньшее значение и не является постоянным [2, 5, 9, 11, 14].

М. А. Заблоцкий [6] сделал попытку определить влияние возраста родителей на пол потомства у зубров, обработав материалы по приплоду во всемирном масштабе за период с 1931 по 1951 г. С. Г. Калугин [8], изучая стадо кавказских чистопородных зубров, тоже пытался в какой-то степени осветить этот вопрос. Оба автора пришли к различным выводам как в отношении распределения животных по биологическим группам в зависимости от возраста, так и в отношении степени влияния возраста родителей. По мнению М. А. Заблоцкого, наибольшее число самок в приплоде дают зубрицы в возрасте от 13 лет и старше. По данным С. Г. Калугина, наибольшее число особей женского пола отмечается у молодых зубриц в возрасте 3—5 лет (1—2-й отелы), а от самок среднего и старшего возраста молодняк обоего пола рождается почти поровну.

В отношении влияния возраста самцов М. А. Заблоцкий считает, что биологически сильной группой являются самцы 6—10 лет, и в приплоде они дают наибольшее число особей своего пола. По данным С. Г. Калугина, чаще всего бычки рождаются от спаривания зубриц с более молодыми и более

старыми самцами, а от спаривания с быками 5—6-летнего возраста рождаются телочки.

Сведения по характеристике полового состава приплода, полученного от самок и самцов различного возраста в Беловежской пушце, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Возраст животных, лет	Приплод в зависимости от возраста зубриц				Приплод в зависимости от возраста зубров-самцов			
	самцы	самки	всего	% самцов	самцы	самки	всего	% самцов
3	5	2	7	71,4	4	—	4	100,0
4	12	11	23	52,2	4	6	10	40,0
5	10	11	21	47,6	6	7	13	46,2
6	8	6	14	57,1	7	8	15	46,3
7	8	9	17	52,9	5	7	12	41,7
8	6	3	9	66,7	5	3	8	62,5
9	2	7	9	22,2	6	7	13	46,2
10	6	2	8	75,0	2	2	4	50,0
11	3	4	7	42,9	2	3	5	40,0
12	2	4	6	33,3	—	—	—	—
13	1	2	3	33,3	—	—	—	—
14 и старше	3	4	7	42,9	—	—	—	—
Всего	67	64	131	51,1	50	47	97	51,5

Данные относительно немногочисленны. Возможно это и явилось причиной, что нам не удалось выявить каких-либо определенных закономерностей в наследовании пола.

При обработке материала мы столкнулись с рядом довольно существенных трудностей, из которых основной является разделение животных на возрастные биологические группы в зависимости от стойкости передачи потомству своих признаков (биологической силы): молодые, средневозрастные и старые [6].

Если подобная градация возможна у домашних животных, условия существования которых относительно сходны в течение определенного времени и особенно в одном хозяйстве, то в отношении диких к этому вопросу следует подходить более осторожно. Дело в том, что существование диких животных зависит от многих факторов — качества естественных угодий в том или ином районе, погодных условий, определяющих состояние естественных кормов, плотности особей в определенном районе, уровня биотехнических мероприятий и т. д. Все это действует на состояние животных, их упитанность и, как указывалось выше, является одним из основных моментов, определяющих биологическую силу организма.

Влияние внешней среды на воспроизводственные способности отмечают многие авторы даже для домашних животных.

Все это наводит на мысль, что разделить зубров, подобно домашним животным, на группы в зависимости от биологической силы, определяемой возрастом, вряд ли можно. Чтобы подтвердить это предположение, мы обработали статистически материалы М. А. Заблоцкого [6] и вычислили коэффициент корреляции для альтернативных признаков по формуле

$$r = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

где a, b, c, d — частоты в каждой клетке корреляционной решетки.

Так как число наблюдений относительно велико, ошибка для r вычислена по формуле

$$S_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

В отношении влияния возраста самцов на пол приплода были рассчитаны следующие данные: r для самцов 1—5 и 6—10-летнего возраста оказался равным 0,12, $S_r = 0,05$; а для самцов 5—10 и 11—19-летнего возраста $r = 0,09$ и $S_r = 0,05$. Таким образом, обработка свидетельствует об отсутствии связи между возрастом самцов и полом получаемого приплода при таком распределении на биологические группы.

Вычислив коэффициент корреляции между возрастом самок и полученным от них приплодом (самки), расчеты проводили лишь для самок 5—12 и 13—24-летнего возраста, ибо, по мнению М. А. Заблоцкого, именно между этими биологическими группами наблюдается разница в половом составе потомства. Коэффициент корреляции оказался равным 0,08 при $S_r = 0,05$, т. е. связи между возрастом самок и полом получаемого от них приплода в этом случае также не обнаружено.

Таким образом, проведенные математические расчеты еще раз ставят под сомнение возможность разделения животных на биологические группы в зависимости от возраста по крайней мере тем путем, который предлагал М. А. Заблоцкий. Значит, и рекомендации его о более широком использовании в воспроизводстве самок старше 12 и самцов старше 11 лет как представляющих наибольшую ценность, с нашей точки зрения, несколько преждевременны.

Кроме того, следует подчеркнуть, что, судя по нашим наблюдениям и данным польских специалистов-зуброведов [17, 18], для условий Беловежской пушцы наиболее перспективной группой в смысле плодовитости являются зубрицы в возрасте 3—10 лет. Они дают приплод относительно регулярно и наибо-

лее ценный по своей качественной характеристике. В животноводстве тоже общеизвестно, что от старых родителей рождается несколько худшее потомство. Практики и теоретики животноводы для племенных целей отбирают потомство от средневозрастных родителей.

Выводы

1. Соотношение полов в приплоде зубров, как и многих других животных, определяется взаимным влиянием условий жизни и особенностями физиологии животных.

2. Как показали данные наших исследований, среди факторов внешней среды особое место занимает питание зубров, в частности, состояние естественной кормовой базы (травянистый корм). Последнее обусловлено дефицитом влаги.

3. Зависимости наследования пола от возраста зубров выявить не удалось, так как разделение их на биологические (возрастные) группы, подобно домашним животным, вряд ли возможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов И. Я., Малышев П. П., Будагов С. Я. О соотношении полов у каракульских ягнят при разных условиях развития их родителей. «Каракулеводство и звероводство», 1952, № 1.
2. Асланьян М. М., Асланьян М. Влияние возраста родителей на качество потомства. «Общая биология», т. 19, вып. 3, 1958.
3. Богданов Е. А. Общее животноводство, М., 1926.
4. Брем А. Э. Жизнь животных. М., 1941.
5. Дудченко В. С. К вопросу о влиянии возраста родителей на качество потомства. «Животноводство», 1958, № 6.
6. Заблоцкий М. А. Некоторые биологические особенности зубра и их изменение в условиях загонного содержания. Труды Приокско-Террасного заповедника, вып. 1, М., 1957.
7. Жегалов С. Б. Закономерности наследования пола у животных. «Успехи современной биологии», т. XXX, вып. 1 (4), 1950.
8. Калугин С. Г. Зубры в естественных условиях Кавказского заповедника. Труды Кавказского государственного заповедника, вып. 7, Майкоп. Краснодарское книжное издательство, 1957.
9. Карапетян С. К. Влияние возраста родителей на пол потомства у сельскохозяйственных животных и птиц. «Общая биология», т. 25, 1957, № 6.
10. Корочкина Л. Н. Беловежский зубр. Труды ГЗОХ «Беловежская пушча», вып. 1, Минск. Изд-во «Звезда», 1958.
11. Кубанцев В. С. Условия существования и пол у млекопитающих. Ученые записки Волгоградского государственного педагогического института, вып. 16, Волгоград, 1964.
12. Милованов В. К. Учение о жизненности в применении к сельскохозяйственным животным. «Агробиология», 1952, № 3.
13. Мокеев А. Е., Буйная П. Н. О влиянии возраста родителей на качество потомства. Труды института Аскания-Нова, Киев, 1959.
14. Опекунов К. А. Направленное регулирование пола потомства у кроликов. «Каракулеводство и звероводство», 1954, № 4.
15. Grincken. *Memoire discriptif sur la faune imper de Btlow.* 1928.
16. Buchner Eug. *Des allmahlache Austerben des Wisents.* 1895.

17. Scibor Jn. *Zubry na wolnosc w Puszczy Bialowieskiej. Chronmy przyrode ojczysta, R ZVI, zes 3, 1960.*

18. Scibor Jn. *Zubry w Puszczy Bialowieskiej. Chronmy przyrode ojczysta, RXVII, zes 3, 1961.*

19. Wroblewski. *Zubr Pyszczy Bialowieskiej. Posnan, 1927.*

20. Zabinski I. *Ksiegi radowodowe Zubrow Warszawa, 1949, 1951.*

РОЛЬ РУКОКРЫЛЫХ В УНИЧТОЖЕНИИ НАСЕКОМЫХ — ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСНОГО И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

А. Н. КУРСКОВ

Некоторые сведения о видовом составе насекомых, поедаемых летучими мышами, имеются в литературе Западной Европы и Америки. В СССР они крайне отрывочны и малочисленны.

Немецкий зоолог Ягер по кормовым остаткам установил, что пищу большой ночницы составляют насекомые 71 вида, из них 65 — чешуекрылые. Англичанин Пульстон, суммируя отдельные сообщения своих соотечественников, касающиеся главным образом питания ушана, также констатирует явное преобладание чешуекрылых [6]. Насекомоядные рукокрылые Американского континента поедают насекомых из отрядов жесткокрылых, полужесткокрылых, равнокрылых и чешуекрылых [18].

Американский ученый Д. Гриффин показал, что летучие мыши с помощью голосового аппарата издают сигналы, представляющие собой серии амплитудно- и частотно-модулированных звуковых импульсов (до 10—100 в секунду) длительностью 1—15 м/сек, с частотой 20—100 кгц. Отражение этих звуковых сигналов дает летучим мышам возможность локализовать с большой скоростью и точностью летающих насекомых, которыми они кормятся, и вылавливать их на лету. Но, как выяснено проводимыми в последнее время в США исследованиями по взаимодействию между рукокрылыми и ночными бабочками, последние также могут с помощью испускаемых ультразвуковых сигналов обнаруживать летучих мышей и избегать их нападения [14].

В Советском Союзе биологию летучих мышей изучали многие. По сообщению В. И. Абеленцева и Б. М. Попова [2], летучие мыши на территории Украинской ССР из 32 отрядов обитающих там насекомых поедают 13: поденок, стрекоз, тараканов, веснянок, прямокрылых, равнокрылых, полужесткокрылых, жесткокрылых, сетчатокрылых, перепончатокрылых, ручейников, чешуекрылых и двукрылых.

Разрозненные данные по питанию летучих мышей приводятся

Летучие мыши	Отряд										
	<i>Ephemeroptera</i>	<i>Plecoptera</i>	<i>Orthoptera</i>	<i>Carabidae</i>	<i>Coleoptera</i>					<i>Neuroptera</i>	<i>Trichoptera</i>
					<i>Haliplidae</i>	<i>Dytiscidae</i>	<i>Cerambycidae</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Scarabaeidae</i>		
Ночница:											
водяная	С	С									С
Наттерера	—	С						Р			С
усатая	С	С			Р			Р			С
Ушан обыкновенный								Р		С	С
Европейская широкоушка	С							Р		С	С
Рыжая вечерница				Р		Р	М		М		
Нетопырь:											
карлик	С	С						С	С	С	С
лесной	С	С						С	С	С	С
Северный кожанок	С	С						С	С	С	С
Кожан:											
двухцветный	С	С					С	С	С	С	С
поздний			Р	Р		Р	М		М		

Условные обозначения: Р — насекомое встречается редко,

в работах С. И. Огнева [11], М. Эйзантаута [13], А. П. Кузякина [6], О. П. Богданова [3], К. Ковальского [17], Я. Карпинского [16], М. Херберга [15], Л. С. Лаврова [9]. Сведения по Белоруссии отсутствовали.

Материал по питанию рукокрылых мы собирали в период 1956—1963 гг. как путем регулярного отстрела кормящихся зверьков с последующим анализом содержимого ротовой полости и желудков, так и анализа экскрементов, оставленных в дуплах и других убежищах. Кроме того, нами использованы некоторые особенности пищедобывающей деятельности отдельных видов рукокрылых. Некоторые из них, поймав насекомое, подвешивают к ветвям, стенке или потолку почти всегда в одном и том же месте. В такой «столовой» скапливается иногда большое количество кормовых остатков: крылья, надкрылья, лапки, капсулы головки, усики и другие плотные хитиновые образования. Здесь можно регулярно собирать остатки насекомых, съедаемых рукокрылыми, и довольно точно определять их группы. Этот метод оказался весьма плодотворным: нам удалось собрать 467 остатков насекомых¹. Чтобы иметь представление о фауне насекомых, летающих в местах постоянной

¹ Приносим искреннюю благодарность кандидату биологических наук О. И. Мержеевской за определение видового состава насекомых.

и семейство насекомых

<i>Lepidoptera</i>											<i>Diptera</i>				
<i>Tineidae</i>	<i>Tortricidae</i>	<i>Pyralidae</i>	<i>Lasiocampidae</i>	<i>Bombycidae</i>	<i>Notodontidae</i>	<i>Sphingidae</i>	<i>Geometridae</i>	<i>Liparidae</i>	<i>Arctiidae</i>	<i>Noctuidae</i>	<i>Tipulidae</i>	<i>Chironomidae</i>	<i>Culicidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Bibionidae</i>
С											М	М	М	М	М
С										С	С	М	М	М	М
С	Р	Р								С	М	М	М	М	М
М	С	С								Р	М	М	М	М	М
М	С										М	М	М	М	М
М	С									Р	М	М	М	М	М
М	С	М	С	М	С	С	С	М	С	М	М	М	М	М	М
М	М	М	С	М	С	С	С	М	С	М	С	С	С	С	С
М	М	М	С	М	С	С	С	М	С	М	С	С	С	С	С

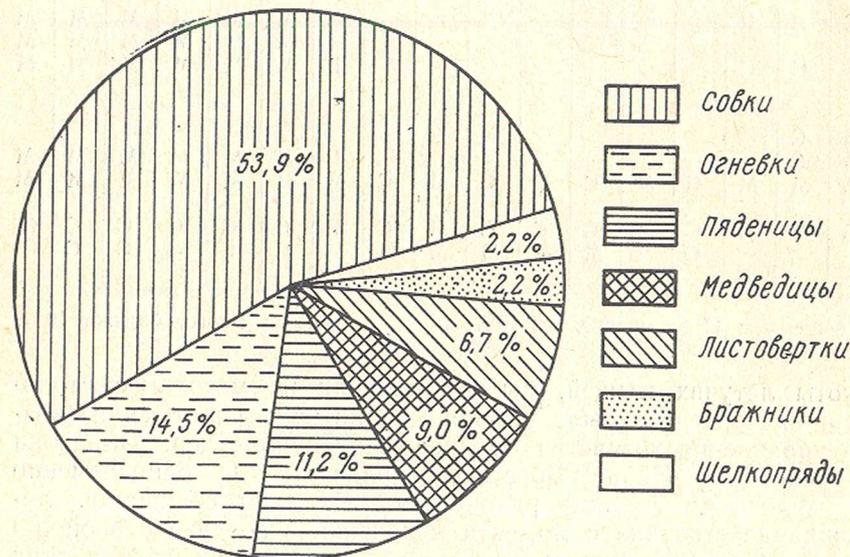
меньше 1%; С — средне, до 10%; М — насекомых много, больше 10%.

охоты летучих мышей, мы отлавливали их методом светоловушки. Последняя была установлена на берегу р. Лесная (возле управления хозяйства «Беловежская пуца», дер. Каменюки Каменецкого района Брестской области), где одновременно кормилось до 7 видов рукокрылых. На этом стационаре ловушка действовала с момента появления в воздухе первой летучей мыши и выключалась с прекращением их лёта в этих местах. Отлов насекомых на свет проводился по 8—10 дней ежемесячно: в 1960 г. — в июле и августе (всего 18 дней), в 1961 и 1962 гг. — с июня по август включительно (по 30 дней каждый год). Отловленные насекомые (около 2 тыс.) служили эталонами и были использованы при определении видового состава.

Результаты наших исследований питания летучих мышей за 1956—1963 гг. представлены в табл. 1.

Как видим из таблицы, рукокрылые питаются сумеречными и ночными насекомыми. Основной состав пищи мелких видов ночниц (водяная и усатая, Наттерера) — массовые виды двукрылых (*Tipulidae*, *Chironomidae*, *Culicidae*, *Simuliidae*, *Bibionidae*): веснянки, поденки, ручейники и некрупные ночные бабочки (*Tineidae*). Этими же насекомыми только с добавлением некрупных жуков кормится нетопырь-карлик и лесной. Ушан, европейская

широкоушка, северный кожанок, двухцветный кожан, кроме двукрылых, поденок, ручейников, веснянок, поедают ночных бабочек (*Tineidae*, *Tortricidae*, *Pupalididae*, *Lasiocampidae*, *Bombycidae*, *Notodontidae*, *Sphingidae*, *Geometridae*, *Liparidae*, *Arctiidae*, *Noctuidae*) и некрупных жуков (*Haliplidae*, *Curculionidae*). В пище вечерниц преобладают крупные жуки и ночные бабочки. Из поедаемых жуков наиболее часто встречаются майский, июньский хрущи, обычный навозник, жук-носорог, колорадский жук, усачи или дровосеки, жужелицы. Из ночных бабочек — крупные виды совок, хохлаток, бражников, пядениц, медведиц, волнянок. Почти такой же состав пищи и у позднего кожана [7].



Количественное соотношение чешуекрылых в пище ушана.

Анализируя остатки насекомых из «столовой» ушана, можно отметить, что основная его добыча — 89 видов чешуекрылых (табл. 2), главным образом совки — 48 видов, или 53,9% от всех чешуекрылых, обнаруженных при исследовании в июле—августе 1962 г. (см. рисунок). Видовой состав чешуекрылых, отловленных с помощью светоловушки, и насекомых, определенных в кормовых остатках ушана, одинаков (табл. 3). Подобное сходство отмечено и для насекомоядных птиц [5]. Следовательно, в момент охоты ушан ловит в основном все виды чешуекрылых, встречающиеся в пределах его охотничьего участка. По мнению Д. Гриффина [4] летучих мышей вполне удовлетворяет любое доступное в данной местности и не слишком крупное насекомое.

Вид насекомых	Повреждают			
	сельскохозяйственные культуры	травянистые растения	плодовые ягодные культуры	лиственные, хвойные деревья и кустарники

Noctuidae—совки

<i>Graphiphora c-nigrum</i> L.		×		
<i>Graphiphora ditrapetium</i> Schiff.		×		
<i>Graphiphora triangulum</i> Hufn.		×		
<i>Graphiphora baja</i> F.		×		
<i>Graphiphora tanthographa</i> Schiff.	×			
<i>Aplecta tincta</i> Brachn.	×			
<i>Axylia putris</i> Hb.	×	×		
<i>Diarsia rubi</i> View.	×			
<i>Diarsia brunnea</i> Schiff.	×			
<i>Ochropleura plecta</i> L.		×		
<i>Agrotis exclamationis</i> L.	×			×
<i>Agrotis segetum</i> Schiff.	×			×
<i>Agrotis vestigialis</i> Rott.	×	×		
<i>Agrotis triticii</i> L.	×			
<i>Euxoa nigricans</i> L.		×		
<i>Tholera popularis</i> F.	×			
<i>Trachea atriplicis</i> L.	×			
<i>Agrotis ypsilon</i> Rott.	×			
<i>Cucullia frandatrix</i> Ev.			×	
<i>Athetis morpheus</i> Hufn.			×	
<i>Athetis alsinis</i> Brahm.			×	
<i>Chloridea dipsacea</i> L.	×			
<i>Catocala electa</i> Bkh.				×
<i>Madopa salicalis</i> Schiff.				×
<i>Diphtera coenobita</i> Esp.				×
<i>Euplexia lucipara</i> L.			×	
<i>Phytometra chrysis</i> L.	×			
<i>Phytometra gamma</i> L.	×			
<i>Phytometra confusa</i> Steph.		×		
<i>Erastria trabealis</i> Sc.		×		
<i>Amphipyra livida</i> F.	×			
<i>Polia dissimilis</i> Knoch.	×			
<i>Polia oleracea</i> L.	×			
<i>Polia persicariae</i> L.	×			
<i>Polia nana</i> Hufn.				×
<i>Apamea paludis</i> Rott.	×	×		
<i>Scotogramma trifolli</i> Rott.	×	×		
<i>Parastichtis secalis</i> L.	×			
<i>Parastichtis monoglypha</i> Hufn.	×			
<i>Sideridis pallens</i> L.	×			
<i>Hydroecia micacea</i> Esp.	×			
<i>Naenia typica</i> Z.	×			
<i>Charaas graminis</i> L.	×	×		
<i>Abrostola triplasia</i> L.		×		
<i>Panolis flammea</i> Schiff.	×			
<i>Baathra brassicae</i> L.	×	×		

Вид насекомых	Повреждают			
	сельскохозяйственные культуры	травянистые растения	плодово-ягодные культуры	лиственные, хвойные деревья и кустарники
Pyralidae—огневки				
<i>Nymphula nymphaeata</i> L.		×		
<i>Nymphula stagnata</i> Donovan.		×		
<i>Pyrausta nubilalis</i> Hb.	×			
<i>Pyrausta cingulata</i> L.	×	×		
<i>Pyrausta aurata</i> Sc.		×		
<i>Pyralis farinalis</i> L.	×			
<i>Evergestis extimalis</i> Sc.	×	×		
<i>Crambus tristellus</i> Hb.		×		
<i>Crambus lithargyrellus</i> Hb.		×		
<i>Crambus luteellus</i> Schiff.	×			
<i>Crambus pinellus</i> Sc.	×			
<i>Sylepta ruralis</i> Sc.		×		
<i>Lixostege sticticalis</i> L.	×	×		
Geometridae—пяденицы				
<i>Boarmia glabraria</i> Hubn.				×
<i>Boarmia gemmaria</i> Brahm.			×	×
<i>Timandra ornata</i> L.	×	×		
<i>Ourapteryx sambucaria</i> L.	×	×		
<i>Geometria papilionaria</i> L.				×
<i>Acidalia fumata</i> Steph.				×
<i>Acidalia rubiginata</i> Hufn.				×
<i>Abraxas marginata</i> L.				×
<i>Larentia comitata</i> L.		×		
<i>Larentia fluctuata</i> L.		×		
Arctiidae—медведицы				
<i>Spilosoma menthastri</i> Esp.		×		
<i>Spilosoma lubricipeda</i> L.	×	×		
<i>Liyhosia lurideola</i> Zinck.				×
<i>Pelosia muscerda</i> Hufn.				×
<i>Oeonistis quadra</i> L.				×
<i>Callimorpha dominula</i> L.		×	×	×
<i>Comacla senex</i> Hb.	×	×		
<i>Coscinia cribrum</i> L.	×	×		
Tortricidae—листовертки				
<i>Pandemis heparana</i> Schiff.		×	×	×
<i>Argyroploce betulaetana</i> H. w.			×	×
<i>Argyroploce urticae</i> Hb.			×	×
<i>Argyroploce antiquana</i> Hb.	×			
<i>Argyroploce pruniana</i> Hb.		×		
<i>Epiblema foenella</i> L.	×			

Вид насекомых	Повреждают			
	сельскохозяйственные культуры	травянистые растения	плодово-ягодные культуры	лиственные, хвойные деревья и кустарники
Sphingidae—бражники				
<i>Amorpha populi</i> L.			×	×
<i>Hyloicus pirastris</i> L.				×
Lasiocampidae—коконопряды				
<i>Malaccsoma neustria</i> L.			×	×
<i>Cosmotriche potatoaria</i> L.	×			
Lymanthriidae—волнянки				
<i>Porthetria monacha</i> L.				×
<i>Euproctis similis</i> Fuessly.			×	×
Ceruridae—хохлатки				
<i>Notodonta dromedarius</i> L.				×

Длиннокрылы, огромная колония которых обитает в Бахарденской пещере, только за одну ночь съедают около 1,5 млн. насекомых, а малая вечерница весом в 7 г успевает наловить за один час активной охоты 1 г насекомых [4, 6]. Мелкая летучая мышь, весившая 3,5 г, за 15 минут охоты увеличивает свой вес на 10%, доводя его до 3,85 г. Комары весят примерно по 0,002 г каждый, значит за 15 минут она съедает по крайней мере 175 штук. По данным В. И. Абеленцева [1], водяная ночница только за вечерний вылет поедает 500 комаров, а активна она 5 месяцев.

Наши наблюдения за водяной ночницей, проведенные в Беловежской пуще с 15 мая по 15 октября 1956 г., показали, что из 150 вечерних наблюдений в 122 случаях зверьки вылетали на охоту за насекомыми. Только одна водяная ночница за лето может уничтожить более 60 тыс., а колония этого вида при средней численности 20—25 особей — до 1,5 млн. комаров. Не надо забывать, что двукрылые — комары, мошки и другие кровососы — являются переносчиками различных заболеваний человека, диких и домашних животных.

Большинство видов насекомых, поедаемых ушаном, — вредители сельского и лесного хозяйства. Сюда относятся совки — гамма, озимая, огородная, отличная, полевая, яровая, зерновая; шелкопряды; огневки; пяденицы; волнянки, в том числе мона-

шенка; листовертки; коконопряды, в том числе кольчатый; моли и др. Имеются многочисленные сообщения о размерах ущерба, наносимого этими насекомыми [8].

Таблица 3

Насекомые	Отловлено светолушкой		В пище ушана	
	количество видов	%	количество видов	%
Совки	49	51,0	48	53,9
Пяденицы	16	16,6	10	11,2
Огневки	12	12,5	13	14,5
Медведицы	8	8,3	8	9,0
Листовертки	4	4,1	6	6,7
Бражники	3	3,1	2	2,2
Шелкопряды	4	4,1	2	2,2
Всего	96	100	89	100

Таким образом, рукокрылые в условиях Беловежской пуши поедают много сумеречных и ночных насекомых, являющихся в основном вредителями сельского и лесного хозяйства. Конечно, одни зверьки не могут «справиться» с массовым нашествием насекомых, но явно помогают их уничтожению, имеют определенное положительное значение в биологической борьбе с вредителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абеленцев В. И. Летучие мыши, их польза в борьбе с вредителями ползающих лесонасаждений. «Лесное хозяйство», М., 1951, № 11.
2. Абеленцев В. И., Підоплічко І. Г., Попов Б. М. Фауна України, Савці, т. I, Київ, 1956.
3. Богданов О. П. Рукокрылые фауны Узбекской ССР, III, в. 2. Ташкент, 1953.
4. Гриффин Д. Эхо в жизни людей и животных. М., 1961.
5. Королькова Г. Е. Влияние птиц на численность вредных насекомых. М., 1963.
6. Кузякин А. П. Летучие мыши. М., 1950.
7. Курсков А. Н. О питании летучих мышей Белоруссии. Тезисы докладов II зоологической конференции Литовской ССР. Вильнюс, 1962.
8. Курсков А. Н. Живые радары. Минск, 1966.
9. Лавров Л. С. Рукокрылые Воронежского заповедника и их привлечение. Труды Воронежского заповедника, в. VI. Воронеж, 1953.
10. Мержеевская О. И. Совки, снижающие урожай сельскохозяйственных культур в БССР. «Зоологический журнал», т. XI, II, в. 3, М., 1963.
11. Огнев С. И. Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. I, М., 1928.
12. Редер К. Взаимодействие между летучими мышами и ночными бабочками при помощи ультразвука. «Проблемы бионики», М., 1965.

13. Eisentraut M. 1937. Die Deutschen Fledermause. Eine biologische Studie. Leipzig.
14. Eisentraut M. 1957. Aus dem Leben der Fledermaus und Flughunde. Jena.
15. Herberg M. 1957. Fledermausansiedlung zur Bekämpfung forstschädlicher Insekten. Forst und Jagd. 7.
16. Karpinski J. 1955. Nietoperze. Warszawa.
17. Kowalski K. 1955. Nasze nietoperze i ich ochrona. Krakow.
18. Ross A. 1961. Notes on food habits of bats. J. Mammal. Q. 42. 1.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ПОЧВАХ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

А. П. УТЕНКОВА,
Н. С. НАЗАРОВА

В настоящем сообщении излагаются материалы исследований обилия дождевых червей в условиях различных станций Беловежской пуши. Постановка работ с дождевыми червями была связана с вопросом интенсивной зараженности беловежской популяции дикого кабана паразитическими червями и разработкой профилактических мер борьбы с этой зараженностью. Особенно опасное заболевание кабана вызывает паразит из рода *Metastrongylus*. Промежуточным хозяином его являются дождевые черви, которые в весенне-летний период составляют значительную часть рациона в питании дикого кабана [1, 3].

Исследования по учету численности дождевых червей проводили в 1962 г. на 8 пробных площадях по 0,5 га каждая, заложенных в 4 станциях, наиболее часто посещаемых кабанами: дубняки грабовые, черноольшаники, сырой луг и болото переходного типа. В указанных станциях 4 пробные площади были заложены в центральной части пуши, характеризующейся по данным учета 1961 г. высокой концентрацией кабана (40 голов на 100 га), и 4 — в южной на участках с низкой плотностью животных (20 голов на 1000 га).

Дождевых червей учитывали 3 раза за вегетационный период путем закладывания на каждой пробной площади 4 деленок по 0,5 м². Одновременно велись наблюдения за температурой, влажностью и некоторыми химическими свойствами почвы. Сроки наблюдений соответствовали 3 разным сезонам вегетации: 1-й (28 мая—5 июня) — начало лета, 2-й (31 июля, 1—2 августа) — середина лета и 3-й (10—12 октября) — первая половина осени.

Вегетационный период 1962 г. (по данным метеостанции «Беловежская пуца») отличался весьма неравномерным характером гидротермического режима. Весна и первая половина лета были преимущественно холодными и дождливыми; за апрель—июнь выпало 263 мм осадков; преобладали минимальные температуры воздуха ниже 8°, максимальные — ниже

20°. Вторая половина лета была значительно суше и теплее (максимальные температуры воздуха преимущественно выше 20°). Осень была довольно прохладной. За июль—сентябрь выпало 154 мм осадков. Общая сумма осадков за вегетацию 1962 г. (417 мм) оказалась выше среднемноголетней за 1948—1962 гг. (388 мм).

Погодные условия полностью отразились на сезонном ритме температуры и влажности почвы. Начало лета характеризовалось высокой влажностью и сравнительно низкой температурой почвы, середина — резким понижением влажности и подьемом температуры; конец вегетации (при осеннем похолодании) — низкими температурами и заметным (особенно на лугу) увеличением влажности почвы.

Наблюдения показали, что в почвах исследованных пробных площадей наиболее характерны 5 видов дождевых червей: *Dendrobaena octaedra*, *D. subrubicunda*, *Eiseniella tetraedra*, *Octolasion lacteum* и *Lumbricus rubellus*.

Обилие дождевых червей в почвах центральной части пуши с высокой плотностью кабана

Дубняк грабово-кисличный 130 лет, с хорошо развитым грабовым подростом (в травяном покрове ясенник, сныть, кислица и др.). Выровненный участок водораздела. Почва бурая лесная, оподзоленная, супесчаная на суглинке. $A_1=7$ см. В середине лета в A_1 содержалось 3,6% гумуса, 2,4 мг-экв на 100 г почвы обменных кальция и магния. Реакция почвы слабокислая, за вегетационный период изменялась от pH 5,9 до pH 6,4. Режим увлажнения неравномерный. Влажность почвы составляла в середине лета $\frac{1}{6}$ часть от весенней. Из дождевых червей преобладает *Dendrobaena octaedra*. Общая численность дождевых червей низкая: максимум — 34 экз/м² в середине лета, минимум — 8 экз. — осенью.

Дубняк грабово-снитевый 120—170 лет, с хорошо развитым подростом граба и ясеня (в травостое ясенник, кислица, копытен, зеленчук, сныть и др.). Ровный выположенный склон к низинному болоту. Почва бурая лесная оподзоленная супесчаная на суглинке. A_1 более мощный (7—10 см), богаче гумусом (5,9%), обменными основаниями (11,13 мг-экв), менее кислый (pH водной суспензии 5,8—6,7) и более равномерно увлажненный (влажность к середине лета снизилась лишь вдвое), чем под дубняком на водоразделе. Почвенно-грунтовые воды на глубине 195 см. Преобладающим видом дождевых червей является *D. octaedra*. Общая численность их более высокая, что хорошо согласуется с более высоким плодородием почвы. Максимум отмечен в начале лета — 57 экз. В дальнейшем шло незначительное понижение: в середине лета — 50, осень — 46 экз.

Таблица
Обилие дождевых червей, температура и влажность почвы

Компоненты	Сроки наблюдений	Центральная часть				Южная часть			
		Дубняк		Ольшаник ясенево-травяной	Осоковогипновое болото	Дубняк		Ольшаник травяной	Луг поленищевососокый
		грабово-кисличный	грабово-снитевый			грабово-кисличный	грабово-снитевый		
Количество дождевых червей, шт. на 1 м ²	I	21	57	50	—	50	40	25	85
	II	34	50	46	58	73	84	33	74
	III	8	46	29	10	56	51	49	67
Температура поверхности почвы, 0°	I	12,5	9,3	10,4	—	8,4	8,7	10,4	12,7
	II	13,9	14,5	14,7	20,1	13,5	14,6	14,7	18,4
	III	8,1	9,1	8,0	8,5	9,6	9,4	9,0	8,8
Влажность почвы (слой 0—10 см), % на абсолютно сухую навеску	I	120,1	99,5	—	—	64,3	84,7	—	330,2
	II	21,3	40,1	301,2	449,9	18,1	20,3	218,7	194,6
	III	25,5	40,8	325,8	706,4	26,6	33,3	262,0	215,2

Ольшаник ясенево-травяной около 100 лет, с хорошо развитым подростом из ольхи, ясеня и граба (в травостое недотрога, крапива двудомная и др.). Заболоченное припойменное понижение с крупными приствольными и блюдцеобразными западинками. В последних почти всю первую половину вегетации стоит вода. В сухие периоды почвенно-грунтовые воды на глубине 40—70 см. Почва перегнойно-глеевая иловато-суглинистая на супеси в комплексе с торфянисто-перегнойно-глеевой. $A_1=25—50$ см, в сухие периоды с комковато-зернистой структурой. Влажность весьма высокая, не ниже 300% на абсолютно сухую почву. Очень богат органическим веществом (потеря при прокаливании свыше 80%) и обменными основаниями (84,2 мг-экв), реакция нейтральная (pH 6,7—7,0), в нижней части слабощелочная (pH 7,1—7,4). Среди дождевых червей доминирует *Dendrobaena octaedra*, но много также *Octolasion lacteum*. Общая численность их сравнительно невысокая — от 29 до 50 экз. С максимумом в начале лета (на не залитых водой местах) и минимумом осенью.

Осоково-гипновое болото в припойменной полосе лесной речки. Почти до середины лета залито водой. Во вторую половину вегетационного периода на поверхности воды нет, почвенно-грунтовые воды на глубине 40—50 см. Почва торфяная, торф средней степени минерализации мощностью от 1 до 2 м. В летнее время поверхность почвы нагревалась на 5—6° сильнее, чем под пологом леса. Влажность верхней части торфяной толщи весьма высокая (свыше 400% на абсолютно сухую массу в сухие периоды лета). В связи со смешанным характером заболачивания торф здесь отличается высоким содержанием подвижных кальция и магния (58,2 мг-экв), нейтральной реак-

цией (рН 6,4—6,8). Преобладающим видом дождевых червей является *Octolasion lacteum*. Общее количество дождевых червей было значительно более высоким в середине лета (58 экз.), чем осенью (10 экз.).

Обилие дождевых червей в почвах южной части пуши с низкой плотностью кабана

Дубняк грабово-кисличный 110—120 лет, с хорошо развитым подростом граба (в травостое ясменник, кислица и др.). Выровненный участок водораздела. Почва бурая лесная оподзоленная супесчаная. A_1 — 6—7 см. По химическим свойствам близка к почве дубняка грабового центральной части. В середине лета в горизонте A_1 отмечалось 3,7% гумуса, 3,6 мг-экв обменных оснований, слабокислая реакция (рН 6,1—6,4). Режим увлажнения неравномерный (влажность к середине лета снизилась против весеннего уровня более чем втрое). Доминирующим видом дождевых червей является *Dendrobaena octaedra*. Общее количество дождевых червей более высокое, чем в дубняках центральной части, — 50—73 экз. на 1 м² (максимум в середине лета).

Дубняк грабово-кисличный 120 лет, с редким подростом (в покрове кислица, майник, звездчатка и др.). Рельеф слегка пониженный с крупными плоскими микрозападинами, в которых весной застаивается вода. Почва бурая лесная оподзоленная, слабogleеватая песчаная на суглинке. A_1 —6—8 см. По содержанию гумуса (3,5%) и обменных оснований (3,6 мг-экв) близка к бурым почвам дубняков на водоразделах, но несколько кислее последних (рН 5,5—6,0). Режим почвенной влажности неравномерный. Среди дождевых червей преобладают *Dendrobaena octaedra* и *Octolasion lacteum*.

По общему количеству их (40—84 экз.) площадь близка к пробной площади в дубняке грабово-кисличном южной части, но отличается от последней более высоким максимумом численности червей (84 экз. против 73).

Ольшаник травяной 80 лет, с редким подростом ясеня и березы (в покрове крапива двудомная, касатик водный, осоки и др.). Заболоченное понижение с блюдцеобразными западинами, которые до середины лета залиты водой. В августе—октябре почвенно-грунтовые воды залегали на глубине около 50 см. Почва перегнойно-глеевая иловато-суглинистая на песке. A_1 —25—30 см, в сухие периоды с комковато-зернистой структурой, насыщен влагой (свыше 200% на абсолютную сухую почву). Так же, как и в ольшаниках центральной части, почва весьма богата органическим веществом (потеря при прокаливании свыше 80%), обменными основаниями (98,7 мг-экв.), имеет нейтральную реакцию (рН 6,9). Из дождевых червей преобладает *Octolasion lacteum*. Общее количество дождевых

червей невысокое: 25—49 экз. на 1 м², максимум наблюдается осенью.

Луг полевищиево-осоковый. Лесная прогалина на заболоченном понижении. Почва перегнойно-глеевая, иловато-суглинистая на песке в комплексе с перегнойно-торфянисто-глеевой. Поверхность ее в середине лета нагревается на 3,7—4,9° сильнее, чем под пологом леса. A —25—30 см, комковато-зернистой структуры. Влажность высокая, преимущественно свыше 200% на абсолютно сухое вещество (грунтовые воды на глубине 40—56 см). Почва богата органическим веществом (23,8% гумуса по Тюрину) и обменными основаниями (74,0 мг-экз.). Реакция нейтральная (рН 6,7—7,0). Преобладающим видом дождевых червей является *Dendrobaena subrubicunda*. Общее количество их высокое — 67—85 экз. на 1 м², максимум отмечен в начале лета при наиболее высоком увлажнении почвы.

Как видим, самые многочисленные виды дождевых червей в почвах Беловежской пуши *Dendrobaena octaedra* и *Octolasion lacteum*. Наблюдается зависимость видового состава и обилия дождевых червей от характера растительности, почвенных и особенно почвенно-гидрологических условий. Так, среди исследованных участков *Dendrobaena octaedra* приурочен главным образом к дубовым лесам с хорошо дренированными почвами, имеющими рН от 5,5 до 6,7, *Octolasion lacteum* — к местообитаниям с высоким увлажнением почвы и рН от 6,4 до 7,0 (ольшаники, болото переходного типа).

Связь численности дождевых червей с типом леса можно проследить на примере сравнения двух дубняков центральной части пуши. В почве под дубняком грабово-снитевым дождевых червей больше, а сезонные колебания численности ниже, чем в дубняке грабово-кисличном, что обусловлено как более равномерным режимом увлажнения, так и более благоприятными для беспозвоночных животных свойствами опада в связи с участием ясеня в древостое первого. Аналогичная зависимость численности дождевых червей от степени увлажнения и размеров плодородия почвы наблюдается в южной части пуши при сопоставлении дубовых лесов (40—84 экз.) и луга (67—85 экз.).

В результате исследований была выявлена четкая корреляция обилия дождевых червей в различных стадиях Беловежской пуши с концентрацией дикого кабана. В центральной части пуши с высокой плотностью кабана и большой посещаемостью им стадий численность дождевых червей низкая. В южной части кабанов обитает вдвое меньше, а обилие дождевых червей значительно выше. Особенно наглядно это прослеживается при сравнении дубовых лесов, являющихся излюбленными стадиями дикого кабана: максимальное количество дождевых червей в дубняках центральной части — 57, южной — 84 экз. на 1 м², минимальное соответственно 8 и 40.

Высокое количество осадков, выпадавших в первую половину вегетационного периода, вызвавших затопление значительной площади пониженных участков, отрицательно влияло на обилие дождевых червей в почвах черноольшаников. В сухие годы численность их гораздо выше. Об этом свидетельствуют данные П. Г. Козло [1] по весу общей биомассы почвенных беспозвоночных, в которой дождевые черви составляют существенную долю (данные получены в сухой 1961 г., когда за апрель—июнь выпало 116 мм осадков).

Приведенные рассуждения по ольшаникам полностью согласуются с наблюдениями Л. С. Козловской [2], исследовавшей динамику состава и численности почвенной фауны таежных почв и отмечавшей наибольшее количество дождевых червей в сухой год на влажных, в сырой — на более сухих почвах.

Следовательно, обилие дождевых червей в почвах Беловежской пуши тесно связано со всем комплексом биогеоценоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козло П. Г. Материалы к питанию кабанов в Беловежской пуше. Изв. АН БССР, сер. биол., 1965, № 2.
2. Козловская Л. С. Почвенная фауна и ее сезонная динамика в заболоченных типах леса Кандиковского лесничества Вологодской области. Труды Института леса и древесины АН СССР, т. II, 1962.
3. Лебедева Л. С. Экологические особенности кабана Беловежской пуши. Ученые зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, 1956, XI, вып. 4—5.

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ГАМАЗОВЫХ КЛЕЩЕЙ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

И. Т. АРЗАМАСОВ,
Р. С. БУЛЫГИНА

Надсемейство гамазид — одно из многочисленных групп клещей, которые, по данным Н. Г. Брегетовой [3], А. А. Земской [5] и других исследователей, являются переносчиками возбудителей различных заболеваний человека и животных. Непосредственно в Белоруссии при вспышках туляремии возбудитель этого заболевания выделен из клещей *Laelaps muris* Ljungh.

Работы, посвященные изучению гамазовых клещей на территории Беловежской пуши, были опубликованы ранее Р. С. Булыгиной [4] и И. Т. Арзамасовым [2]. Они в основном освещают фауну гамазид, паразитирующих на грызунах, и не затрагивают другие группы млекопитающих, а также птиц. С 1953 по 1964 г. нами обработано 68 видов животных, в том числе птиц — 36, насекомоядных — 4, рукокрылых — 12 и грызунов — 16. Кроме того, обследовано 50 гнезд птиц (11 ви-

дов) и 69 гнезд грызунов (4 вида). Всего определено 28689 клещей, относящихся к 48 видам, 18 родам и 9 семействам.

Из свободно живущих клещей более всего распространены представители семейства *Parasitidae*, обнаруженные на всех группах обследованных животных, кроме рукокрылых. Из семейства *Macrochelidae*, хотя и в небольших количествах, но более или менее распространены *M. glaber*.

Гораздо чаще на животных паразитируют представители семейства *Laelaptidae*, *Haemogamasidae*, *Liponyssidae*, *Spinturnicidae*. Особенно следует отметить вид *H. casalis*. Эти клещи встречаются на всех группах животных, часто попадают в гнезда птиц и в массе обитают в гнездах лесной сони и сониполчка. Такое массовое обилие указанных клещей и к тому же широкое распространение на различных группах позвоночных (13 видов) является эпидемиологической и эпизоотической угрозой, если учесть, что виды рода *Haemolaelaps* переносят вирус лимфоцитарного хориоменингита, а непосредственно *H. casalis* передает клещевой энцефалит. Массовый вид *L. agilis* в основном паразитирует на желтогорлой и лесной мышах, встречается иногда и на других грызунах, а также изредка на птицах и насекомоядных. Нами зарегистрированы 11 видов хозяев этого клеща. Его роль в смысле распространения заболеваний тоже велика, ибо он может явиться переносчиком клещевого энцефалита и лимфоцитарного хориоменингита. Из семейства *Liponyssidae* преобладает в количественном отношении *O. sylviarum* (паразит птиц) — возможный переносчик энцефалита Сан-Луи и западного лошадиного энцефаломиелита. Обнаружен в одном гнезде ястребиной славки (собрано 16463 клеща). Значительное количество его (257 шт.) снято нами с полевого воробья. Изредка он встречался также на грызунах, в их гнездах и на насекомоядных. Из рода *Hirstionyssus* довольно часто паразитируют на белке, лесной соне и других грызунах *H. pauli* и *H. sciurinus*. Чаще всего их находили в гнездах лесной сони и белки. Иногда встречаются в гнездах, изредка на самих птицах и даже насекомоядных. Эти виды зарегистрированы соответственно на 8 и 5 видах животных. Из этого же рода на грызунах и насекомоядных (особенно кротах) встречаются *H. talpae* и *H. carnifex*, первый из которых может передавать нефрозо-нефрит. На 7 из 8 видов летучих мышей (особенно на рыжей вечернице) в массе встречались специфические паразиты *I. flavus* и *S. vespertilionis*. Необходимо отметить не столь многочисленные, но охватывающие широкий круг хозяев такие виды, как *E. stabularis*, *H. nidi*, *H. isabellinus*, возможных переносчиков клещевого энцефалита, лимфоцитарного хорио-менингита, нефрозо-нефрита и туляремии. На территории Беловежской пуши обитает *L. muris* (найден на 5 видах животных), являющийся переносчиком туляремии. Не следует упускать из вида паразитов

обыкновенной полевки — *L. hilaris* и *H. arvalis*, домашней мыши — *L. algericus*, полевой мыши — *L. pavlovskyi*, рыжей полевки — *L. clethrionomydis*, желтогорлой мыши — *M. rossicus*, а также *H. glasgovi*, *H. hirsutus*, *H. musculi*, *D. hirundinis*, *D. gallinae*, являющихся по литературным данным [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9] переносчиками клещевого энцефалита, туляремии, нефрозо-нефрита, листереллеза, лимфоцитарного хориоменингита, чумы, вируса энцефалита Сан-Луи, лихорадки Ку, западного и восточного лошадиного энцефаломиелиита, куриного спирохетоза и ряда других заболеваний человека и животных.

Характеризуя степень и характер заражения каждой группы позвоночных, в общем можно отметить следующие моменты: из 100 экземпляров осммотренных птиц зараженными оказались всего 5 — большой пестрый дятел, сойка, большая синица, зарянка, полевой воробей. С них собрано 268 клещей 8 видов (1—5 паразитов на одну особь). Исключение составил полевой воробей, на котором обнаружена масса *O. sylviarum* (257 клещей).

В гнездах птиц гамазиды встречаются значительно чаще и в большем количестве, чем на самих птицах. Из 50 осммотренных гнезд гамазиды обнаружены в 23 (46%) 7 видов птиц — большой пестрый дятел, деревенская ласточка, большая синица, мухоловка-пеструшка, зарянка, ястребиная славка, полевой воробей. Собрано 1701 клещ 8 видов. Наиболее многочисленным оказался *O. sylviarum*. Так, в гнезде ястребиной славки было 16463 клеща. Довольно часто и в большом количестве встречается *H. casalis*. Например, в гнездах большой синицы и мухоловки-пеструшки обитало 157 и 301 клещ. Здесь же обнаружен *H. pauli*.

Было обследовано 258 насекомоядных, относящихся к 4 видам: крот, обыкновенная и малая бурозубка, обыкновенная кутора. На них паразитировало 886 клещей 18 видов. С крота собрано 11 видов гамазид, с обыкновенной бурозубки — 16. Особенно обильны на кротах *H. talpae* и *H. carnifex* (максимум 434 и 189).

Из 481 экземпляра летучих мышей было заражено 348 (72%), относящихся к 10 видам — усатая и водяная ночницы, ушан обыкновенный, европейская широкоушка, малая и рыжая вечерница, нетопырь-карлик, нетопырь Натузиуса, двухцветный и поздний кожаны. С рукокрылых собрано 2526 клещей 6 видов. В основном преобладали *I. flavus* (54% от сборов) и *S. vespertilionis* (41% от сборов). Наиболее зараженными оказались рыжие вечерницы (92,8%).

Грызунов обследовано 1788, из них заражено 630 (35,2%), относятся к 13 видам: белка, соня-полчок, лесная соня и лесная мышовка, домашняя, полевая, лесная и желтогорлая мыши, ондатра водяная, рыжая, обыкновенная и пашенная полевки. Собрано 4308 экземпляров клещей 44 видов. Наиболее мно-

гочисленен *L. agilis*, на долю которого приходится 53,7% всех паразитов. На грызунах часто встречаются *H. nidi* (7,2%), *H. casalis* (6,2%), *H. isabellinus* (4,3%), *L. hilaris* (4,1%), *H. sciurinus* (4%), *L. muris* (3,7%), *E. stabularis* (2,6%), *H. pauli* (2,2%). Большая часть клещей собрана с желтогорлой мыши (56%) и рыжей полевки (17%), так как они являются доминирующими видами среди грызунов. Меньше с водяной (7%) и обыкновенной полевки (6,2%), белки (5,7%), сони-полчка (3,8%), лесной сони (1,8%) и лесной мыши (1,5%).

Из 69 осммотренных гнезд белки, сони-полчка, лесной сони и домашней мыши 51, или 79,9%, было заселено клещами. Как и у птиц, в гнездах грызунов значительно больше гамазид. Например, средняя зараженность клещами сони-полчка не превышала 14,5 (максимум 96), а в гнезде паразитов найдено 655 (максимум 811). Средняя зараженность белки 2,1 (максимум 24), а ее гнезда — 60,5 (максимум 222). У лесной сони средняя зараженность равна 0,7 (максимум 30), а гнезда 34,6 (максимум 279). В гнездах наиболее многочисленны клещи *H. casalis* (лесная соня и соня-полчок), *H. sciurinus* (белка), *H. pauli* и *H. murinus* (лесная соня).

В сборе материала нам оказывал помощь коллектив сотрудников заповедника «Беловежская пуца», значительное количество клещей с грызунов и рукокрылых предоставили возможность определить Л. Н. Корочкина и А. Н. Курсков.

Выводы

1. В Беловежской пуце выявлено 48 видов гамазовых клещей, ряд из которых могут быть переносчиками различных заболеваний человека и животных.

2. На птицах и в их гнездах обнаружено по 8 видов гамазид. Птицы в основном поражены незначительно, в их гнездах клещей гораздо больше, особенно *O. sylviarum*.

3. Насекомоядные поражены 18 видами паразитов. Основная масса клещей собрана с крота за счет видов *H. talpae* и *H. carnifex*.

4. Летучие мыши заражены 6 видами гамазид, из которых преобладают *I. flavus* и *S. vespertilionis*. По степени заражения из рукокрылых выделяется рыжая вечерница.

5. Наибольшее видовое разнообразие (44 вида) клещей оказалось на грызунах (особенно желтогорлых мышах и рыжих полевках). Самым многочисленным паразитом является *L. agilis*.

6. Из гнезд грызунов выявлено 20 видов клещей, причем их здесь в 30—50 раз больше, чем на самих зверьках (особенно в гнездах белки, сони-полчка и лесной сони); наиболее часты *H. casalis*, *H. sciurinus*, *H. pauli*.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Вид клещей	Количество	На каких животных и где обнаружены
Семейство Parasitidae Oudms.	140	Сойка, зарянка, обыкновенная бурозубка, белка, лесная соя, желтогорлая мышь, рыжая и пашенная полевка, гнезда мухоловки-пеструшки, ястребиной славки и лесной соны
<i>Pod Poecilochirus G. et R. Can</i> <i>P. necrophori Vitzth.</i>	74	Крот, обыкновенная бурозубка, желтогорлая мышь, рыжая и обыкновенная полевка
<i>P. subterraneus Mull.</i>	1	Желтогорлая мышь
Семейство Veigaiidae Oudms. <i>Pod Veigaiia Oudms.</i>	1	Желтогорлая мышь
Семейство Macrochelidae Vitzth. <i>Pod Macrocheles Latr.</i>		
<i>M. nctaliae Breg. et Korol.</i>	1	Желтогорлая мышь
<i>M. decoloratus Koch</i>	9	Рыжая, обыкновенная и пашенная полевка, гнездо лесной соны
<i>M. vagabundus Berl.</i>	5	Гнездо мухоловки-пеструшки и лесной соны
<i>M. glaber Mull.</i>	35	Большой пестрый дятел, обыкновенная бурозубка, белка, желтогорлая и лесная мышь, рыжая и обыкновенная полевка, гнездо лесной соны
<i>M. tardus Koch</i>	1	Лесная соя
<i>M. montanus Willm.</i>	1	Рыжая полевка
Семейство Phytoseidae Berl.	81	Обыкновенная полевка, гнезда большой синицы и лесной соны
Семейство Laelaptidae Berl. <i>Pod Eviphis Berl.</i>		
<i>E. ostrinus Koch</i>	1	Рыжая полевка
<i>Pod Hypoaspis G. Can.</i> <i>H. murinus St. et Men.</i>	265	Полевой воробей, лесная мышь, гнезда большой синицы, мухоловки-пеструшки, большого пестрого дятла, лесной соны
<i>H. aculeifer Can.</i>	127	Желтогорлая мышь, гнездо лесной соны
<i>H. heselhausi Oudms.</i>	11	Рыжая полевка, гнездо лесной соны
<i>Pod Androlaelaps Berl.</i> <i>A. sardous Berl.</i>	4	Желтогорлая мышь, рыжая полевка
<i>Pod Haemolaelaps Berl.</i> <i>H. casalis Berl.</i>	3257	Малая бурозубка, рыжая вечерница, соя-полчок, лесная соя, желтогорлая и лесная мышь, рыжая и обыкновенная полевка, гнезда мухо-

Продолжение приложения

Вид клещей	Количество	На каких животных и где обнаружены
<i>H. glasgowi Ewing</i>	26	Лесная мышовка, желтогорлая мышь, водяная, рыжая и обыкновенная полевка, гнездо лесной соны
<i>Pod Eulaelaps Berl.</i> <i>E. stabularis Koch.</i>	116	Крот, обыкновенная бурозубка, белка, желтогорлая, полевая и лесная мышь, рыжая и обыкновенная полевка, гнезда белки и лесной соны
<i>Pod Laelaps Koch</i> <i>L. agilis Koch</i>	2298	Большой пестрый дятел, обыкновенная бурозубка, обыкновенная кутора, белка, лесная соя, полевая, лесная и желтогорлая мышь, рыжая, обыкновенная и пашенная полевка, гнездо лесной соны
<i>L. hoilaris Koch</i>	176	Обыкновенная бурозубка, белка, рыжая и обыкновенная полевка
<i>L. muris Ljungh</i>	152	Водяная, рыжая и обыкновенная полевка, желтогорлая мышь, гнездо лесной соны
<i>L. multispinosus Banks</i>	7	Ондатра, желтогорлая мышь
<i>L. algericus Hirst</i>	12	Домовая мышь
<i>L. pavlovskiyi Zachv.</i>	16	Полевая и желтогорлая мышь, рыжая и пашенная полевка, гнездо лесной соны
<i>L. clethrionomydis Lange</i>	3	Рыжая и обыкновенная полевка, желтогорлая мышь
<i>Pod Hyperlaelaps Zachv.</i> <i>H. arvalis Zachv.</i>	56	Обыкновенная, пашенная и рыжая полевка, желтогорлая мышь
<i>H. amphibius Zachv.</i> <i>Pod Myonyssus Tirab.</i> <i>M. rossicus Breg.</i>	52	Водяная полевка
	25	Бурозубка обыкновенная, желтогорлая мышь, рыжая полевка
Семейство Haemogamasidae Oudms. <i>Pod Haemogamasus Berl.</i> <i>H. nidi Mich.</i>	317	Большой пестрый дятел, крот, обыкновенная бурозубка, белка, полевая и желтогорлая мышь, рыжая и обыкновенная полевка, гнездо до- мовой мыши

Вид клещей	Количество	На каких животных и где обнаружены
<i>H. horridus Mich.</i>	26	Крот, обыкновенная бурозубка, желтогорлая мышь, рыжая полевка
<i>H. pontiger Berl.</i>	6	Белка, гнездо лесной соны
<i>H. hirsutus Berl.</i>	23	Крот, обыкновенная бурозубка, рыжая полевка, желтогорлая мышь
<i>H. hirsutosimilis Willm.</i>	10	Желтогорлая мышь, рыжая полевка
Семейство <i>Liponyssidae Ewing</i> <i>Pod Steatonyssus Kol.</i> <i>S. musculi Schr.</i>	122	Усатая и водяная ночница, обыкновенный ушан, европейская широкоушка, нетопырь-карлик, рыжая вечерница, двухцветный и поздний кожан, нетопырь Натузиуса
<i>Pod Ichoronyssus Kol.</i> <i>I. flavus Kol.</i>	1360	Водяная ночница, европейская широкоушка, малая и рыжая вечерница, нетопырь-карлик, двухцветный и поздний кожан
<i>Pod Ornithonyssus Sambon</i> <i>O. sylviarum Can. et Fan.</i>	16725	Полевой воробей, крот, домовая мышь, гнезда ястребиной славки, зарянки и лесной соны
<i>Pod Hirstionyssus Fons.</i> <i>H. pauli Willm.</i>	612	Большая синица, белка, лесная соны, желтогорлая мышь, рыжая и обыкновенная полевка, гнезда полевого воробья, большой синицы, мухоловки-пеструшки, лесной соны
<i>H. musculi Johnst.</i>	11	Зарянка, крот, рыжая вечерница, рыжая и обыкновенная полевка
<i>H. isabellinus Oudms.</i>	201	Крот, обыкновенная бурозубка, рыжая вечерница, желтогорлая и полевая мышь, рыжая, обыкновенная и водяная полевка, гнезда домового мыши и лесной соны
<i>H. sciurinus Hirst</i>	535	Обыкновенная бурозубка, белка, желтогорлая мышь, рыжая полевка, гнезда белки и лесной соны
<i>H. eusoricis Breg.</i>	25	Обыкновенная и малая бурозубка, желтогорлая мышь, рыжая полевка
<i>H. talpae Zemsk.</i>	532	Крот, обыкновенная кутора, желтогорлая мышь

Вид клещей	Количество	На каких животных и где обнаружены
<i>H. carnifex Koch.</i>	283	Крот, обыкновенная бурозубка, желтогорлая мышь, рыжая полевка
Семейство <i>Dermanyssidae Kol.</i> <i>Pod Dermanyssus Duges.</i> <i>D. hirundinis Berl.</i>	2	Белка, гнездо деревенской ласточки
<i>D. gallinae Redi</i>	1	Белка
<i>D. quintus Vitzl.</i>	7	Желтогорлая мышь
Семейство <i>Spinturnicidae Oudms.</i> <i>Pod Spinturnix Heyden</i> <i>S. vespertilionis L.</i>	1038	Усатая и водяная ночница, обыкновенный ушан, малая и рыжая вечерница, нетопырь-карлик, двухцветный и поздний кожан

ЛИТЕРАТУРА

1. Алифанов В. И. Материалы к изучению фауны гамазовых клещей Омской области в связи с их значением в эпизоотологии туляремии. Тезисы докладов X совещания по паразитологическим проблемам и природно-очаговым болезням, вып. 2, АН СССР, М.—Л., 1959.
2. Арзамасов И. Т. Гамазовые клещи грызунов в Беловежской пушце. «Известия АН БССР», серия биологических наук, 1962, № 3.
3. Брегетова Н. Г. Гамазовые клещи. АН СССР, М., 1956.
4. Булыгина Р. С. К вопросу изучения гамазовых клещей. «Известия АН БССР», серия биологическая, 1956, № 4.
5. Земская А. А. Гамазовые клещи. В кн. «Переносчики возбудителей природно-очаговых болезней». Государственное издательство медицинской литературы, М., 1962.
6. Коршунова О. С., Знаменский В. Г. Об экспериментальном исследовании природных очагов инфекционного нефрозо-нефрита в Приморье (ДВК). Тезисы докладов X совещания по паразитологическим проблемам и природно-очаговым болезням, вып. I, АН СССР, М.—Л., 1959.
7. Литвиненко Е. Ф. Случай выделения возбудителя туляремии из клещей *Laelaps hilaris (Gamasoidea, Parasitiformes)*. «Зоологический журнал», т. 38, 1959, № 8.
8. Пионтковская С. П., Коршунова О. С., Гроховская И. М. О трех природных очагах. «Зоологический журнал», т. 33, 1954, № 2.
9. Румянцева А. В., Неценгевич М. Р. Случай выделения возбудителя чумы от мышинного клеща *Laelaps algericus Hirst (Parasitiformes Gamasides)*. «Зоологический журнал», т. 39, 1960, № 11.

**РАЗМЕЩЕНИЕ
ГЛУХАРИНЫХ ТОКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ**

А. А. ГУБКИН

В результате обработки материалов по различным видам учета и карточек наблюдений с 1947 по 1962 гг. (3037 шт.) установлено, что места обитания глухаря в пушке к 1962 г. занимают площадь приблизительно 33 000 га.

Основной причиной, определяющей размещение, является качество угодий. Вопрос этот весьма сложен вследствие разнообразия последних и отсутствия достаточного количества материалов, характеризующих привязанность глухарей к тем или иным стадиям.

В настоящей работе мы попытались установить закономерность размещения птиц в токовой период в зависимости от типа насаждений.

Т а б л и ц а 1

Лесничество	Квартал расположения	Тип токов	Площадь, га	Количество самцов
Хвойническое	457	Суходольный	60	11
Переровское	811—812, 838—834 676 530—531, 554—555	» Смешанный Сфагновый	60 25 30	15 6 15
Никорское	817—818 815—837 838	» Смешанный »	50 60 20	13 8 8
Язвинское	169 238—239, 269—270	Сфагновый Смешанный	50 60	12 15
Свислочское	143 163 50 164 62 26 96	Сфагновый » Суходольный » » » Сфагновый	30 23 70 35 60 10 15	5 5 19 19 8 2 2
Бровское	72 46	Смешанный Сфагновый	25 25	4 4
Ощепское	173 245	» Смешанный	110 50	58 9

По характеру мест обитания существующие тока пуши можно разделить на 3 группы:

- 1) сфагновые, расположенные в сфагновых сосняках;
- 2) смешанные, по краям сфагновых сосняков, охватывающие как последние, так и примыкающие к ним участки смешанного суходольного сосняка;

- 3) суходольные, расположенные в суходольных сосняках и смешанных сосново-еловых насаждениях.

Данные о размещении и типах токов, а также количество самцов на 100 га различных токовых угодий приведены в табл. 1 и 2.

Т а б л и ц а 2

Тип токов	Количество	Площадь токов данного типа, га	Количество петухов	Количество петухов на 100 га
Сфагновый сосняк	10	400	155	60
Смешанный	9	300	77	26
Суходольный	6	300	74	23

Наибольшее количество токующих глухарей (на 100 га угодий) наблюдается в сфагновых сосняках. Там, где токование идет и на прилегающих к ним участках, количество птиц снижается на 62%. С переходом от сфагнозника к суходольным насаждениям условия токования резко ухудшаются.

Чем же объяснить появление токов в таких, видимо, мало пригодных местах? При более детальном обследовании выявлено, что значительная часть сфагновых сосняков постепенно зарастает ивняком, тростником, багульником и можжевельником (квартал 50). Наряду с существованием очень старых токов в кварталах 173, 72, 456—457, 868, 886 (Г. Карцев, 1903 г.) в пушке имеется большое количество «затухающих» или совсем покинутых (в том числе и на сфагнозниках). Так, только с 1947 по 1960 гг. прекратили существование 18 токов. В таких местах поющие птицы почти не встречаются. Глухари выбирают среди зарослей сравнительно чистые, не заросшие участки.

Если зарастание сфагновых токов делает их непригодными, то понятно, что птицы выбирают близлежащие и даже менее пригодные места, в частности, суходольные.

Выяснение причин смены токовых участков и изменения характера угодий имеет большое теоретическое и практическое значение.

Возможно, расчистка зарастающих токов позволит сохранить их в приемлемом для глухарей виде.

ХРОНИКА

Е. А. РАМЛАВ

(совещание по методике изучения растительных ассоциаций)

В Беловежской пушче с 6 по 10 июня 1966 г. проходило совещание по методике изучения растительных сообществ, созванное Белорусским отделением Всесоюзного ботанического общества и научным Советом по проблеме: «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира». В совещании приняли участие 63 человека, в том числе представители Ленинградского государственного университета им. Герцена, Ленинградского сельскохозяйственного института, лабораторий лесоведения и биогеоценологии АН СССР, Института ботаники АН Украинской ССР, Крымского заповедно-охотничьего хозяйства, Тартусского государственного университета, Института зоологии и ботаники ЭССР, Латвийского государственного университета, Литовского ВНИИЛХа, Института ботаники АН Литовской ССР, Вильнюсского государственного университета, Института ботаники Грузинской ССР, Института экспериментальной ботаники АН БССР, Центрального ботанического сада АН БССР, Белорусского технологического института им. Кирова, Белорусского научно-исследовательского института почвоведения, Брестского педагогического института, Брестского областного музея, Белорусской ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии, БЕЛНИИЛХа, Березинского заповедника, Государственного заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча».

Со вступительным словом выступил председатель Белорусского отделения Всесоюзного ботанического общества академик АН БССР И. Д. Юркевич.

Совещание прослушало и обсудило следующие доклады:

1. «Характеристика растительности Беловежской пушчи» директора заповедника, кандидата сельскохозяйственных наук В. С. Романова.

2. «Стационарное изучение биологической и хозяйственной продуктивности травянистых растительных сообществ в лесной зоне» профессора Ленинградского сельскохозяйственного института, доктора биологических наук И. В. Ларина.

3. «Понятие фитоценоза и ассоциации» профессора Ленинградского государственного университета им. Герцена, доктора биологических наук А. А. Ниценко.

4. «Документация полевых геоботанических исследований» доцента Тартусского государственного университета, кандидата биологических наук В. В. Мазинга.

5. «О парцеллярной структуре лесных биогеоценозов и приемах ее изучения» старшего научного сотрудника Лаборатории биогеоценологии АН СССР, доктора биологических наук Н. В. Дылиса.

6. «Биогеоценологический анализ черноольховых лесов Белоруссии» заведующего отделом геоботаники Института экспериментальной ботаники АН БССР, академика АН БССР И. Д. Юркевича; старших научных сотрудников Отдела геоботаники кандидата биологических наук В. С. Гельтмана и кандидата сельскохозяйственных наук Н. Ф. Ловчего.

7. «Об обследовании лугов Белоруссии» старшего научного сотрудника Отдела геоботаники Института экспериментальной ботаники АН БССР Е. А. Кругановой.

8. «Вопросы болотообразования и мелиорации болот БССР» заместителя директора по научной работе Института экспериментальной ботаники АН БССР кандидата сельскохозяйственных наук Л. М. Смоляка.

9. «Бонитировка луговой растительности БССР» старшего научного сотрудника Института почвоведения МСХ БССР, кандидата сельскохозяйственных наук П. М. Санько.

10. «Методика изучения растительных сообществ в широколиственных лесах лесостепи» доцента Ленинградского государственного университета им. Герцена, кандидата биологических наук Ю. Н. Нешатаева.

В обсуждении докладов приняли участие И. В. Ларин, А. А. Ниценко, В. В. Мазинг, С. Н. Иванов, Г. С. Сабардина, В. С. Гельтман, Н. В. Дылис, Т. Р. Годлевская.

«На совещании были вскрыты различные точки зрения в принципах наименования типов леса и ассоциаций растительности, в понимании объема и соотношения основных единиц классификации растительности. Было признано, что при изучении биогеоценозов фитоценоз нельзя рассматривать в отрыве от условий среды. Описывая растительные сообщества, необходимо широко использовать количественную и качественную оценку условий среды (почвенную, гидрологическую, климатическую). Имеющиеся расхождения чаще носят теоретический характер, но в описании фитоценозов исследователи приходят к единому мнению. Безусловное значение имеют методы изучения растительности, используемые ленинградской, московской, белорусской, эстонской школами геоботаников, которые строят-

ся на едином диалектическом методе изучения растительных сообществ. Вместе с тем требуется унифицировать метод исследования растительных сообществ с целью наиболее объективного, полного и глубокого их анализа и повышения продуктивности» (из протокола).

Участники совершали выезды на геоботанические объекты лесной и луговой растительности. После осмотра ученые высказывали свое мнение и затем устанавливали общую оценку каждого фитоценоза.

На одном объекте участники небольшими группами отдельно проводили описание фитоценоза. Результаты коллективно обсуждались под руководством академика И. Д. Юркевича, затем была установлена единая характеристика фитоценоза. При этом И. Д. Юркевич сделал общий обзор дубрав Белоруссии.

Совещание приняло следующую резолюцию.

Резолюция совещания

XXIII съезд Коммунистической партии Советского Союза и майский (1966 г.) Пленум ЦК КПСС наметили грандиозную программу мелиорации земельных угодий страны и поставили перед наукой ряд задач по вовлечению в интенсивное использование угодий, занятых естественной растительностью.

Естественная растительность (леса, луга, болота) занимает большие площади. Учитывая это, совещание считает целесообразным:

1. Усилить изучение естественной растительности на основе развития объективных методов исследования, тщательного изучения взаимосвязи между растительным покровом и условиями среды и разработки классификации, наиболее отвечающей запросам практики.

2. Обратить особое внимание на разработку теоретических и практических вопросов, связанных с решением задач, поставленных директивами XXIII съезда КПСС и майского Пленума ЦК КПСС.

3. Считать необходимым продолжать работу по унификации методов исследования классификаций и терминологии в науке о растительном покрове.

4. Организовать стационарные экспериментальные исследования основных типов сообществ растительного покрова, в особенности представляющих наибольший интерес для практического использования и реконструкции.

5. Просить директора заповедно-охотничьего хозяйства «Беловежская пушча» В. С. Романова:

а) выделить и оформить на территории хозяйства наиболее ценные участки древесной, кустарниковой и травянистой растительности с абсолютной заповедностью;

б) реставрировать в районном центре Каменец сооружение «Белая Вежа»;

в) обратить особое внимание на сохранение гидрологии территории заповедника;

г) опубликовать материалы совещания отдельным изданием.

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I

Н. С. Смирнов. Экзоты Беловежской пуши и ее окрестностей	3
В. П. Романовский, С. Б. Кочановский. Возрастная структура и текущий прирост сосновых древостоев Беловежской пуши	7
В. П. Романовский, С. Б. Кочановский. Определение текущего прироста древостоев по методу Б. А. Шустова	31
А. П. Утенкова, Г. Г. Дубовик. Производительность почв еловых лесов Беловежской пуши	34
А. П. Утенкова. Лесорастительные свойства бурой почвы дубравы грабово-кисличной Беловежской пуши	46
Д. В. Ничипорович. Динамика некоторых химических свойств почв в сосновых и еловом лесах	57
Д. В. Ничипорович. Характеристика песчаных почв Беловежской пуши	68
Г. И. Сержанина. Агариковые грибы Беловежской пуши	74
П. К. Михалевич. Нахождение на дубе скальном ложного трутовика <i>Phellinus igniarius</i> f. <i>nigricans</i> и вызываемой им чаги в Беловежской пуще	84
Э. П. Комарова, А. И. Головки, П. К. Михалевич. Дереворазрушающие грибы Беловежской пуши из порядка <i>Aphyllophorales</i>	90
С. Б. Кочановский. Влияние сердцевинной гнили осины на физиологические процессы	101
Н. С. Смирнов. Продуктивность растительного покрова озера Выгоновского	108

Часть II

А. В. Падутова. Бонитировка угодий и перспективы ведения ондатрового хозяйства на озере Выгоновском	118
Е. Е. Падутов. К экологии размножения водоплавающих на оз. Выгоновском	124
Е. Е. Падутов. К вопросу о лётной активности водоплавающих во время пролета и влиянии ее на результаты учетов	129
Л. Н. Корочкина. Факторы, влияющие на соотношение пола у зубров	139

А. Н. Курсков. Роль рукокрылых в уничтожении насекомых—вредителей лесного и сельского хозяйства	147
А. П. Утенкова, Н. С. Назарова. Распределение дождевых червей в почвах Беловежской пуши	155
И. Т. Арзамасов, Р. С. Булыгина. Материалы по фауне гамазовых клещей Беловежской пуши	160
А. А. Губкин. Размещение глухариных токов на территории Беловежской пуши	168
Е. А. Рамлав. Хроника (совещание по методике изучения растительных ассоциаций)	170

БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА

Исследования, выпуск 2

Редактор Е. Мишанова
Обложка художника Л. Дубовицкой
Художественный редактор Е. Малышева
Технический редактор А. Шеметовец
Корректор Л. Савченко

АТ 17833. Сдано в набор 7/II 1968 г. Подписано
к печати 8/X 1968 г. Формат 60x90^{1/16}. Физ. печ.
л. 11,0. Уч.-изд. л. 11,7. Тираж 1950 экз. Заказ 295.
Цена 89 коп. Бумага типогр. № 1.

Издательство «Урожай»
Государственного комитета
Совета Министров БССР по печати
Минск, Инструментальный пер., 11.

Типография «Красный печатник»,
Минск, пер. Калинина, 10.