

# ДАРВИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК

*Под редакцией кандидата биологических наук*

*А. М. ЛЕОНТЬЕВА*

320 634

ОБЛАСТНАЯ  
КНИЖНАЯ РЕДАКЦИЯ  
Вологда — 1957

---

## ВВЕДЕНИЕ

В северо-западной части Рыбинского водохранилища, на стыке трех областей — Вологодской, Ярославской и Калининской, — раскинулся Дарвинский государственный заповедник, занимающий обширную площадь в 170082 га. Из них на долю суши приходится немногим более половины, остальное — на мелководья Рыбинского водохранилища.

Зачем на водохранилище был создан заповедник? В чем заключается его деятельность?

К весне 1941 года были закончены основные работы по сооружению судоходного гидроузла на реке Волге в 10 км выше города Щербакова у Перебор и Рыбинской гидроэлектрической станции в устье реки Шексны в 5 км выше Щербакова.

Прегражденные этими сооружениями воды трех рек — Волги, Мологи и Шексны — стали затоплять низменное Молого-Шекснинское междуречье. Образовалось Рыбинское водохранилище.

Уровень водохранилища очень медленно поднимался и достиг нормального подпорного горизонта только в 1947 году. При этом горизонте площадь водохранилища достигает  $4650 \text{ км}^2$ , или 465000 га, и превосходит по величине такие крупные озера, как Белое и Чудское. В настоящее время Рыбинское водохранилище всё еще остается самым крупным в мире искусственным водоемом. Только Куйбышевское и Стalingрадское водохранилища, при наполнении до нормального уровня, превзойдут его по площади.

Еще при проектировании Рыбинского водохранилища было ясно, что создание такого огромногонского искусственного

водоема с колеблющимся уровнем вызовет большие изменения в природе окружающих районов. Ясно было и то, что эти изменения надо изучать, чтобы полученные знания использовать затем в интересах народного хозяйства.

Вот почему в июле 1945 года по решению Советского правительства на Рыбинском водохранилище был организован Дарвинский государственный заповедник. На него возложены следующие задачи:

«а) Охрана лесов на территории заповедника, охрана образующихся на водохранилище гнездовий и мест остановок водоплавающей птицы и нерестилищ промысловой рыбы, а также разведение и охрана полезных для народного хозяйства животных и растений.

б) Изучение и постоянный учет изменений, вызываемых затоплением и подтоплением лесной, луговой, болотной и водной растительности, изучение пролетных путей и гнездовий птицы и наблюдения за процессом заселения рыбой и птицей Рыбинского водохранилища».

Заповедник был назван Дарвинским в честь великого английского ученого Чарльза Дарвина, который первый убедительно доказал, что виды животных и растений не постоянны и что они изменяются вследствие приспособления организма к жизни в изменяющихся условиях среды.

Для обеспечения охраны режима заповедности имеются штат наблюдателей охраны, начальник охраны, два лесничих и один старший лесничий.

Для осуществления деятельности в заповеднике организованы административно-хозяйственная часть, охрана, З лесничества и научная часть.

В состав научного отдела входят гидрометеостанция, музей и лаборатории: гидрохимии, гидробиологии, зоологии, ботаники и почвоведения. Штат научной части состоит из 11 научных и 8 научно-технических сотрудников.

Заповедник проводит комплекс исследований для выяснения закономерностей природных явлений в Рыбинском водохранилище и на его берегах. Выяснение указанных закономерностей должно дать биологические обоснования к разработке системы наиболее разумных мероприятий по охране и использованию природных богатств в новых условиях и по реконструкции их для поднятия полезной продуктивности вод и земель в зоне влияния водохранилища. Таким образом, заповедник, являясь живым музеем, памятником местной природы, должен в то

же время представлять собою такую научную лабораторию в самой природе, в результате работ которой на какой-то части заповедника должен создаваться другого рода своеобразный живой музей — музей будущей, переделанной человеком природы.

Значение научных работ на Рыбинском водохранилище сильно возрастает вследствие того, что оно является первым из крупных искусственных водоемов с колеблющимся уровнем. Поэтому выводы из научных исследований, проведенных на нем, могут иметь значение при планировании освоения других водохранилищ в сходных географических условиях.

С 1954 года заповедник в научных работах решительно стал на путь участия в выполнении указаний Пленумов ЦК КПСС по укреплению сельского хозяйства. В настоящее время Дарвинский заповедник является единственным на Рыбинском водохранилище биологическим научным учреждением, которое, кроме иных исследований по изучению природного комплекса своего района, проводит также исследования по проблеме сельскохозяйственного освоения района влияния водохранилища. Некоторые из

работ этого направления имеют и общее значение для всей северной нечерноземной зоны, например, работы по акклиматизации кукурузы, по внедрению в сельское хозяйство двукисточника, или канареечника тростниковоидного, а также других — новых или мало известных для севера растений.

В предлагаемой вниманию читателей книге рассказывается кратко о природе заповедника и о научных работах, проведенных в нем с 1946 по 1955 год.

Книга написана коллективом научных работников Дарвинского заповедника. Труд по составлению книги распределялся следующим образом. А. М. Леонтьевым написаны введение, глава I («Физико-географические условия») и большая часть главы II («Растительность и почвы»). В составлении раздела 8 главы II — «Из опытов по изысканию путей сельскохозяйственного освоения зоны влияния водохранилища» — приняли участие также А. А. Успенская и Л. Н. Куражковский. Раздел «Растительность зоны временного затопления» написан Т. Н. Кутовой. В составлении характеристики климата принимали участие техник-гидролог А. Ф. Горбунов и метеоролог-фенолог Э. О. Дик.

Глава III — «Животный мир» — написана В. В. Немцевым (птицы, насекомые, экспериментальные работы по водоплавающим птицам), М. Л. Калецкой (млекопитающие, земноводные и пресмыкающиеся), В. М. Поливановым (экспериментальные работы по изучению мелких насекомоядных птиц), Л. А. Благовидовой, Е. С. Задульской, Н. И. Аничковой (жизнь рыб) и В. Ф. Фенюк (кормовая база рыб).

---

## I. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 1. Географическое положение

Дарвинский заповедник находится в северо-западной части Рыбинского водохранилища в пределах следующих географических координат:  $58^{\circ} 23'$  —  $59^{\circ} 0'$  северной широты и  $37^{\circ} 30'$  —  $38^{\circ} 13'$  восточной (от Гринвича) долготы. Он занимает пространство в 170082 га, из них около половины приходится на мелководья водохранилища. Территория заповедника представляет собою полуостров, омываемый водами центральной части Рыбинского водохранилища и его двух наиболее крупных заливов — Шекснинского и Моложского. Посредине этого полуострова внутрь заповедника с запада вклиниваются земли колхоза им. Сталина Большедворского сельсовета Уломского района Вологодской области, почти разрезая заповедную территорию на две части — северную и южную (рис. 2). Собственно заповедная территория — это полоса суши, вытянутая вдоль берегов Шекснинского и Моложского заливов водохранилища. Величина этой полосы и очертания берегов ее меняются с изменениями уровня водохранилища. При наполнении водохранилища до нормального подпорного горизонта<sup>1)</sup> ширина полосы суши, входящей в заповедник, составляет в среднем 7—12 км, нигде не превышая 22 км. Наибольшее протяжение заповедника с севера на юг — около 68 км, если считать по суше и по водной поверхности, а только по суше — около 50 км. Соответствующие расстояния с запада на восток 44 км и 35 км.

Центральная усадьба заповедника находится в поселке Борок Уломского района Вологодской области, уда-

<sup>1)</sup> В последующем сокращенно именуется НПГ.



**Условные обозначения**

- |  |                             |  |                                 |
|--|-----------------------------|--|---------------------------------|
|  | Затопленный лес             |  | Санные пути и пешеходные тропы. |
|  | Всплывшие торфяники         |  | Пристани.                       |
|  | Болота                      |  | Границы областей                |
|  | Железные дороги             |  | Граница Дарвинского заповедника |
|  | Главные безрельсовые дороги |  |                                 |
|  | Прочие безрельсовые дороги. |  |                                 |

Рис. 2. Географическое положение Дарвинского государственного заповедника

ленном от районного центра на 70 км. Летом в Борок можно приехать на пароходе по судовому ходу Щербаков — Весьегонск; пристань находится в самом Борке. Ближайшая железнодорожная станция (Весьегонск) удалена от Борка на 25 км и находится на противоположном берегу Моложского залива водохранилища.

Заболоченность внутренних частей территории и разливы по всем ложбинам, ручьям и речкам при высоком уровне водохранилища весьма затрудняют летом использование внутри заповедника сухопутного транспорта. Чтобы попасть из Борка, например, в восточную или северную часть заповедника, надо делать далекий объезд через Плосково, Пленишник, Большой Двор. А при высоком уровне водохранилища на колесном транспорте из Борка вообще никуда не выехать. Поэтому летом доступным средством передвижения по территории всего заповедника является только пешеходное, в помощь которому устраиваются лодочные переправы через многочисленные узкие разливы водохранилища, глубоко вдающиеся в суши. Зимою по направлению летних пешеходных троп устанавливается конное сообщение на санях, и путь от Борка, например, до Захарьина сокращается более чем вдвое по сравнению с летней конной дорогой. Побережья заповедника летом доступны для водного транспорта.

На водохранилище очень часто дуют сильные ветры; высота волны достигает 3 м, поэтому делать объезд водной границы заповедника можно только на приспособленных к такой волне судах.

## 2. К характеристике климата

Приведем данные метеорологической станции заповедника по среднемесячным температурам воздуха за восемилетний период (таблица 1), а для сравнения — также среднемесячные температуры воздуха соседних станций, имеющих многолетние периоды наблюдений (таблица 2).

По среднегодовой температуре воздуха Борок ближе всего к Щербакову и Мыскину. Самым холодным месяцем у нас является не январь, а февраль, — так же, как в Череповце и Щербакове. Средние температуры воздуха одних и тех же месяцев могут очень сильно отличаться в отдельные годы. Для месяцев теплого периода года (ап-

Таблица

**Среднемесячные температуры воздуха в градусах Цельсия  
по данным метеорологической станции Дарвинского заповедника  
в поселке Борок за период с 1948 по 1955 гг.**

Годы	М е с я ц ы												Средняя годовая темпер.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1948	— 9.5	— 12.5	— 5.5	3.3	14.2	18.2	15.6	16.1	10.5	4.0	— 1.2	— 4.4	4.0
1949	— 4.0	— 8.1	— 5.2	2.6	12.8	16.0	16.5	15.7	11.8	3.5	— 1.8	— 4.9	4.6
1950	— 18.8	— 8.8	— 3.9	6.2	10.0	14.8	15.1	13.7	10.9	4.1	— 1.5	— 5.4	3.1
1951	— 12.0	— 11.6	— 6.4	6.0	7.1	15.4	16.5	17.8	11.2	3.0	— 5.2	— 2.6	3.3
1952	— 4.2	— 8.2	— 12.0	3.2	8.4	15.7	16.7	15.3	10.4	1.9	— 2.5	— 6.4	3.2
1953	— 11.4	— 17.4	— 3.7	5.9	9.6	17.8	18.3	16.5	8.2	4.7	— 3.3	— 5.7	3.3
1954	— 13.4	— 15.2	— 3.9	1.0	10.8	17.1	20.2	16.4	10.9	4.2	— 2.2	— 4.9	3.4
1955	— 8.5	— 10.3	— 8.6	— 1.2	8.6	13.1	17.0	17.2	13.2	6.5	— 4.2	— 19.4	2.0
1948—1955 (среднее за 8 лет)	— 10.2	— 11.5	— 6.1	3.4	10.2	16.0	17.0	16.1	10.9	4.0	— 2.7	— 6.7	3.4

Таблица 2

**Среднемесячные температуры воздуха (по многолетним данным)  
для пунктов, соседних с заповедником \*)**

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Вологда	— 12,0	— 10,3	— 5,3	2,1	10,3	14,8	17,6	14,7	9,1	2,5	— 4,2	— 9,5	2,4
Белозерск	— 11,4	— 11,2	— 6,4	1,7	8,8	14,2	16,8	14,4	9,0	2,6	— 3,3	— 9,2	2,2
Череповец	— 11,4	— 10,8	— 5,9	2,4	10,1	14,6	17,0	14,3	9,0	2,7	— 3,3	— 9,0	2,5
Рыбинск (Щербаков)	— 9,8	— 11,8	— 5,2	3,0	11,9	15,2	18,4	16,7	10,2	4,5	— 1,3	— 3,2	3,6
Мышкин (на Волге, Ярославской обл.)	— 10,9	— 10,0	— 5,3	3,5	11,2	15,5	17,8	15,4	9,7	3,1	— 2,9	— 8,5	3,2
Новгород	— 8,3	— 7,9	— 4,8	3,4	10,5	15,4	17,5	15,0	10,0	4,3	— 1,6	— 6,2	4,0
Борок **) (заповедник) за 1948— 1955 гг.	— 10,2	— 11,5	— 6,1	3,4	10,2	16,0	17,0	16,1	10,9	4,0	— 2,7	— 6,7	3,4

\*) Приведены по Климатологическому справочнику по СССР, ч. 1, 1932.

\*\*) По материалам Дарвинского заповедника.

рель — октябрь) максимальные различия колеблются от  $4,1^{\circ}$  до  $7,2^{\circ}$ , а для месяцев холодного периода (ноябрь — март) от  $8,3^{\circ}$  до  $16,8^{\circ}$ .

Наиболее контрастны январь и декабрь. Так, например, среднемесячная температура воздуха в декабре 1951 года равнялась  $-2,6^{\circ}$ , а в декабре 1955 года  $-19,4^{\circ}$ ; или соответствующие температуры в январе 1949 и 1950 гг. были  $-4,0^{\circ}$  и  $-18,8^{\circ}$ .

Таблица 3

Крайние даты перехода среднесуточных температур воздуха через  $0^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  и  $20^{\circ}$  весной и осенью и продолжительность в днях периодов с соответствующими температурами  
(по данным метеостанции заповедника в Борке  
за период 1948—1955 гг.)

Температурный порог	Весна		Лето и осень		Продолжительность периода в днях от	Разница в днях
	самая ранняя дата	самая поздняя дата	самая ранняя дата	самая поздняя дата		
$0^{\circ}$	25.III	29.IV	27.X	16.XI	204—243	39
$+5^{\circ}$	17.IV	4.V	24.IX	24.X	157—190	33
$+10^{\circ}$	23.IV	3.VI	6.IX	4.X	111—165	54
$+15^{\circ}$	15.V	23.VI	5.VIII	21.IX	49—122	73
$+20^{\circ}$	1.VI	10.VII	10.VI	18.VII	9—37	0—37

Для характеристики тепловых условий важное значение имеют показатели нарастания и снижения температур при переходе от весны к лету и затем к осени. Для иллюстрации хода данного явления приводятся материалы таблицы 3. В ней даны крайние даты перехода среднесуточных температур через  $0^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ ,  $20^{\circ}$  и продолжительность периодов с соответствующими температурами. Восьмилетний срок наблюдений недостаточен для вычисления средних показателей. Поэтому в таблице приводятся только крайние показатели. По данным указанной таблицы можно видеть, сколь велика разница для отдельных лет и в датах перехода температуры воздуха через рассматриваемые пороги, и в продолжительности периодов с теми или иными среднесуточными температурами. Только в четырех из рассматриваемых восьми лет среднесуточная

температура воздуха поднималась выше 20° на срок не менее 9 дней. Наиболее продолжительный период с такой температурой воздуха был в 1954 году 37 дней; это рекордное в рассматриваемом отношении лето. В другие четыре года нельзя выделить даже и нескольких дней подряд, когда среднесуточная температура воздуха поднималась выше 20°.

Климатические условия характеризуются также и ходом таких гидрометеорологических явлений, как образование и ставание снегового покрова, ледостав и ледоход, и некоторых других, приведенных в таблице 4. Отметим, что даты наступления рассматриваемых явлений обнаружили очень большое расхождение даже только за восьмилетний период.

Таблица 4

**Ход некоторых гидрометеорологических явлений по наблюдениям за 8 лет (1948—1955) в Борке (заповедник)**

Названия явлений	Крайние даты		Разница в днях между крайними датами
	самая ранняя	самая поздняя	
Снег сошел в поле	2.IV	1.V	28
Снег сошел в лесу	15.IV	8.V	22
Ледоход весенний:			
начало	7.IV	29.IV	22
конец	16.IV	4.V	18
Заморозок:			
последний (весной)	11.V	28.V	17
первый (осенью)	17.IX	2.X	15
Ледостав осенью	10.XI	13.XII	33
Установление окончательного снежного покрова	18.XI	24.XII	35

Относительно поздние даты весеннего ледохода находятся в связи с сильным ослаблением течения по сравнению с наблюдавшимся в реке Мологе до образования водохранилища. Поэтому с возникновением водохранилища продолжительность навигации сократилась на 18 дней. Очищение водохранилища ото льда происходит в среднем на 12 дней позже, чем в речных условиях, а ледостав — на 6 суток ранее.

В связи с утепляющим действием водоема, в узкой прибрежной полосе водохранилища, на которой расположено

жена и метеорологическая станция заповедника в Борке, весенние заморозки прекращаются весной раньше и начинаются осенью позднее, чем в местах, удаленных от берега Рыбинского «моря». Это имеет немаловажное значение для сельского хозяйства, особенно при возделывании теплолюбивых растений.

Фенологическое развитие растительности по некоторым важнейшим фазам наблюдалось в течение 10 лет (1946—1955). У черемухи, например, за указанный 10-летний период самая ранняя дата раскрытия листовых почек была 5 мая, а самая поздняя 20 мая, фазы массового цветения соответственно 18 мая и 10 июня, а созревание плодов 17 июля и 4 августа. В таблице 5 приведены наблюдения над 22 видами растений. Заповедник расположен на крайнем юге Вологодской области, поэтому инте-

Таблица 5

**Даты фенологического развития некоторых растений  
в окрестностях центральной усадьбы заповедника (Борок)  
(по наблюдениям за 1946—1955 гг.)**

Название растения	Раскрытие ли- стовых почек деревьев и куст.	Массовое цветение	Созревание плодов и семян
Береза	24.IV—16.V	1.V — 22.V	
Осина	1.V — 26.V	23.V — 7.VI	
Серая ольха	26.IV—18.V	17.IV — 1.V	
Черемуха	5.V — 20.V	18.V — 10.VI	17.VII — 4.VIII
Рябина	2.V — 17.V	10.VI—22.VI	1.IX — 7.IX
Сосна		24.V — 12.VI	
Ель		22.V — 2.VI	
Можжевельник		22.V — 18.VI	
Малина	29.IV—14.V	3.VI — 6.VII	22.VII — 21.VIII
Бруслица		27.V — 23.VI	20.VIII—13.IX
Черника	1.V — 17.V	11.V — 4.VI	11.VII — 31.VII
Голубика		1.VI—15.VI	30.VII — 25.VIII
Морошка	11.V — 30.V	22.V — 10.VI	6.VII — 14.VII
Клюква		4.VI—27.VI	2.IX — 9.IX
Земляника		13.V — 7.VI	13.VI — 18.VII
Багульник		28.V — 15.VI	
Пушица		22.IV—13.V	
Ландыш		21.V — 14.VI	
Сон-трава		24.IV—12.V	
Кошачья лапка		10.V — 9.VI	
Фиалка скальная		3.V — 17.V	
Клевер луговой		15.VI—21.VI	

речно будет сравнить наши данные с соответствующими наблюдениями из других районов Вологодской и соседних с нею областей.

Годовое количество осадков по наблюдениям за восьмилетний период колебалось в пределах от 372 мм до 621 мм. В период май — июнь иногда бывает засуха, когда до 30 дней подряд совсем не выпадает значительных дождей, или выпадает их за месяц не более 20 мм. В таких случаях сельскохозяйственные посевы на полях, расположенных на месте сухих боровин, явно угнетены в развитии, а иногда и совсем погибают от недостатка влаги. Снежный покров в заповеднике довольно низкий — в среднем около 35 см в поле и 50 см в лесу. Максимальная высота снега наблюдалась в 1955 году: 74 см в поле и 104 см в лесу. Глубина промерзания почвы: в поле — от 60 см до 105 см, в лесу — от 26 см до 80 см. Наибольшая глубина промерзания почвы наблюдается в зимы с маломощным снежным покровом. В таких случаях почва иногда оттаивает полностью только в конце мая.

С образованием водохранилища изменился ветровой режим:

1. Преимущественное направление ветров переместилось с румбов Ю и ЮЗ на СЗ.

2. Увеличилась сила ветров. Уменьшилась повторяемость штилей. Сократилась продолжительность ветров слабых и умеренных, но продолжительность свежих ветров возросла с 22 до 50 дней в навигацию.

Усиление ветровой деятельности вредно отражается на лесной растительности, вызывая иногда повалы деревьев. Особенно это сказывается в зоне подтопления в случаях произрастания леса на почвах, разжиженных вследствие подъема грунтовых вод. Ранней весной, когда почва на полях еще не скреплена растительностью, во многих местах по берегам водохранилища на полях возникают пыльные «метели», причиняющие вред молодым всходам растений. Перевевание тонких песков и пыли обычно на зяблевых вспашках полей, расположенных на обдуваемых ветромлениях, даже в зимнее время — декабря и января, пока тонок снежный покров. Перевевание тонких песков усилилось по всем открытым высоким берегам водохранилища. Это явление сопровождается оживлением значения ветровой деятельности в образовании форм рельефа земной поверхности на песчаных берегах водохранилища.

### 3. Основные черты геологического и геоморфологического строения района заповедника

Заповедник расположен в обширной Молого-Шекснинской низине. К северо-западу она постепенно расширяется и уходит далеко за пределы заповедника, вплоть до северных окончаний Валдайской возвышенности с высотами немногим менее 300 м; общее протяжение ее с юго-востока на северо-запад достигает 300 км.

Ширина низины по направлению Весьегонск — Череповец около 70 км, а в бассейне рек Суды и Чагодощи — значительно больше. Поверхность низины полого падает на юго-восток. В верховьях Суды и Чагодощи преобладают высоты 140—160 м<sup>1)</sup>, в центральной части Молого-Шекснинского междуречья они уменьшаются до 105—115 м, а близ Волги — до 90—98 м. Юго-восточная часть низины до горизонтали 102 м затоплена теперь Рыбинским водохранилищем.

На территории низины верхние слои земли образованы ледниками и послеледниковыми наносами, под которыми всюду, кроме крайней северо-западной части, погребены гораздо более древние коренные породы, относящиеся к пермо-триасовым отложениям.

Коренные породы сверху закрыты слоем ледниковой морены, сложенной тяжелым суглинком с крупными валунами. Мощность ее незначительна и в среднем составляет 4—6 м, но местами повышается до 10—15 м и даже 20 м. Выходы морены до затопления были известны во многих местах по реке Мологе, например, против сел Плоского, Раменя и других. В настоящее время выходы морены можно видеть только в центральных частях низины у основания грядообразных повышений рельефа, например, у селений Задние Чуди, Остров, по дороге из Острова в Шелуху. На прилегающих к низине с запада и востока склонах мощность ледниковых валунных отложений резко возрастает. Так, в обнажениях по реке Мяксе они достигают 20—25 м.

Во время и после отступания ледника в Молого-Шекснинской низине образовалось огромное озеро, в котором поверх морены отложились новые наносы. В толще их выделяются три неоднородные слоя:

<sup>1)</sup> Высота местности в метрах над уровнем Балтийского моря.

1. Местами, непосредственно на тяжелом валунном субстрате (морене), лежит маломощный слой неоднородных серых песков с примесью гальки. Они отложены при размывании морены потоками приледниковых талых вод.

2. Над песками, или чаще непосредственно на морене, залегают серые плитчатые иловатые глины. Мощность их до 10—30 м. Вверху глины местами переслаиваются с песком.

•3. Глины перекрыты сверху желтыми с розоватым оттенком тонкозернистыми пылеватыми слюдистыми песками с ясной слоистостью. Мощность песков в среднем 10—15 м. Там, где морена образует небольшие возвышения на дне низины, она обычно покрывается не плитчатыми глинами, которые выклиниваются, а непосредственно тонкозернистыми песками.

Последний ледник не покрывал Молого-Шекснинского междуречья — его граница проходила севернее. Серые плитчатые глины, обогащенные иловатыми частицами, были отложены на дне довольно глубокого озера в межледниковое время. Залегающие поверх валунной морены серые пески с галькой и тонкие пылеватые пески отложены после; накопление их связано с работой талых ледниковых вод, притекавших с северо-запада. Озеро постепенно мелело вследствие заноса песками и спуска воды на юго-восточной оконечности его и разделилось на ряд протоков. Ранее всего от воды освободилась вершина водораздела, а отдельные протоки, всё больше сокращаясь по величине и числу, образовали в конце концов русла Шексны, Мологи и многочисленных их притоков в пределах междуречья.

Строение поверхности района заповедника крайне однобразно. Все пространство суши между Мологским и Шекснинским заливами водохранилища представляет большой полуостров, постепенно суживающийся к юго-востоку. Полуостров этот — низменная плоская равнина, которая в большей своей части не поднимается даже и на 5 м над нормальным подпорным горизонтом водохранилища<sup>1)</sup>; к центру и к северо-западу высота равнины постепенно повышается. Примерно посередине полуострова, вне пределов заповедника, поднимается Большедворская гряда с отметками высот от 114 м до 118 м; длина гряды

<sup>1)</sup> При нормальном подпорном горизонте (НПГ) водохранилища уровень его превышает уровень Балтийского моря на 102 м.

14 км, ширина — около 5 км. У ее основания между селениями Ступином и Островом, между Еврасовом и Островом, к юго-востоку от Острова встречается много валунов; среди них имеются крупные — до 1 м и более в поперечнике. Они вымыты из морены, которая в этих местах выходит на поверхность. Морена прикрыта желтыми тонкозернистыми песками мощностью до 4—5 м. Безвалунные иловатые серые глины и суглинки, которые так характерны для большей части Молого-Шекснинской низины, здесь отсутствуют; тонкие пылеватые пески лежат непосредственно на глинистой валунной морене. Больше-дворская грязь в основании сложена мореной, образующей выступ среди окружающей низины. От этой грязи на северо-запад продолжается цепь грязей — на село Задние Чуди, на Николо-Раменье. Прослеживая грязи к северо-западу, можно убедиться, что они сохраняют это направление и вне пределов Молого-Шекснинского междуречья в низовьях рек Суды, Чагодощи и Андоги. Следовательно, не Молога и Шексна обмывали эти грязи, а водные потоки, притекавшие с северо-запада при таянии Валдайского ледника. Наличие покрова сортированных безвалунных песков на Больше-дворской грязи указывает на то, что она сама затоплялась водой при высоком уровне Молого-Шекснинского озера, заполнившегося при таянии Валдайского ледника. Таким образом, сама Больше-дворская грязь является остатком озерно-дельтовой террасы высокого уровня.

Вся территория самого заповедника занимает более низкую высотную ступень с абсолютными отметками от 102 м до 105—106 м. Выше этих отметок поднимаются только верховые болота к северо-западу от Больше-дворской грязи (109—113 м).

Однообразие равнинного рельефа заповедника нарушается лишь невысокими гривами, повсеместно распространенными в приречных частях, но встречающимися местами и среди болотных массивов, господствующих на водоразделах. На болотах они хорошо различаются издали, так как здесь гривы («веретья») заняты высокоствольным лесом в отличие от окружающих их низких болотных сосняков. Длина отдельных грив весьма различна — от 0,5 до 5—8 км. Высота их в среднем 2—3 м и не более 6 м, верхняя часть их обычно плоская, склоны очень пологие. Всюду положение грив и северо-запад-

ное направление их подчеркиваются разделяющими их ложбинами, ручьями, речками или болотами. В отличие от населенных мест и суходольных лесов, где на земной поверхности всюду можно видеть указанные выше гравы, совершенно плоскими и ровными представляются глазу наблюдателя болота, господствующие на водоразделах Мологи-Шекснинского междуречья.

Однако и поверхность водоразделов кажется совершенно ровной только по той причине, что истинный рельеф поверхности земли здесь погребен под слоем торфа. На самом деле, и здесь поверхность земли изборождена невысокими (2—3—4 м) гравами, то узкими — не более 100 м в основании, то широкими — до 500 м и более.

Рельеф дна болот был изучен при помощи многочисленных бурений, произведенных Институтом торфа еще до образования водохранилища. В 1947 году нами произведено было бурение болота по прямой линии протяжением более 5 км от Борка на Хотавец. Рисунок 3 дает ясное представление о погребенном под торфом рельефе поверхности земли и о мощности залежи торфа.

Описанный мелкогравийный рельеф, несомненно, водного происхождения. Он сформировался в то время, когда водные потоки, притекавшие с северо-запада, блуждали по низине и, разбиваясь на отдельные рукава, отлагали тонкие безвалунные пески. Гравы представляют собой те береговые валы, которые разделяли отдельные протоки. Они образованы путем оседания песка из водных потоков и путем размыва берегов при блуждании потоков по низине. Наиболее высокие и обширные гравы остались до сих пор незаболоченными, они сосредоточены преимущественно в приречных частях и тем крупнее, чем крупнее река или ручей. Более мелкие гравы на водоразделах поглотило торфяное болото, как это видно на рисунке 3.

На острове Силенские Горы и далее по левому берегу долины реки Мологи, затем в районе разлива озера Язино, у Тимонина бора, на северном острове заповедника около бывшей деревни Глухое Раменье, можно видеть хорошо развитые дюны. Особенно хорошо они видны в районе Тимонина бора и на острове Силене, где сохранился на этих дюнах участок чудесного лишайникового бора. Образование дюн было связано с деятельностью ветра, перевевавшего песчаные грунты.

Пески, слагающие повсюду мелкогравийный рельеф Молого-Шекснинской низины, весьма однородны по механическому составу. Они состоят главным образом из мелких частиц (0,25—0,05 мм), содержание которых колеблется от 70 до 90%. Затем в них содержится значительное количество (6—25%) пылеватых частиц и очень немного (5—8%) частиц менее 0,01 мм.

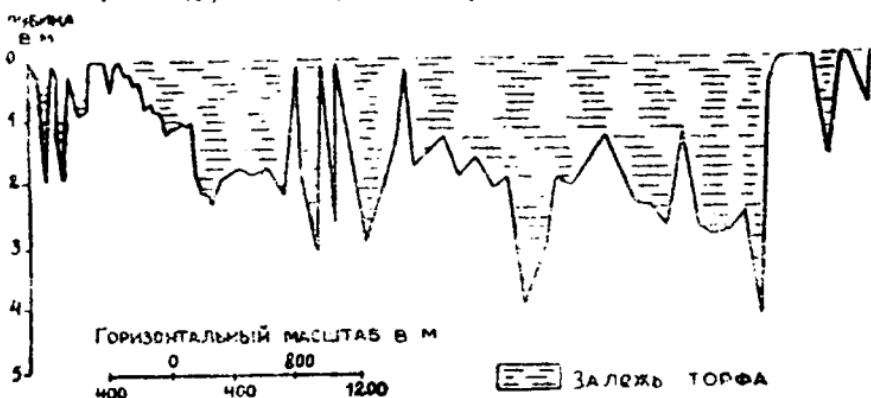


Рис. 3. Рельеф дна и мощность залежи торфа болота «Большой мох».

На дюнах мелкие частицы больше отвяяны ветром. Поэтому, например, холмы острова Силонские Горы с поверхности сложены преимущественно мелким песком (83%), но со значительной примесью среднего песка (13%) и очень малым содержанием пыли (только 2%).

## II. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ПОЧВЫ

### 1. К истории растительности

При пересечении Молого-Шекснинского междуречья можно видеть, что основной фон растительного покрова здесь создают сфагновые болота и заболоченные сосновые леса. В заповеднике они занимают более 65% всей территории. Естественно возникает вопрос о возрасте их и о характере той растительности, которая была здесь в давние времена. Можно ли получить ответы на эти вопросы?

Можно, так как растительные остатки сохраняются в торфяниках тысячи лет и позволяют определить, какие растения произрастали на них с начала возникновения торфяника. Кроме листьев, коры и кусочков древесины, в торфяниках сохраняются даже пыльца и споры растений в таком состоянии, что по ним можно определить, каким

растениям они принадлежали. А так как пыльца и споры разносятся ветром на значительное расстояние, то по ним можно определить растительность не только болот, но и прилежащих незаболоченных мест. Для установления характера растительности и смены ее со времени возникновения торфяника до настоящего времени берут особым буром образцы торфа с разных глубин торфяника. Подсчет пыльцы и спор, принадлежащих разным растениям в профиле торфа, позволяет выяснить и количественное соотношение различных видов или групп растений, заселявших данную местность.

Тщательным изучением многочисленных древних торфяников, путем выяснения последовательности появления разных древесных пород в виде остатков древесины, листьев, плодов, семян и пыльцы, ученые разных стран пришли к выводу, что растительность послеледникового времени в течение около 17000 лет сменялась несколько раз и что эти смены нельзя объяснить иначе, как признав, что и климат в течение этого времени менялся столько же раз, сколько менялась растительность.

В 1947 году при бурении болота в заповеднике по профилю Борок — Хотавец были взяты образцы торфа в местах с наибольшей мощностью залежи.

На основании сравнительного изучения пыльцы и спор с нашего торфяника и ранее изученных многочисленных торфяников средней полосы Европейской части СССР выяснилось, что торфяники Молого-Шекснинского междуречья являются ровесниками наиболее древних из них. Время, в течение которого происходили отложение и накопление торфа в болотах междуречья, полностью охватывает всю послеледниковую эпоху.

Изученные образцы торфа из основания нашего торфяника, в одном случае с глубины 4,0—4,10 м, а в другом с 3,25—3,65 м, относятся к концу Арктического и к Субарктическому периодам. Арктическим периодом называется тот отрезок времени, когда после отступания ледника у его края стала появляться растительность. Климат был холодный. В это время в нашей низине произрастили такие растения, которые теперь обитают в тундрах далекого севера.

Субарктический период следовал за Арктическим. Оба первых послеледниковых периода вместе охватили время от 17000 до 10000 лет до наших дней. Во втором пе-

риоде в нашем районе появились деревья — сосна, береза, ель. Ель здесь имела свой нижний максимум. Пыльцы деревьев в наших образцах торфа обнаружено в несколько раз больше, чем пыльцы трав; соотношение их такое же, как и в наши дни. Значит уже в Субарктический период на территории нынешнего Мологи-Шекснинского междуречья были сплошные леса всюду, кроме болот, и леса эти по составу были, по-видимому, близки к современным лесам южной полосы хвойных лесов.

Выше этих слоев расположены слои торфа с преобладанием пыльцы сосны и березы, относящиеся к более теплому — Бореальному периоду, длившемуся от 10000 до 7000 лет до нашего времени.

Над этим слоем, на глубине 1,5 м, видно увеличение количества пыльцы широколиственных пород — дуба, вяза, орешника, липы. Этот слой был отложен в Атлантический период (7000—5000 лет до нашего времени), который отличался теплым и влажным климатом.

Еще выше в торфе снова увеличивается содержание пыльцы ели. Это время соответствует Суббореальному, или Ксеротермическому, периоду (5000—2800 лет до нашего времени). Климат стал гораздо суще, но не холоднее. Площадь широколиственных дубово-смешанных лесов сильно сократилась; появилась ель и снова начала вытеснять сосну. Из-за сухости климата прекратился рост торфяников; торф стал разлагаться, и на поверхности торфяников сосна стала расти почти так же хорошо, как растет теперь на боровой песчаной почве. Стволы и пни высокоствольной сосны, росшей в то время, составляют во всех старых торфяниках резко выраженный слой, называемый пограничным горизонтом, потому что он составляет в каждом торфянике границу между более древним и более молодым торфом. Этот слой залежи торфа отличается более темным цветом хорошо разложившихся мхов.

Верхние слои торфа (0,5—1,25 м) снова показывают преобладание пыльцы ели — верхний максимум ели. Наступил Субатлантический период (от 2800 года) — более влажный и холодный, продолжающийся и в наше время. Опять стали быстрее расти торфяники. Распространились еловые леса, а леса из дуба с участием вяза, липы и с подлеском из орешника стали отодвигаться к югу. Утверждение о господстве ели в последний период на тер-

ритории нашей низины не вяжется с фактическим состоянием лесов междуречья, где сейчас явно преобладает сосна. Эта смена ели сосновою произошла здесь в новейшее время, которое еще не получило отражения в торфянике на глубине 50 см и более; она вызвана деятельностью человека и, главным образом, связанными с этой деятельностью лесными пожарами. Известно, что сосна гораздо выносливее ели к лесным низовым пожарам, а поскольку лесные пожары в прошлом здесь часто повторялись, то сосна снова заняла господствующее положение на суходолах. Сосна лучше ели выносит и заболачивание почвы. По этой причине ель не может вытеснить сосну в заболачивающихся лесах. Значит с ростом торфяников и заболачиванием новых лесных площадей тоже происходит сокращение еловых лесов. Вот почему в наши дни, относящиеся по времени ко второму максимуму ели, в лесной растительности междуречья господствуют сосновые леса.

Рельеф дна болот междуречья, изменения мощности залежи торфа в связи с рельефом дна торфяника, данные пыльцевого анализа залежи торфа, сохранившиеся на высоких гривах среди болот остатки леса—всё это вместе взятое говорит о том, что в прошлом все гривы Молого-Шекснинской низины были покрыты лесом, а болота имели свое зачатие в глубоких межгривьях, откуда разрослись вверх по склонам и постепенно заняли основную часть водораздела. Материалы наблюдений говорят о том, что процесс заболачивания суходолов и в настоящее время идет весьма интенсивно.

## 2. Причины заболоченности Молого-Шекснинского междуречья

Причины большой заболоченности нашего междуречья многообразны. Выше мы указывали, что здесь всюду на небольшой глубине под слоем тонких пылеватых песков, слагающих верхний слой земли, лежат тяжелые иловатые плитчатые суглинки. Они являются водоупорным горизонтом. В условиях равнинного рельефа имеющаяся сеть рек и ручьев не может обеспечить хорошего стока воды с водоразделов. В таблице 6 приведены названия всех значительных речек и ручьев, протекающих по заповеднику. У наиболее крупных это только верховья, так

Таблица 6

## Длина речек и ручьев, протекающих по территории заповедника

Название	Длина в км	Название	Длина в км
Самосорка	8,4	Шуйга	0,5
Чимсора	6,3	Морница	4,4
Санжева	8,1	Лоша	6,3
Искра	8,0	Заблудашка	3,0
Ятвина	1,3	Ветка	8,0

как нижние части речек теперь затоплены водохранилищем. Вот почему столь незначительно протяжение любой из них. Прибавим к этому, что ширина самых крупных речек там, где они находятся в своих берегах, не превосходит 10 метров. Речки и ручьи вытекают из болот или из озер, часто встречающихся среди болот, и не могут обеспечить достаточного стока воды. Выше отмечалось, что в приречных участках всюду хорошо виден мелкогравийный рельеф низины. Если указать еще, что по соседству с речками и ручьями гривы эти большей частью ограничивают долинки ручьев, то станет очевидным, что поверхностный сток к ручьям с водоразделов большей частью невозможен или сильно затруднен.

Благодаря близости водоупорного слоя, при равнинном рельефе и недостаточной сети речек и ручьев, окаймленных по краям долин гривами, на водоразделах грунтовые воды держатся очень неглубоко—в среднем за вегетационный период около 120 см от поверхности почвы. Механический состав грунтов обуславливает весьма тонкую пористость их. А это обстоятельство, в связи с близостью грунтовых вод, является причиной того, что после более или менее значительных дождей уровень грунтовых вод очень быстро поднимается, нередко доходя до поверхности почвы. Обилие летних и осенних осадков в районе показывает, что почвы и на ровных суходолах часто бывают избыточно увлажнены. К тому же почвы и грунты в нашей низине очень бедны минеральными солями, необходимыми для питания растений, и имеют большей частью кислую реакцию почвенного раствора. В описанных условиях среды весьма быстро расселяются сфагновые мхи,

которые здесь являлись в прежние времена и теперь являются основными заболачивателями суши.

Итак, вследствие заболачивания лесов, к настоящему времени все удаленные от рек и речек места в районе Молого-Шекснинской низины заняты сфагновыми болотами. Болота окаймлены широкой полосой заболоченных лесов и, ближе к рекам,—лесов заболачивающихся. Суходольные незаболачивающиеся леса остались только узкими полосами около речных долин да по гравиям, поднимающимся над болотом. С образованием Рыбинского водохранилища, в юго-восточном углу Молого-Шекснинской низины, кайма суходольных лесов оказалась зажатой между водами «моря» и водами торфяников. Сфагновые болота пропитаны водой, которая медленно просачивается в сторону примыкающих лесов, вызывая в них избыточное увлажнение почвы. После наполнения водохранилища, вследствие вызванного им подпора рек и грунтовых вод, затруднен также сток воды с болот в реки. Это должно вызвать больший, чем было ранее, отток (просачивание) воды к примыкающим лесам и усилить степень и продолжительность избыточного увлажнения почвы под ними, а значит и процессы заболачивания их.

Однако выше мы видели, что на заболачивание 66% территории, занятой ныне Дарвинским заповедником, понадобилось значительно более 10000 лет. Значит и впредь на заболачивание оставшихся здесь 34% территории понадобится не одна тысяча лет, если даже процесс заболачивания и ускорится теперь под влиянием условий, вызванных водохранилищем.

### 3. Болотная растительность

Каковы особенности растительности сфагновых болот? Абсолютное господство в покрове их принадлежит сфагновым, или торфяным мхам. Несмотря на внешнее сходство между собою сфагновых мхов, в СССР их насчитывается 43 вида. В заповеднике собрано 22 вида сфагнов. На наших болотах сфагновые мхи не только составляют основу растительного покрова, но и образуют основную массу всей залежи торфа. Они лишены корней; нижняя часть у них постепенно отмирает и с течением времени входит в состав залежи торфа, тогда как вершина каждое лето возобновляет рост.

Сфагновые мхи могут расти при минимальном количестве минеральной пищи и хорошо растут в кислой среде. Они могут поглощать воду в количестве, в 20 раз превышающем их собственный вес, и затем долго удерживают ее.

Благодаря указанным особенностям сфагновые мхи хорошо произрастают там, где другие, более требовательные растения, погибают или испытывают сильное угнетение.

Деревья, встречающиеся на болотах: сосна, береза, некоторые виды ивы, иногда ель—влачат жалкое существование и играют в растительном покрове незначительную или, во всяком случае, подчиненную роль. Для болот типичны такие мелкие кустарнички, как кассандра, подбел, багульник. Местами встречаются в большом количестве ягодники: клюква, морошка, черника, голубика. Весьма обычны на болоте пушица, вахта (трилистник), некоторые виды осок. Часто встречается здесь насекомоядное растение—росинка. Большая часть болот отличается ясно выраженными грядами и буграми, высотой в 40—60 см и ровными переувлажненными пространствами между ними—мочажинами. По окраинам поверхность болот более ровная. Здесь увеличивается обилие сосны и несколько улучшается ее рост: это переход от болота к лесу. На болотах нередко встречаются «чисти»— участки, совершенно лишенные деревьев. Они образуются после пожаров.

Описанные выше болота называются верховыми. Кроме них, в заповеднике встречаются еще два типа болот—низинные и переходные. На низинных болотах кустарники ивы нередко образуют густые заросли, обычна на них также береза, другие же деревья (ель, сосна, серая и черная ольха) растут в небольшом количестве. В травяно-кустарниковом ярусе много осок, болотного разнотравья (сабельник, трилистник, поручейник, хвощ, белокрыльник, калужница, вёх ядовитый и некоторые другие). На этих болотах тростник иногда образует высокий ярус, переплетаясь с ивняком. В моховом покрове господствуют не сфагновые, а зеленые, так называемые гипновые мхи; сфагновые мхи здесь встречаются небольшими пятнами. Низинные болота пользуются небольшим распространением—по вершинам заболоченных речек и ручьев, по окраинам больших болот в условиях притока

грунтовых вод, обогащенных растворами минеральных солей.

По условиям минерального питания для растений и по растительности болота могут иметь характер переходный от низинных к верховым. Они нередко окаймляют верховые болота и образуются путем заболачивания лесов, заторфования низинных болот или, иногда, возникают на месте верховых болот после их выгорания. Древесный ярус в переходных болотах образован сосной и березой с примесью ели. Деревья имеют здесь лучший рост, чем на верховых болотах. Весьма значительна роль кустарников: несколько видов ив, серая ольха, а иногда и черная. Болотные кустарнички здесь те же, что и на верховых болотах, но более высокого роста. Травянистый покров хорошо развит и богат по видовому составу: многие виды осок и болотного разнотравья, из злаков—тростник и вейник ланцетолистный. Местами на таких болотах обильно произрастает и плодоносит клюква, отличающаяся очень крупными ягодами. В моховом покрове господствуют сфагновые мхи, но местами очень обильны и зеленые гипновые мхи,—те же виды, что и на низинных болотах.

#### 4. Леса

В приречных частях или на гривах среди заболоченных водоразделов, то есть там, где почвенно-грунтовые воды держатся на большей глубине, болотные массивы сменяются лесной растительностью. По составу древесных пород резко преобладают леса сосновые, а среди них—заболоченные. В этом можно убедиться при рассмотрении таблицы 7, составленной по материалам экспедиции «Росорглес» 1946—1947 гг.

Таблица 7

Соотношения площадей лесов суходольных, заболачивающихся, заболоченных и по господствующим породам  
(в процентах от лесопокрытой площади)

Состав леса по господствующим породам	Суходоль- ные	Заболачи- вающиеся	Заболо- ченные	Всего
Сосняки	13,0	14,5	51,2	78,7
Ельники	4,8	1,5	0,3	6,6
Березники	4,4	2,4	6,0	12,8
Осинники	1,3	—	—	1,3
Ольшатники	—	0,2	0,4	0,6
По всем лесам	23,5	18,6	57,9	100

Среди заболоченных сосняков наиболее распространен тип леса, переходный к болоту. Деревья здесь растут на сфагновом торфе, но так как сосна образует древесный ярус, то и растительный покров данного характера относят не к болотам, а к лесам. Под древесным ярусом в таких сосняках обильно произрастают кассандра и багульник с примесью голубики и подбела, которые образуют особый ярус. Такому типу леса, в отличие от других, дают название—кустарничково-сфагновый сосняк.

В зоне хвойных лесов нашего севера он распространен весьма широко. Из других типов заболоченных сосновых лесов большое распространение в заповеднике имеет сосняк сфагново-осоковый, который еще более заболочен. Встречается он в более обводненных местах и отличается хорошо выраженным травяным ярусом из осоки нитевидной.

В описанных выше типах заболоченных лесов сосны имеют высоту в среднем 14—21 м и не более 23 м, с диаметром 14—24 см. В то же время здесь, особенно в кустарничково-сфагновом сосняке, деревья имеют наиболее высокий возраст, иногда свыше 200 лет. В незаболоченных лесах заповедника насаждения такого возраста совсем не встречаются. Для обозначения такого типа растительности, где деревья сосны образуют ярус (как и в лесах на суходолах), но растут на торфянике и в силу этого сильно угнетены в росте, лесоводы употребляют еще название «сосна по болоту». Оно хорошо характеризует особенности растительности и условий произрастания.

На незаболоченных (суходольных) местах леса разнообразнее, чем на заболоченных. Нами выделено в заповеднике 19 типов ельников и 16 типов сосняков.

В тип леса объединяются участки, однородные по составу и характеру развития составляющих их деревьев, а также растений травяно-кустарничкового яруса и напочвенного (мохового и лишайникового) покрова. Размещение типов леса по территории не случайно, а закономерно связано с соответствующими им условиями местообитания (среды). Это значит, что тип леса есть одновременно и тип лесного растительного сообщества, и тип условий местообитания.

Важнейшими условиями внешней среды, определяющими главные черты разнообразия лесов, является степень обеспеченности почвы под лесом минеральной пи-

щей для растений и водой. Поэтому можно выявить закономерные связи, или соответствия, между почвенными разностями и типами лесных растительных сообществ.

При однородности материнской породы почв района заповедника закономерности распространения по территории разновидностей почв связаны здесь большей частью с изменениями положения их в рельефе. Поэтому и характер лесной растительности разных участков территории также закономерно связан, прежде всего, с различным положением их в рельефе.



Рис. 4. Закономерности распространения типов растительности и почв в районе Дарвинского заповедника

Закономерности смен растительности и почв в районе заповедника, в зависимости от положения участков территории в рельефе, в схематическом виде изображены на рис. 4, представляющем обобщение наблюдающихся в природе конкретных случаев смен растительности и почв по элементам рельефа.

Вершина гряды, от которой на рисунке идет крутое падение в речную долину (влево) и более пологое—в сторону водораздела (вправо), приподнята над основанием справа в среднем на 2—3 м, иногда на 5—7 м, а слева—больше этого на 2—3 м. Грунтовые воды здесь стоят наиболее глубоко,—на высоких гравиях глубже 3 м,

а так как высокие гривы сложены рыхлыми тонкозернистыми песками с примесью среднезернистых песков, то воды выпавших осадков проходят через них без всякой задержки. В таких условиях образуются здесь слабоподзолистые почвы, а растительный покров составляют лишайниковые сосняки, то есть сосновые леса, где на почве хорошо развит лишайниковый покров с господством видов ягеля, называемого (неправильно) оленым мхом. Под пологом таких лесов светло, и в них видно на дальнее расстояние, потому что древостой здесь разреженный и деревья невысокого роста. Сосновые леса с лишайниковым покровом на почве очень широко распространены в северных областях Европейской части СССР, где произрастают всюду на бедных и сухих почвах. Они издавна получили народное название—«бор беломошник». В книгах при описании лесной растительности, кроме указанного народного названия, употребляют еще, для этого же типа леса, другие—«сосняк лишайниковый», или «бор-ягельник».

В нижних частях гряды (рис. 4) увлажнение больше. Поэтому здесь в почве яснее видны признаки оподзоливания, а растительный покров представлен уже сосняками лишайниково-зеленомошными. Они отличаются несколько меньшей изреженностью древостоя и несколько лучшим ростом деревьев, а на почве в таких лесах одинаково обильно произрастают и лишайники, и зеленые лесные блестящие мхи. Вот почему такой тип леса называется сосняком (или бором) лишайниково-зеленомошным.

Оба первые типа леса—бор (сосняк) лишайниковый (бор-беломошник) и бор лишайниково-зеленомошный—произрастают на самых бедных и сухих почвах по приречным гривам. При этом лишайниковый сосняк встречается только на достаточно высоких гривах, на таких, где грунтовые воды держатся глубже 2 м от поверхности. Если гривы ниже и грунтовая вода ближе к поверхности почвы, то на вершинах их произрастают лишайниково-зеленомошные сосняки. Около селений, под влиянием вырубки и пастбищ скота, такие типы леса заменяются пастбищным сосновым редколесием, имеющим скучный травянистый покров из овсяницы овечьей, с примесью других растений сухих боровин, как, например, кошачья лапка, очиток едкий, песчаная фиалка, пустошная осо-

ка, брусника, земляника и некоторые другие; лишайники в таких условиях сохраняются плохо.

Беломошно-зеленомошные леса широко распространены в приречных частях территории. Селения в районе заповедника обычно занимали именно такие места. Лишайниковых лесов в заповеднике очень мало из-за малой



Рис. 5. Лишайниковый бор на острове Силон.

Фото Д. М. Вяжлинского.

встречаемости достаточно высоких грибов. Чудесный участок лишайникового бора имеется в Борке на острове Силонские Горы (рис. 5). Вне заповедника лишайниковые боры можно видеть по дороге из деревни Раменя в деревню Пленишник.

Ниже по рельефу склоны грибы заняты зеленомошными лесами. Это такие леса, где под пологом древесного яруса на почве сплошным ковром произрастают блестящие зеленые (гипновые) мхи. Весною, осенью и в период сильных дождей летом почвы здесь бывают временно избыточно увлажнены. Условия минерального питания для растений здесь лучше, чем на высоких гривах, вследствие ческолько большего богатства почв и того, что сюда имеет-

ся некоторый приток минеральных растворов с грунтовой водой. Распределение влажности и количества минеральной пищи в почве здесь значительно изменяется в связи с более мелкими колебаниями рельефа в пределах склона. Поэтому в условиях таких склонов встречаются различные разновидности почв и довольно разнообразные типы леса.

Прежде всего зеленомошные леса различаются по господствующим породам — еловые, сосновые, березовые, и в пределах каждого из них имеются разные типы, различающиеся по составу травяно-кустарничкового яруса, а в некоторых случаях и по характеру роста деревьев. Так хорошо различаются зеленомошные брусничники и черничники: в первых, в травяно-кустарничковом ярусе, господствует брусника, во вторых — черника. Среди зеленомошных ельников встречен ельник-кисличник, в травяно-кустарничковом ярусе которого обильна кисличка. В ельнике-кисличнике наилучший рост деревьев и наилучшее качество древесины, — в нем найдена авиационная древесина. Но встречен этот тип леса был только в одном месте — около деревни Осиновик по реке Ветке.

Зеленомошные леса занимают гравии полностью в тех случаях, когда гравии не выше 1—1,5 м над основанием и когда растительность на них не испытывает недостатка влаги.

При достаточно глубокой долине по склону ее ниже зеленомошных лесов встречаются иногда такие леса, которые имеют два древесных яруса: верхний — составленный елью или осиной, и нижний — составленный кустарниковой липой. Деревья верхнего яруса отличаются здесь очень хорошим ростом, а травяно-кустарничковый ярус — весьма сложным составом с присутствием видов, характерных не для хвойных (таежных) лесов, а для лесов широколиственных (из дуба, клена, липы, вяза и др.). К таким видам относятся копытень, медуница, сныть, звездчатка и некоторые другие. Признаки растительности указывают на большее плодородие почв таких местообитаний по сравнению с местообитаниями зеленомошных лесов.

С этим согласуются морфологические признаки почв — в них больше развит гумусовый (перегнойный) горизонт и меньше — подзолистый. Большее плодородие этих почв обеспечивается постоянным притоком и сменой

грунтовых вод, передвигающихся по склону и обогащенных элементами минеральной пищи для растений.

Еще ниже по склону, в условиях избыточного увлажнения передвигающимися по склону минерализованными грунтовыми водами, образуются перегнойно-подзолистые почвы разной степени оглеения и торфянисто-перегнойно-глеевые. На них развиваются еловые леса с примесью березы и подлеском из серой ольхи, черемухи, с примесью черной ольхи (в наиболее влажных местах) и богатым травяным ярусом из таволги, папоротников и других видов крупнотравья.

В наиболее обводненных местах у подножия склона встречаются черноольховые топяные леса на торфяно-иловатых-перегнойно-глеевых почвах. Это черноольховые топи, где деревья растут только на кочках, а между кочек всё лето стоит вода. Травянистые растения здесь на кочках лесные, между кочек — или того же состава, как в лесах с травянистым ярусом, или того состава, как в низинных болотах и в мелких водоемах: лягушатник, ряска, рдесты, тростник, сабельник и др.

Топяные черноольшатники, леса смешанного состава с участием в травостое черной ольхи и леса с подлеском из липы были распространены у подножия склонов и по дну долин крупных рек. Теперь все подобные места затоплены водохранилищем, и поэтому такие леса можно найти редко в верховьях рек и по берегам озер у подножия незаливных склонов. Леса, изображенные на рис. 4 в левой части профиля ниже зеленомошных, были характерны для долин Мологи и Шексны. Теперь такие места затоплены водохранилищем.

При рассмотрении левой части рисунка 4 видно, что все типы леса и все разности почвы, расположенные по высотному профилю ниже зеленомошных лесов, своим существованием обязаны увлажнению грунтовыми водами. И хотя эти воды бедны элементами минеральной пищи для растений, но подвижность грунтовых вод и постоянная смена их обеспечивают развитие богатой растительности.

Иную картину мы увидим, обратившись к правой части рисунка 4. Здесь к зеленомошным лесам, занимающим нижние части высоких гряд и их подножия, на небольшом расстоянии примыкают заболачивающиеся леса, произрастающие на ровных участках земной поверхности. В мо-

ховом покрове таких лесов одинаковое значение имеют и лесные блестящие зеленые (гипновые) мхи, и мхи сфагновые. По составу древесных пород заболачивающиеся леса встречаются сосновые (преобладают), еловые и березовые. Почвы под такими лесами — торфянистые подзолы оглеенные, то есть имеющие ясные признаки заболачивания. Заболачивание происходит из-за повторяющегося каждой весной и осенью, и после сильных дождей летом, длительного избыточного переувлажнения поверхностными водами.

Еще далее в глубь водораздела заболачивающиеся леса постепенно сменяются лесами заболоченными. В них напочвенный покров составлен мхами с господством видов сфагнов. В почвах таких лесов всегда имеется значительной толщины слой торфа, под которым лежит минеральный слой, сохранивший следы оподзоливания (белесый цвет), или уже утративший их вследствие сильного темного прокрашивания. Чаще всего в таких условиях встречаются сфагновые сосновки, переходные от лесной растительности к болотной. Условия, вызывающие большую заболоченность водоразделов, были рассмотрены выше. Под их влиянием и создается тот однообразный растительный покров, который приходится наблюдать при пересечении Молого-Шекснинского водораздела. Разнообразие растительности в отношении видового состава и характера роста растений всех ярусов леса (древесного, кустарникового, травяного и мохового) закономерно увеличивается при приближении к долинам рек, речек и ручьев. Теперь мы знаем, что это объясняется большей, чем вдали от речных долин, подвижностью грунтовых вод и в связи с этим — большим богатством почв элементами минеральной пищи для растений. При малой степени минерализации грунтовых вод, постоянный приток их оказывает в общем достаточное влияние на увеличение плодородия почвы. Но благотворное действие грунтовых вод не может, конечно, проявиться на очень высоких грядах, занятых лишайниками и лишайниково-зеленомошными борами. С другой стороны, если долина речки совсем не глубокая (1—1,5 м), то нет достаточного движения грунтовых вод, и влияние их на минеральное питание растений незначительно. Вот почему заболачивающиеся леса очень близко придвинуты к таким речкам и ручьям. А в иных случаях дно таких долинок уже заросло или за-

растает сфагновыми мхами, и они сами превращаются в очаги вторжения сфагновых болот с водоразделов в пояс суходольных лесов.

## 5. Луга

Лугов в заповеднике очень мало — менее 1 % общей площади и менее 1,5 % площади суши. Почти все они относятся к материковым, так как местообитания пойменных (заливаемых в половодье реками) лугов затоплены водохранилищем. Материковые луга можно разделить на суходольные, увлажняемые главным образом лишь атмосферными осадками, и на низинные, увлажняемые, кроме того, и грунтовыми водами. Развиваются луга на месте сведенных лесов. Лесные расчистки на избыточно влажных местах использовались для сенокошения или выпаса непосредственно после сведения леса. Если же лес сводился на местообитаниях суходольных, то такая расчистка первоначально всегда использовалась для посева сельскохозяйственных растений. Так что все здешние суходольные луга образовались на залежах.

Травяной покров суходольных лугов весьма сложен из-за большого количества образующих его видов. Различают луга злаковые и разнотравные. В первых основной фон травяного покрова составлен травами из семейства злаков, — такими, как пырей ползучий, полевица обыкновенная, душистый колосок, белоус. При преобладании в травяном покрове одного из этих видов такие луга называют пырейными, обыкновенно полевицевыми, душистоколосковыми, белоусовыми. Они дают сена от 12 до 5 ц/га. При отсутствии ухода за такими лугами они довольно быстро снижают продуктивность и изменяются по составу господствующих видов. Приведенный выше порядок написания злаковых суходольных лугов (пырейные, полевицевые, душистоколосковые и белоусовые) соответствует обычной здесь смене луговой растительности на залежах. То есть свежезаброшенные залежи здесь обычно заняты пырейными лугами, которые, при старении и вырождении луговой растительности, сменяются обыкновенно полевицевыми; полевицевые, в свою очередь, сменяются душистоколосковыми, а последние — белоусовыми.

Белоусовые луга дают обычно не более 5—7 ц/га сена, забрасываются и зарастают лесом.

Из разнотравных суходольных лугов наиболее распространены те, в которых господствуют манжетка, по-повник, купальница, горец и некоторые другие.

На низинных материковых лугах встречаются крупносочники, мелкоосочники, собачьеполовичники, иногда — ланцетно-вейниковые, болотно-разнотравные. От них имеются постепенные переходы к низинным болотам, которые в междуречье всюду используются также в качестве сенокосных угодий.

Площадь материковых лугов в заповеднике быстро сокращается, так как они застают лесом.

В поймах Шексны и Мологи до затопления их водохранилищем луга занимали весьма большие площади. Особенно ценными были крупнозлаковые луга, в травостое которых преобладали лисохвост луговой, костер безостый, тимофеевка луговая, ежа, овсяница луговая, канареекник (двукисточник) тростниковидный, пырей ползучий.

Они произрастали на наиболее плодородных почвах, где полые воды каждую весну оставляли слой наилка. Теперь, с повышением уровня водохранилища весной, наилок почти нигде не отлагается, а высокий уровень воды очень продолжителен. В таких условиях все поименованные крупные злаки, кроме канареекника, не могут расти. Поэтому нельзя рассчитывать, что в зоне временного затопления водохранилища возобновятся крупнозлаковые луга, составлявшие богатство пойм Шексны и Мологи.

Но канареекник в последние годы (1952—1955) распространился очень значительно. Заросли его в некоторых местах уже теперь можно использовать для сенокошения и, еще больше, — для сбора семян с целью создать маточкиканареекника в колхозах.

До образования водохранилища Молого-Шекснинское междуречье было крупнейшим рассадником семян многолетних кормовых трав, имевшим общесоюзное значение. В зоне влияния Рыбинского водохранилища нужно возродить семеноводство многолетних кормовых трав. Для этого на избыточно влажных почвах и на выродившихся суходольных лугах надо использовать, прежде всего, канареекник тростниковидный. К этому выдающемуся по хозяйственной ценности кормовому растению мы еще вернемся ниже.

## 6. Об изменениях растительности под влиянием Рыбинского водохранилища в первые годы после его наполнения

Рыбинское водохранилище — огромный искусственно созданный водоем с периодически колеблющимся уровнем. Ход изменений уровня водохранилища в течение года изображен на рисунке 6. Здесь представлены коле-

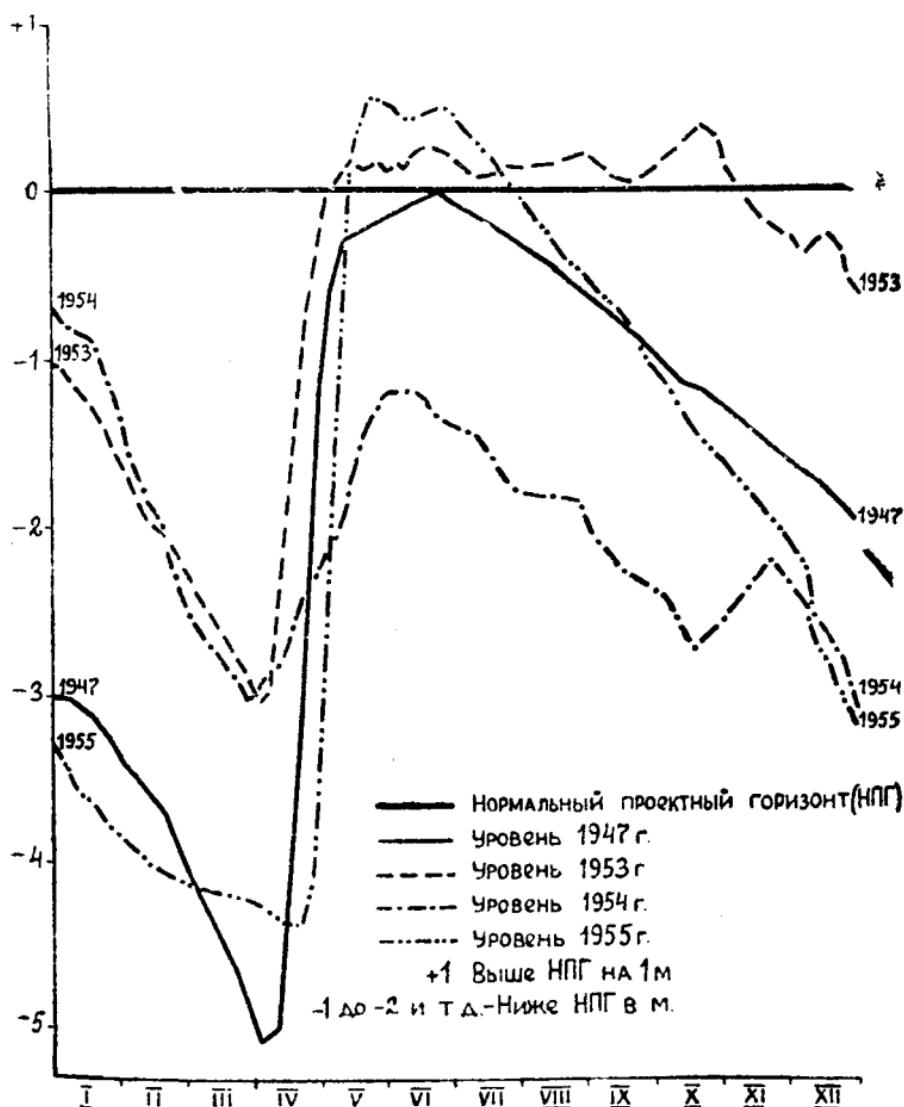


Рис. 6. График колебаний уровня водохранилища

бания уровня за 1947, 1953, 1954 и 1955 годы. Из них в 1947 году режим уровня был близок к проектному, в 1953 году очень долго стоял высокий уровень, в 1954 году—необычайно низкий, а в 1955 году—высокий. За истекшее время после наполнения чаши водохранилища не было годов, очень близких между собой по режиму уровня водохранилища.

С образованием водохранилища растительность и почвы в зоне влияния его оказались в новых условиях и претерпели ряд изменений. Основные изменения вызваны следующими видами воздействия водохранилища:

1. Постоянным затоплением части территории.
2. Временным периодически повторяющимся затоплением другой ее части.
3. Подпором грунтовых вод в некоторой полосе суши, примыкающей к водохранилищу.

Разные участки междуречья подвергаются тому или иному виду воздействия водохранилища в соответствии с их абсолютной высотой. Поэтому естественно выделить следующие три зоны, соответствующие указанным трем видам воздействия водохранилища:

- а) зона постоянного затопления;
- б) зона временного, периодически повторяющегося затопления;
- в) зона подтопления.

К зоне постоянного затопления относятся все пространства водохранилища, которые не освобождаются от воды и при понижении уровня его вследствие зимней сработки воды гидростанцией. Площадь ее составляет около 235000 га, то есть несколько более 50% площади водохранилища при НПГ.

Пояс наибольших глубин в этой зоне приурочен к руслам бывших рек, дну залитых озер и речных стариц. В реках, озерах и старицах до образования водохранилища обитали все те виды водных растений, зародившихся потом распространение имелось здесь семеноводство кормовых трав, не мало было и посевов яровых сельско-

Средний пояс зоны постоянного затопления расположен в области бывших пойменных террас Шексны, Мологи, Волги и их притоков. До затопления здешние поймы были покрыты разнообразными лугами и лесами. Большое распространение имело здесь семеноводство кормовых трав, не мало было и посевов яровых сельско-

хозяйственных культур, располагавшихся по наиболее повышенным местам.

Верхний пояс зоны постоянного затопления при наполнении водохранилища до НПГ имеет глубины от 5 м до 7,5 м и расположен на нижнем крае залитой озерной террасы междуречья. Здесь произрастали леса и находились большие болота. По притокам Шексны, Мологи и Волги было много селений и сельскохозяйственных угодий. Залитая водохранилищем растительность и здесь погибла. Лучшие леса были вырублены до затопления. Оставленные на корню и сейчас еще заготовляются на дрова. Большие пространства мертвых затопленных лесов можно видеть по Мологскому и Шекснинскому заливам водохранилища, особенно по северо-западным берегам. Деревья выламываются волнами, льдом и разносятся по водохранилищу. Местами волны выбрасывают плавник на берег. Особенно много плавника на низких «берегах» затопленного и подтопленного сфагнового болота, составляющего юго-восточную часть полуострова, занимаемого заповедником. В верхнем поясе зоны постоянного затопления приходилось видеть лишь отдельные очень мелкие колонии рдеста длиннейшего и гречишни земноводной и то очень редко, так что всю зону постоянного затопления можно считать лишенной прикрепленных высших водных растений.

Зона временного, периодически повторяющегося затопления занимает следующий высотный пояс с глубинами от 0 до 5 м<sup>1)</sup>). Основная особенность ее заключается в том, что она в течение года то находится под водой, то освобождается от воды, становясь снова сушей. В разные годы календарные даты начала и конца затопления одинаковых по расположению в рельфе точек земной поверхности весьма различны; так же различны продолжительность и глубина их затопления. Для характеристики гидрологических условий в зоне временного затопления приведены данные таблицы 8. В ней представлены наблюдения по среднему в отношении уровня году (1947), по маловодному (1952) и по двум многоводным годам (1953 и 1955). Для подробного ознакомления с этим явлением отсылаем интересующихся к самой таблице. Здесь укажем только, что, например, нижняя

<sup>1)</sup> При НПГ.

Таблица 8

## Гидрологические условия в разных высотных поясах зоны временного затопления

№ поясов и их границы по глубинному профилю от НПГ, в см		Над чертой — даты первого и последнего дней затопления нижней границы пояса и (в скобках) продолжительность затопления ее в днях. Под чертой — максимальная глубина затопления в сантиметрах и (в скобках) его дата			
		1947 г.	1952 г.	1953 г.	1955 г.
1	0 — 25	14.V — 17.VIII (65)	Не затоплялся	28.IV — 24.XI (211)	8.V — 12.VIII (97)
		26 (19.VI)		64 (18 — 20.X)	89 (20.V)
2	25 — 50	5.V — 18.VII (106)	Не затоплялся	25.IV — 18.XII. (238)	7.V — 27.VIII (113)
		51		89	114
3	50 — 100	30.IV — 23.IX (147)	14 XI — 30.XII (47)	20.IV — (256)	5.V — 22.IX (141)
		101		139	164
4	100 — 200	25.IV — * (251)	29.V — 18.VI (21) 28.VI — 8.VII (11) 22.X — (71)	19 см 6.VI 19 см 7.VII 141 см 25.XI	12.IV — (264)
		201		239	264
5	200 — 300	20.IV — (256)	1.V — (245) 241	5.IV — (271)	29.IV — 20.XII (236)
		301		339	364
6	300 — 500	От воды не освобождалась	21.IV — (255) 441	От воды не освобождалась	

\*) Отсутствие даты последнего дня затопления означает, что нижняя граница данного пояса до конца года не выходила из-под воды.

граница даже самого верхнего пояса в некоторые годы (1953) может затопляться на 211 дней. В другие же годы, например 1952, верхние три пояса весной совсем не затаплялись.

До образования водохранилища даже наиболее низкие уровни пойм Шексны и Мологи, в приустьевых частях их течения, заливались в среднем не более как на 40—50 дней. Наиболее высокие уровни поймы Мологи освобождались от полой воды в период от 7 до 14 мая, а наиболее низкие—в первой половине июня. Теперь в зоне временного затопления водохранилища к последнему сроку обычно еще только устанавливается высокий уровень, а спад воды на 50 см в те годы, когда уровень достигал проектного, наблюдался в разные сроки: от 18 августа по 18 декабря.

Раньше в поймах рек весеннеев половодье обусловливало повышение плодородия почв вследствие ежегодного обогащения их запасами минеральной пищи для растений в форме легкоусвояемых соединений, приносимых с аллювиальными (речными) отложениями. На участках поймы с глубоким уровнем грунтовых вод затопление в половодье улучшало условия роста растений также увеличением влажности почвы. В зоне временного затопления водохранилища обогащение почвы за счет аллювиальных отложений большей частью не имеет места.

Из краткого рассмотрения водного режима зоны временного затопления Рыбинского водохранилища можно видеть, что он коренным образом отличается от водного режима, наблюдавшегося ранее на пойменных террасах в низовьях Шексны и Мологи. Поэтому условия для жизни растений, создающиеся в этой зоне водохранилища, также не похожи на те, что были в поймах этих рек. Долгое стояние воды на поверхности почвы лишает почву кислорода воздуха, вызывает в ней развитие таких бактериальных процессов, в результате которых накапливаются вредные для растений минеральные соединения и недостаточно разложившиеся органические остатки. Всё это приводит к гибели растений, произраставших здесь до затопления.

Зона подтопления примыкает сверху к зоне временного затопления и занимает более или менее широкую полосу земли в зависимости от крутизны склонов. Изменения условий внешней среды и изменения расти-

тельности в зоне подтопления связаны с избыточным увлажнением почвы вследствие подъема грунтовых вод, подпираемых водохранилищем.

Наши наблюдения за изменениями растительности в зоне влияния Рыбинского водохранилища велись непрерывно, начиная с 1946 года. Экспедиционными наблюдениями было охвачено всё водохранилище. В окрестностях Борка заповедного<sup>1)</sup> также постоянно проводились стационарные наблюдения; то же делалось и в Борке академическом<sup>2)</sup> с 1948 по 1953 гг.

Приведем некоторые материалы, обобщения и выводы из этих наблюдений.

*а) Изменения деревьев и кустарников в первые годы после затопления.*

Главные лесообразующие породы района водохранилища—сосна, ель, береза и осина—оказались весьма близкими между собою в отношении реакции на затопление.

Упомянутые древесные породы, выросшие до образования водохранилища на суходолах, испытывают угнетение при повторном затоплении корневой шейки глубиной всего в 20—30 см и продолжительностью 60 дней и более. Гибель их наблюдалась со второго лета при глубине затопления в 50 см в первое лето и 30 см во второе лето, при продолжительности затопления 100 дней и более в первое лето, 40 и более — во второе лето. При затоплении на третье лето происходило почти полное отмирание деревьев, даже и в верхнем поясе зоны временного затопления. Наименее выносливым к затоплению из всех древесных и кустарниковых пород оказался можжевельник,—он погиб всюду в первое же лето, даже в самом верхнем поясе зоны временного затопления. Сосна была несколько выносливей, чем ель и береза, а осина—еще несколько выносливее сосны.

Но выносливость одних и тех же древесных и кустарниковых пород к затоплению обнаруживает большие изменения в зависимости от условий среды, в которой они произрастили до затопления.

<sup>1)</sup> Борок заповедный — поселок на Моложском заливе в 25 км ниже г. Весьегонска.

<sup>2)</sup> Борок академический — биологическая станция «Борок» Академии наук СССР на Волжском заливе водохранилища, ныне — Институт биологии водохранилиш.

Так, во многих местах на водохранилище, еще и в 1956 году, в зоне временного затопления сохранились участки живого леса, хотя они и затаплялись каждый год, начиная с 1947 (кроме 1952 и 1954 гг.). В окрестностях Борка академического хорошим примером в этом отношении является небольшой лесок в урочище «Зеленый куст». Не мало подобных участков можно видеть по берегам заповедника. В них сохранились живыми береза, осина, сосна. Изучение таких участков леса показало, что все они до образования водохранилища занимали местообитания с избыточно-влажными почвами. Поэтому они и оказались способными (хотя и не все деревья, так как гибель их наблюдается и в таких участках) применяться к условиям еще большего, чем раньше, обводнения.

У некоторых видов выявлены возрастные изменения выносливости к затоплению. Так, молодняк березы на суходоле в возрасте 2—3 лет погиб при первом же затоплении почвы на глубину 20—30 см, тогда как взрослые деревья ее в таких условиях гибли только на третий год.

А у ивы пятитычинковой наблюдалось обратное соотношение: взрослые деревья этого вида, в одинаковых условиях, погибали ранее молодых.

В реакции серой ольхи на затопление обнаружены были некоторые интересные особенности. Большинство деревьев и кустов серой ольхи погибло на первый или же на другой год после затопления. Но среди густых зарослей молодых ольшатников, погибших от затопления, нередко мы находили отдельные экземпляры или группы особей, сохранивших жизнь. Они несли явные признаки угнетения, выражавшиеся в ничтожно малом приросте в вышину и в мелких изреженных листьях, имеющих желтовато-зеленую окраску. Тем не менее, это были живые особи среди обширных зарослей погибших сверстников. При ближайшем рассмотрении оказывалось, что у всех особей, сохранивших жизнь при затоплении, имелись пучки придаточных корней, выраставших из стволов. Пучки эти, до 20—30 см длиной, вершинами достигали поверхности воды и в таком положении держались до падения уровня воды. Оказавшись на воздухе, «корни», быстро отмирали и разрушались, так как имели очень рыхлое строение ткани, составлявшей основную часть их. С падением воды

придаточные корни вырастали из новых мест на стволе, перемещаясь к его основанию. Такие корни мы неизменно находили у всех экземпляров серой ольхи, сохранивших жизнь при повторном затоплении в течение двух и трех лет. Следовательно, у серой ольхи наблюдаются большие индивидуальные различия между особями в отношении перенесения затопления.

Черная ольха по выносливости к затоплению оказалась весьма сходной с ольхой серой и тоже давала придаточные корни. Надо отметить, что способность развития придаточных корней у ольхи удлиняла срок жизни ее в условиях затопления очень мало—всего на 2—3—4 года по сравнению с экземплярами, не обнаружившими такого приспособления к перенесению неблагоприятных условий.

У многих видов ив способность образовывать придаточные корни из ствола при затоплении является общим свойством, благодаря которому и до сих пор во многих местах сохраняются живыми заросли ив. Некоторые заросли продолжают существовать на такой глубине, что даже и подо льдом освобождаются от воды не каждый год. Особенно выносливыми к затоплению оказались ива пепельная и ива пятитычинковая; последняя—только в молодом возрасте, пока у нее на стволе не загрубела кора. Примерно в таких же условиях встречали мы иву чернеющую и иву филиколистную. При меньшей глубине затопления встречались еще и некоторые другие виды и помеси ив. Отметим, однако, что все же с каждым годом увеличивается количество отмерших кустов ивняка в зоне временного затопления. Процесс отмирания их идет быстрее на глубине 100—200 см и более медленно—на глубине до 100 см. В последние годы на глубинах меньше 100 см наблюдается семенное возобновление некоторых видов ив.

Совершенно особо среди всех других видов ив района водохранилища в отношении реакции на затопление стоит ива остролистная, или шелюга. Этот вид погибал от затопления быстрее всех других древесных и кустарниковых пород за исключением, может быть, только можжевельника. Между тем известно, что шелюга широко распространена в Европейской части Союза, встречаясь по речным поймам и по высоким приречным песчаным грядам и холмам, причем в пойменных местообитаниях не отмечается вредного влияния весеннего затопления на этот

вид ивы. Рассматриваемые же нами местообитания шелюги до образования водохранилища никогда ранее не заливались в половодье. Здесь шелюга была приспособлена к жизни на песчаных почвах, недостаточно увлажненных в верхних слоях. С затоплением, хотя бы и кратковременным, резко изменилась внешняя среда, и ива остролистная оказалась неспособной жить в этой новой, чуждой для нее среде.

Все древесные и кустарниковые породы междуречья подвергались затоплению в половодье до образования водохранилища. При этом в некоторых местах они затапливались на глубину даже до 4—5 м. От такого затопления они не терпели никакого ущерба в своем развитии, потому что:

а) затопление происходило рано весной до пробуждения растений от зимнего покоя, или, во всяком случае, до интенсивной жизнедеятельности их;

б) затопление было кратковременным;

в) наследственность деревьев и кустарников, произраставших в пойме, выработавшаяся в результате приспособления к условиям среды в предшествующий период, не была в противоречии с ежегодным весенним кратковременным затоплением полыми водами.

#### *б) Изменения под влиянием затопления других жизненных форм растений.*

А как реагировали на затопление другие жизненные формы растений — травянистые, мхи и лишайники? Ввиду большого числа видов таких растений мы можем проанализировать только некоторые из них. Берем для этого виды, характерные для трех типов местообитаний, различавшихся до образования водохранилища по влажности почвы, а именно: с недостатком увлажнения, со средними условиями увлажнения, с избыточным увлажнением.

Растительность лишайниковых боров и сухих обезлесенных боровин дает примеры изменений растительности засушливых мест под влиянием затопления. Наиболее характерными растениями напочвенного покрова в лишайниковых борах являются разные виды ягеля<sup>1)</sup>.

Многочисленные наблюдения показали, что лишайники

<sup>1)</sup> Эти виды лишайников часто неправильно называют оленым мхом, тогда как на самом деле это не мхи, а лишайники.

не выносят затопления даже на несколько дней и глубину всего в несколько сантиметров. Погибшие от затопления лишайники довольно скоро темнеют и хорошо отличаются от живых, имеющих очень светлую серовато-белую окраску. По этому признаку можно было легко определять верхнюю линию разлива в лишайниковых лесах после спада воды. Из растений травянисто-кустарничкового яруса лишайникового бора, оказавшихся почти столь же маловыносливыми к затоплению, как и лишайники, назовем бруснику, чернику, вереск, тимьян, веронику лекарственную. По наблюдениям 1947 года они погибли при первом же затоплении на глубину 10—20 см продолжительностью 16—30 дней. Из растений сухих боровин доживали в небольшом количестве до следующего лета овечья овсяница, типчак, тонконог; большая же часть произраставших в таких местообитаниях видов гибла в первое лето. И только одно растение этих мест — вейник наземный — ответило на затопление буйным увеличением роста и числа побегов, хотя потом, после нескольких лет затопления, тоже погибло.

На местообитаниях со средним увлажнением почвы произрастали зеленомошные леса и располагались поля и луга. Из лесных растений в первый же год при затоплении погибли черника, брусника, линнеева травка, иван-чай или кипрей, папоротник орляк и некоторые другие. На лугах более двух десятков видов выдержало разовое затопление, а повторное затопление — около 10 видов. Между тем в поймах рек до образования водохранилища все луга затоплялись в половодье весной, и затопление не угнетало развития трав, а наоборот, было причиной высокой продуктивности пойменных лугов. Объясняется это тем, что весеннее половодье затопляло луга еще до начала интенсивного роста трав, а теперь в зоне временного затопления они стали затопляться в период интенсивного роста или даже при цветении. Известно, например, что ранее на Волго-Ахтубинском участке поймы Волги максимум паводка был в июне, в разгар вегетации лугов. Если они до паводка оставались нескошенными, то из-под воды травостой выходил отмершим.

На избыточно влажных почвах в верхнем поясе зоны временного затопления сохранились травяные и топяные леса, низинные болота и крупноосоковые луга. При меньшем затоплении здесь сохранились и мелкоосоковые лу-

га из осоки обыкновенной. При небольшом и неежегодном затоплении уцелели луга из щучки дернистой и осоки обыкновенной. Крупноосоковые луга не испытывают угнетения при затоплении до 40—50 см и продолжительностью до 100 дней. Они выносят и более глубокое затопление, но испытывают при этом явное угнетение. Однако это не мешает им буйно разрастаться при обсыхании или меньшем затоплении в следующем году. Менее других выносят затоплению осока дернистая.

Подытоживая материалы наблюдений над изменениями растительности в зоне временного затопления в первые годы после наполнения водохранилища, можно сказать, что вследствие изменения гидрологических условий, к которым была приспособлена растительность, происходит гибель большинства растений, одних — раньше, других — позже, в зависимости от биологических свойств разных видов и от степени несоответствия новых условий прежним условиям.

## 7. Растительность зоны временного затопления

### a) Общая характеристика.

После наполнения водохранилища (1947 г.) прошло уже 10 лет. К настоящему времени в зоне временного затопления сохранились лишь немногие группировки прежней растительности: это сообщества низинных болот, некоторые типы лесов с богатым травянистым ярусом, топяные леса (черноольшатники и смешанного состава с участием черной ольхи,) некоторые типы заболачивающихся и заболоченных лесов, крупноосоковые луга. Из них заметнее других и доступнее для наблюдений осокники, занимающие значительные площади. Но все они по рельефу не идут ниже чем на 50 см от НПГ, так что общая роль их в сложении растительного покрова зоны временного затопления весьма невелика.

Для рассматриваемой зоны теперь более характерны сообщества, составленные видами растений водных и земноводных<sup>1)</sup>). Но, в связи с непостоянством уровня водохранилища в зоне временного затопления, всё же немалую роль играют также и наземные влаголюбивые растения, а в некоторых условиях и наземные растения, произ-

<sup>1)</sup> Земноводные растения успешно произрастают и на суше, и в воде.

растущие обыкновенно на почвах средней степени увлажнения.

Из погруженных водных растений всюду обычны рдесты (разнолистный, маленький, гребенчатый), роголистник, урут, пузырчатка, элодея. На самых больших глубинах (до 2 м) встречаются рдест длиннейший, рдест блестящий, рдест плавающий.

Чаще всего наблюдаются смешанные заросли из водных, земноводных и наземных влаголюбивых растений на глубинах 30—70 см. Наиболее обычны и обильны в них гречишко земноводная, полевица побегообразующая, лисохвост равный, манник наплывающий, поручейник, частуха, ежеголовник простой, стрелолист, рдесты (разнолистный, гребенчатый, маленький), ситняг, гречишко малая, мята, подмаренник болотный и некоторые другие растения.

Встречаются заросли с господством гречишки земноводной, омежника, жерушника земноводного, манника складчатого. Особенno распространены заросли полевицы побегообразующей и (реже) лисохвоста равного. Из осок чаще всего заросли образуют осока пузырчатая, осока вздутая, осока стройная, осока водная.

На глубине более 1 метра густые заросли встречаются редко, а на глубине более 150—200 см большие заросли обычно совсем не встречаются. В маловодные годы на дне, по мере отступания воды, заросли образуют многочисленные виды однолетних растений: череда, несколько видов гречишки, жерушник болотный, кипрей болотный, щавель морской и другие.

#### *б) Изменения растительного покрова в связи с изменениями глубины воды в разные годы.*

Резкое различие жизненных условий в зоне временного затопления в маловодные и многоводные годы приводит к переменам в характере растительности. Меняется, во-первых, видовой состав зарослей, поскольку одни виды могут жить в одних условиях, а другие — в иных. Во-вторых, меняется вид зарослей из тех растений, которые постоянно растут в зоне затопления. Это относится главным образом к земноводным растениям: гречишке земноводной, жерушнику земноводному, полевице побегообразующей, лисохвосту равному, ежеголовнику, омежнику и некоторым другим. Поэтому, когда мы говорим о расти-

тельности зоны временного затопления, мы должны различать маловодные и многоводные годы.

Картина растительности в годы с высоким уровнем воды характеризуется чередованием следующих поясов:

1) Верхняя часть зоны затопления представляет собой пояс однолетников, в который за последнее время значительно вклинилась осока.

2) Ниже расположен пояс крупноосочников из осоки вздутой и пузырчатой. Первая к настоящему времени более распространена.

3) За осоками следует пояс злаков из полевицы, лисохвоста и манника. Преобладающим из них видом теперь является полевица, которая образует чистые заросли на очень больших площадях. Ее длинные стелющиеся стебли создают на поверхности воды плотный покров; издали такие участки кажутся обычными зелеными лужайками.

Там, где злаки отсутствуют, их место занимают заросли гречишки земноводной, обилие которой за последние годы сильно возросло. Часто злаки и гречиха дают смешанные заросли.

4) На глубине 150—200 см располагаются пятна рдестов: блестящего, пронзеннолистного, плавающего и разнолистного. Иногда на участках такой глубины растут ситняг болотный, частуха подорожниковая, отдельные куртины полевицы, ежеголовник простой и рдест разнолистный. Остальные многочисленные виды растений, встречающиеся в годы с высоким уровнем, сосредоточены главным образом на мелководье до глубины 70—80 см, входя в состав ведущих растений. Здесь встречаются водные погруженные (роголистник, пузырчатка, уруть, рдесты гребенчатый и малый), земноводные (лютики Гмелина и жгучий) и, наконец, влаголюбивые наземные растения, которые в условиях Рыбинского водохранилища растут в воде (мята австрийская, вероника щитковая, подмареник болотный, горец малый). Как видно, состав таких зарослей очень пестрый.

В годы низкого уровня неизменными по основному видовому составу остаются крупноосочники, заросли злаков и гречишки. Меняется только их внешний вид; в связи с его изменением у самих растений изменяются площади многих зарослей. Обилие водных растений резко сокращается. Остаются они только в пониженных участках. На

осушенной части появляется много сухопутных растений, а также увеличивается обилие однолетников.

Внешний вид растительного покрова в годы низкого уровня бывает очень яркий. Этому способствует появление в больших количествах льнянки, ромашки, дербенника, а также многочисленных пятен горца малого и водяного перца с их яркокрасной окраской. Накладывают своеобразный отпечаток и различные оттенки зелени: светлая — злаковая, темная — ситника блестящего и сизая — сушеницы болотной, большие площади в эти годы бывают заняты чередой.

### *в) Изменения растительности по сезонам года*

Растения в зоне временного затопления подвергаются еще влиянию сезонных изменений уровня воды, характер которых также не одинаков в разные годы. Влияние сезонных колебаний на жизнь растений не так сильно, как влияние колебаний уровней в разные годы.

Сезонные изменения уровня вызывают временную смешанную одних растений другими на одном и том же участке. В апреле, пока еще зона временного затопления неполностью покрыта водой, начинается вегетация осенних всходов многих растений: лютиков (жгучего, Гмелина, ядовитого, ползучего), омежника, сердечника, жерушника болотного, кипрея болотного, лапчатки норвежской и ряда других. При подъеме воды часть из них погибает (сушеница, жерушник, кипрей), другие же продолжают развитие в воде. В середине июня начинается вегетация водных растений на глубоких местах. Максимального развития в условиях затопления заросли достигают в июле. Водные растения к моменту ухода воды обычно заканчивают цикл развития. В местах с торфянистым или сильно заиленным грунтом, где долго после ухода воды сохраняется много влаги, эти растения продолжают вегетацию. Водокрас и пузырчатка в таких условиях цветут даже обильнее, чем в воде. При обсыхании зарослей роголистника, элодеи, пузырчатки, урути они оказываются лежащими на грунте довольно толстым слоем. Поэтому обычно подсыхают только верхние растения, а нижние остаются живыми и сохраняют зимующие почки, служащие у них органами размножения.

На осушенных участках, особенно в нижних поясах, где нет сильного задернения, появляется много всходов



Рис. 7. Изменения формы растений в связи с сезонными колебаниями уровня водохранилища: 1 — частуха подорожниковая — наземная форма (натуальная высота растения 27—70 см); 2 — частуха подорожниковая — глубоководная форма с длинночерешковыми плавающими листьями (натуальная высота растения 150 см); 3 — лютик жгучий — наземная форма (натуальная величина растения 35 см); 4 — лютик жгучий — водная форма в начале вегетации; всё растение под водой (натуальная величина растения 50 см); 5 — лютик жгучий — водная форма; образование розеток после цветения; всё растение под водой, на глубине 90 см (натуальная величина растения 52 см).

Рис. Т. Н. Кутовой.

разных растений. Дальнейшая судьба всходов зависит от времени их появления. Если спад воды начался рано, то возможно и раннее появление этих растений; тогда они

развиваются нормально, и некоторые успевают до зимы закончить цикл развития. При позднем спаде воды или на низких по рельефу местах, которые освобождаются от воды гораздо позже, всходы растений уходят в зиму в начальной стадии развития, с тем чтобы продолжить его весной. Позднее появление всходов очень часто порождает явление неотении, когда растение на очень ранней стадии вегетативного развития начинает цветти и даже плодоносить. Оно как бы торопится закончить развитие до наступления зимы.

Большое значение имеют сезонные изменения уровня для перезимования водных растений, и в первую очередь свободноплавающих. Если спад воды происходит рано, то растения до наступления зимы должны долго оставаться на суше, что приводит к частичной гибели вегетативных частей. Позднее же осушение, или осушение подо льдом, обеспечивает полную сохранность воспроизводящих органов растений. В этом отношении благоприятны также осенний подъем воды и более ранний подъем весной. При позднем весеннем подъеме некоторая часть водных растений успевает засохнуть до затопления их.

Сезонные колебания уровня водохранилища отражаются на развитии и отдельных видов растений. Ведь часто многим видам растений приходится начинать развитие в воде, а заканчивать его после спада воды на суше. Или, наоборот, — начинать развитие на суше, а потом продолжать в воде. Бывает и так, что в течение одного вегетационного периода гидрологические условия меняются несколько раз.

Очень многие растения, главным образом земноводные, но также некоторые водные и наземные, при изменении гидрологических условий резко меняют свой облик, то есть у них водные и сухопутные формы сильно отличаются друг от друга. Переход одной формы растения в другую происходит путем отмирания старых побегов и образования новых. Например, у рдеста разнолистного при осушении подводная часть стебля отмирает, а верхняя часть с плавающими листьями укореняется и продолжает жить. То же самое происходит и у болотницы весенней. У частухи и стрелолиста, как только они остаются вне воды, отмирают водные листья на длинных черешках, и сразу же начинают расти прикорневые листья наземной формы (рис. 7, 1 и 2). У лисохвоста равного и полевицы побе-

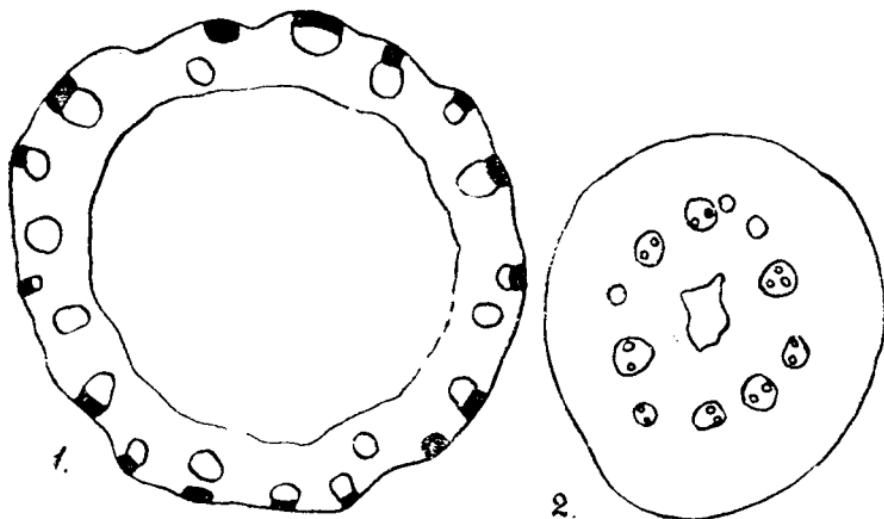


Рис. 8. Изменение строения растения в связи с сезонными колебаниями уровня водохранилища: 1 — поперечный разрез стебля наземной формы лисохвоста равного под микроскопом (механическая ткань зачернена); 2 — поперечный разрез стебля водной формы лисохвоста равного под микроскопом (механическая ткань отсутствует).

Рис. Т. Н. Кутовой.

гообразующей после спада воды длинные стебли ложатся на грунт, укореняются в узлах и дают молодые побеги, характерные для наземной формы.

У лютика жгучего наземная форма имеет розетку крупных листьев на коротких черешках и крупные ярко-желтые цветки (рис. 7, 3). В воде у этого лютика сначала начинают расти прикорневые листья на очень длинных черешках с маленькой пластинкой (рис. 7, 4). Достигнув поверхности воды, растение в конце июля зацветает, но цветки бывают очень мелкие, бледно-желтые и не больше двух-трех на растении. После цветения на стебле образуется много розеток мелких листьев (рис. 7, 5). После спада воды все эти розетки укореняются в грунте и становятся самостоятельными растениями. Если осушение происходит рано, то они успевают даже зацвести. При позднем осушении развитие розеток временно останавливается и возобновляется весной.

Но не только внешний вид растения зависит от условий существования, меняется и внутреннее строение растений — их анатомия.

У сухопутных растений в стеблях и листьях бывает хорошо развита механическая ткань, состоящая из толстостенных клеток. Эта ткань придает растению устойчивость, поддерживает его в вертикальном положении. В стеблях она располагается по периферии (рис. 8, 1).

В силу того, что плотность воды больше плотности воздуха, вода сама поддерживает растения. Поэтому у растений, живущих в воде, механическая ткань или слабо развита, или совсем отсутствует. Располагается она в центральной части, что придает стеблям гибкость, необходимую при жизни в воде (рис. 8, 2).

Ослабленный свет в водной среде вызывает развитие более тонких листьев с иным строением ткани, чем у сухопутных.

В зоне временного затопления Рыбинского водохранилища можно всюду наблюдать и другие яркие примеры изменений формы и строения растений в соответствии с изменениями условий среды.

### *г) Типичные местообитания растительности.*

Рассказав об условиях жизни в зоне временного затопления, самым тесным образом связанных с изменениями уровня воды в водохранилище, показав, как разные виды растений реагируют на эти изменения и как от этого зависит ход формирования зарослей, мы можем теперь дать общую картину растительности зоны временного затопления Рыбинского водохранилища. В зависимости от местоположения того или иного участка мелководья, условия существования на них могут быть самые различные. Поэтому на одних местах растительность развита лучше, чем на других. Будет отличаться она также и по видовому составу.

Различаются следующие типичные местообитания:

1. Мелководья открытых берегов. Они встречаются главным образом вдоль высоких берегов и почти совершенно лишены растительности, что объясняется постоянным сильным действием волн. Грунт здесь песчаный, подвижный. Обычно на мелководьях подобного типа можно встретить лишь отдельные экземпляры рдестов, полевицы, хвоща и других видов. После спада воды, осенью или в маловодные годы, эти места представляют собой песчаные отмели. На них появляются лисохвост, лапчатка, жерушник, горцы и некоторые другие

виды, которые уничтожаются волнами при затоплении в следующем году.

2. Мелководья заливов и проливов, защищенных от действия волн. Этот тип мелководья наиболее богат зарослями водных и прибрежных растений, что объясняется благоприятными условиями существования. К настоящему времени грунт здесь уже в значительной степени заилен. Нет разрушающего действия волны. Как правило, заросли расположены поясами. Видовой состав довольно пестрый и обилие видов большое.

3. Затопленные леса. Их следует подразделять на открытые и закрытые. Первые находятся на открытых местах водохранилища, с глубиной воды до 3—4 метров (при НПГ), и не защищены от сильного действия волн. Обычно они бывают почти совсем лишены растений. Редко встречаются отдельные экземпляры или небольшие пятна ежеголовников и рдестов.

К закрытым затопленным лесам относятся участки, расположенные в местах, защищенных от действия волн: в заливах, проливах, вблизи берегов, закрытых линией открытых лесов. Они занимают более высокие по рельефу места, и поэтому глубина воды здесь значительно меньше. В многоводные годы она не превышает одного-полутура метров при максимальном уровне. В маловодные годы они остаются либо совсем не залитыми, либо глубина воды там бывает небольшая и срок затопления короткий. Растительность таких затопленных лесов очень богата. Видовой состав зарослей очень пестрый, но некоторые участки бывают заселены только нескользкими или даже одним доминирующим видом. Например, встречаются участки леса, где растет почти одна полевица. Иногда можно встретить чистые заросли жерушника, очень красивые во время цветения. Местами водная поверхность между стволами деревьев остается совсем чистой, а растения располагаются в толще воды. При значительном развитии ряски, толща воды, наоборот, остается почти без растений. Водокрас образует не сплошной покров, а правильные кольца вокруг стволов. Как и на мелководье, лишенном древостоя, в затопленных лесах имеется поясное распределение растений, если участок леса достаточно широк и занимает разные по условиям затопления зоны. Только здесь эти пояса вы-

ступают не так отчетливо, что объясняется спецификой лесного микрорельефа. Канавы, бугры, кочки, пни создают на небольшой площади самые разнообразные условия, так что рядом можно встретить растения глубоководные и растения мелких мест. Получается впечатление мозаичного строения растительности. Продвигаясь же по большому массиву затопленного леса от периферии к берегу, можно наблюдать, как участки, лишенные растений, сменяются участками с водными растениями, за которыми следуют другие, с преобладанием земноводных; затем начинают преобладать влаголюбивые сухопутные растения и, наконец, осочники, за которыми начинается уже полоса подтопленных лесов, где на кочках еще сохранились лесные растения.

4. Острова всплывших торфяников. Поднятие торфяника, вызываемое биохимическими процессами, — широко распространенное явление на Рыбинском водохранилище. Это объясняется тем, что при образовании водохранилища были затоплены большие площади болот и лесов. В затопленных лесах торф поднимается в виде небольших кусков. На месте крупных болотных массивов всплывший торфяник занимает площади в десятки гектаров. Всплывает торф в виде полужидкой чернобурой массы. Очень скоро на нем появляются всходы растений, и зарастание его идет весьма интенсивно. В нем участвует довольно много видов, главным образом болотных и влаголюбивых. Можно встретить острова, покрытые почти чистыми зарослями осок или осок с пушицей. На других преобладает рогоз. Тростник обычно образует сравнительно небольшие пятна, по краю массива, на более плотном торфе. Иногда состав зарослей бывает очень пестрый и представлен однолетними и болотными растениями. В последние годы на всех островах торфяников стало очень много ивы и березы.

В лагунах между островами, в трещинах и «окнах» внутри островов встречаются водные погруженные растения — пузырчатка, уруть, роголистник и некоторые виды рдестов.

В массив торфяников входят также участки сплавин со сфагновым покровом и типичными болотными растениями — клюквой, подбелом, кассандрий, росянкой и другими. На некоторых из них имеются живые сосны и группы берез.

## 8. Из опытов по изысканию путей сельскохозяйственного освоения зоны влияния водохранилища

### *а) В зоне временного затопления*

Господствующие в зоне временного затопления группировки растительности составлены большей частью такими видами, которые не имеют кормовой ценности для сельскохозяйственных животных или ценность которых очень невысока. Поэтому поля, луга и пастбища, попавшие в зону временного затопления, почти полностью утратили значение даже как кормовые угодья для животноводства. Между тем в районе воздействия водохранилища имеется резкий недостаток грубых кормов, что тормозит развитие животноводства. Отсюда вытекает необходимость выяснить пути сельскохозяйственного освоения зоны временного затопления.

Заповедник проводит такую работу. Из испытывавшихся двух видов дикого водяного риса—однолетнего (ка-

надского) и многолетнего (дальневосточного) мы остановились на последнем. Оказалось, что дикий дальневосточный рис (цицания широколистная) в опытных посевах очень хорошо растет в зоне временного затопления. Уже три зимы корневища его не вымерзали на обсыхавшем с осени дне при глубоком промерзании почвы. Дальневосточный рис способен расти и при затоплении почти до 200 см, и на суще. В опытных посевах он давал урожай сена до 60 т/га и не имел конкурентов по продуктивности среди других кормовых растений, способных расти в таких же условиях. Недостатком этого растения является то, что его очень трудно размножать, так как оно почти не дает всхожих семян, и разводят его отрезками стеблей и корневищ.

Заповедник теперь занят созданием маточника этого растения на водохранилище в целях дальнейшего широкого распространения.

Для выращивания в верхнем поясе зоны временного затопления мы рекомендуем двукисточник, или канареечник тростниковидный. На водохранилище есть заросли его, затопляемые на глубину до 100 см, и в таких условиях он всё же успешно вегетирует и даже плодоносит. Заповедник заложил у себя маточник канареечника. Кроме того, в найденных на водохранилище естественных зарослях можно собирать большое количество семян для быстрого распространения по колхозам. В 1956 году заповедник собрал таким способом более 100 кг семян канареечника, использовав (не полностью) два участка по 2—3 га. При проведении массового сбора на водохранилище можно собрать не одну тонну семян этой ценнейшей многолетней кормовой травы, семеноводством которой у нас в Союзе никто не занимается.

Оба упомянутые растения на водохранилище будут иметь также очень большую ценность и для диких животных и птиц (корма и укрытия), и для рыбы (нерестилища и места нагула молоди). Возможности для расселения канареечника несравненно больше, чем для манчжурского риса, так как первый в наших условиях дает хорошие урожаи семян. Кормовая ценность и защитная роль зарослей канареечника для диких животных и водоплающих птиц должны вызвать интерес к нему и со стороны охотничьих хозяйств. Широким распространением риса и канареечника можно значительно обогатить при-

роду зоны временного затопления и увеличить полезную для народного хозяйства продуктивность её.

Кроме того, мы начинаем работы по испытанию зарослей канареечника в качестве защиты от размывания открытых действию волн берегов. Если в маловодный год на обсохших берегах посеять канареечник, то он успеет укорениться и в следующем году при затоплении таких мест может способствовать затуханию волн, защищая берега от разрушения.

Еще большее сельскохозяйственное значение канареечник может иметь при освоении зоны подтопления.

В маловодные годы для сельскохозяйственного использования доступны очень большие площади обсохшего дна зоны временного затопления. В 1952 году, когда весною уровень водохранилища почти на 200 см не достиг НПГ, мы провели опытный посев вико-овсяной смеси на бывшей пашне, которая до этого 5 лет весной и летом была под водой. Почву обработали пружинной бороной в три следа без вспашки. После посева не было никакого ухода за растениями. Площадь участка (более 1 га) была почти ровная, с небольшим скатом в одну сторону. На участке все время проводились наблюдения за глубиной грунто-

вых вод с помощью нескольких разрезов почвы. Ни в одной точке участка вода за лето не опускалась ниже 111 см от поверхности почвы. Средняя для всего участка глубина стояния почвенно-грунтовых вод равнялась 65 см: в наиболее пониженных местах 53 см, а в повышенных 78 см. После обильных дождей во многих местах вода выходила на поверхность и стояла от 1 до 4 дней на поверхности почвы. В этих условиях был получен урожай прекрасного вико-овсяного сена в количестве 58 ц/га, а кукурузы на сено 52 ц/га. В том же году по соседству с опытными посевами определяли урожай естественных зарослей различных трав (череды, жерушника, разных видов горца и более десятка других), произрастающих в зоне временного затопления и представленных обычно видами непригодными или малопригодными для корма сельскохозяйственным животным. Равную и в одном случае даже еще более высокую продуктивность показал лишь горец шероховатый.

В таких же условиях был выращен хороший урожай белой горчицы, фацелии, голозерного ячменя. В соседнем колхозе, в таких же условиях, по нашему совету посадили рассаду кормовой капусты, которая также дала прекрасный урожай, не потребовав ни одной поливки. И во многих других местах по побережью водохранилища в этом году мы наблюдали небольшие посевы вико-овсяной смеси, овса, яровой пшеницы. В момент наблюдения (июль) все посевы обращали на себя внимание весьма хорошим ростом.

Всё это показывает, что в почве на затопленной пашне за 5 лет произошло накопление органических веществ растительного и животного происхождения, которые при своем разложении после осушения обеспечили большие запасы почвенного плодородия, обусловившие буйный рост посевов сельскохозяйственных растений.

Следовательно, в маловодные годы в зоне временного затопления можно легко выращивать добавочный корм для скота посредством простейшей обработки земли и посевов скороспелых однолетних кормовых растений без всяких затрат на удобрение почвы. Такая же возможность имеется и в средний по водности год при освобождении верхнего 70—100 см пояса зоны временного затопления в первых числах июля. Тогда до половины сентября здесь можно выращивать на зеленую подкормку и

для силосования скороспелые кормовые растения, такие как вика-овес, горчица белая, однолетний райграс. После уборки урожая таких растений оставшаяся стерня может служить рыбам субстратом для откладывания икры в следующую весну. Таким образом, раннее освобождение верхнего пояса зоны временного затопления от воды даст возможность выращивать здесь добавочное количество корма для сельскохозяйственных животных и, одновременно, улучшить условия воспроизводства рыб.

### *б) В зоне подтопления*

В зоне подтопления повышается уровень грунтовых вод вследствие подпора их водохранилищем. Чем выше уровень водохранилища, тем больше подпор и подъем грунтовых вод. Проектные организации при создании Рыбинского водохранилища считали, что побережья его, расположенные не выше 100 см над нормальным подпорным горизонтом, должны быть исключены из категории земель, пригодных для посева сельскохозяйственных растений, так как почвы в этой полосе станут быстро заболачиваться.

Однако наблюдения первых лет после наполнения водохранилища показали, что ожидавшееся быстрое заболачивание почв в зоне подтопления наблюдалось только на участках, имеющих почти ровную поверхность; при наличии даже небольшого уклона, быстрого заболачивания не было. При подтоплении засушливых местообитаний и некоторых типов растительности на почвах нормального увлажнения наблюдалось даже улучшение роста лесной и травянистой растительности.

В Дарвинском заповеднике проводились опытные работы для выяснения возможности земледелия в зоне подтопления.

Опыты с посевами овса, льна, клевера и тимофеевки делались с 1953 по 1955 г. Опытные участки были расположены по высоте, начиная от уровня воды в водохранилище до высоты в 1 м над ним. Указанные три года различались по глубине почвенно-грунтовых вод, влажности почвы и некоторым другим признакам, обусловленным, в основном, различным подъемом воды в водохранилище. В 1953 и 1955 гг. в вегетационный период был очень высокий уровень водохранилища, в 1954 году — необычно низкий. На опытных посевах производились регуляр-

ные лабораторные определения влажности почвы и агрохимические анализы почвы. Проводились также фенологические наблюдения на посевах и определения урожая. Опыты выяснили, что при низком уровне водохранилища хороший урожай был на всех делянках; в годы с высоким стоянием уровня хороший урожай был получен на участках, расположенных выше уровня воды в водохранилище на 20 см и более.

На биостанции «Борок» АН СССР в зоне подтопления испытывались овес, гречиха, картофель, капуста и многие другие овощи; из кормовых — вико-овсяная смесь, посев на семена многолетних кормовых трав — овсяницы луговой, овсяницы тростниковой, овсяницы красной, райграса высокого, тимофеевки, лисохвоста лугового, лисохвоста вздутого, ежи, двукисточника тростниковидного, бекмании обыкновенной, клевера красного, лядвенца рогатого, люцерны. Кроме того, испытывалась культура люпина многолетнего. В нашем опыте все многолетние кормовые травы были высажены по поперечному профилю через зону подтопления от НПГ до 7 м выше НПГ. На верхней части этого профиля растения несколько страдали от недостатка увлажнения.

Но все они нисколько не страдали от подтопления грунтовыми водами даже в том случае, если располагались по рельефу всего лишь на 30—40 см выше уровня воды в водохранилище. Из кормовых трав все, кроме лядвенца, люцерны и клевера, хорошо росли и еще ниже — всего лишь до 20 см над уровнем водохранилища. Люпин многолетний выдерживал даже неоднократное временное затопление до 10—20 см глубиною при ветровых нагонах воды. Лисохвост вздутый, овсяница тростниковая выносили и еще более продолжительное затопление. Канареечник (двукисточник) тростниковидный и бекмания хорошо выносили продолжительное (более 2 месяцев) затопление до 40—50 см. Канареечник же в естественных зарослях на водохранилище прекрасно сохранялся и при затоплении до 100 см глубины, как уже было отмечено. Интересно, что из всех подопытных кормовых трав на всех точках нашего профиля, имевшего в длину 330 м, наиболее продуктивным оказался канареечник, — он дал наибольший урожай как на избыточно влажных почвах (в нижней части профиля), так и на почвах недостаточного увлажнения (в верхнем конце профиля).

В опыте ускоренного коренного улучшения луга, в 1948 году был распахан душистоколосковый луг площадью в 4 га на старой залежи в зоне подтопления, дававший 6—7 ц/га сена невысокого кормового достоинства. Луг перепахали весной и засеяли вико-овсяной смесью с подсевом под покров овса и вики семян многолетних трав — овсяницы, лисохвоста, тимофеевки, райграса высокого, клевера красного. В первый год здесь получили 25 ц/га хорошего вико-овсяного сена, а в последующие годы получали не меньший урожай хорошего сена, составленного высеванными видами трав. Без удобрения почвы высокий урожай продержался три года и даже на пятый год давал еще 12 ц/га. При поверхностном внесении удобрения (навоз в количестве 12 ц/га) на пятом году пользования урожай на этом лугу повысился до 18,2 ц/га. Интересно, что здесь же, на крайне выродившемся белоусовом лугу, урожай сена при внесении такого же количества удобрения составил всего 8,6 ц/га. Но на менее выродившемся участке, с господством в травостое полевицы обыкновенной, применение этого способа повысило урожай до 15,2 ц/га.

Результаты опытов показывают, что прежнее представление о непригодности для посева сельскохозяйственных культур всех земель, примыкающих к водохранилищу и расположенных над нормальным подпорным горизонтом его не выше 1 м, нуждается в очень существенном исправлении. В маловодные годы вся эта ступень может быть использована для посева сельскохозяйственных растений; в многоводные годы до половины ее тоже пригодно для этой цели.

Для культурного луговодства условия в зоне подтопления не ухудшились по сравнению с имеющимися на суходолах, а, наоборот, улучшились на местностях, где имеется хотя бы небольшой уклон земной поверхности, обеспечивающий подвижность грунтовых вод.

Только в местах низменных, совершенно ровных, в зоне подтопления, несомненно, усилилось заболачивание почв. Естественные луга в таких условиях с каждым годом снижают продуктивность. Для хозяйств, использующих такие луга в качестве сенокосных угодий, возрастают с каждым годом затруднения в обеспечении грубыми кормами растущего поголовья животноводства. Чтобы резко повысить сельскохозяйственную продуктивность та-

ких лугов, можно рекомендовать освоение их посевами канареечника тростниковоидного, который может давать здесь в чистых посевах до 80—100 ц/га сена прекрасного кормового достоинства.

### *в) На землях нормального увлажнения*

На побережьях водохранилища не мало земель, которые не подвергаются ни временному затоплению, ни переувлажнению грунтовыми водами. Таковы, например, все высокие побережья, занятые сосняками лишайниково-выми, зеленомошно-лишайниковыми, сухими боровинами на месте не облесившихся вырубок таких лесов и бывшими полевыми угодьями на сходных по условиям увлажнения почвы местах. На таких участках снабжение водой растений под влиянием подпора водохранилищем не ухудшилось, а улучшилось. Об этом можно судить по увеличению годичного прироста у сосны, по улучшению роста некоторых травянистых растений.

В узкой полосе по берегам водохранилища улучшились даже микроклиматические условия для теплолюбивых растений. Так, неоднократно, после образования водохранилища отмечалось, что число дней с заморозками весной, в конце лета и в начале осени, на побережьях меньше, чем при удалении от водохранилища. В 1955 году можно было наблюдать губительное действие заморозков 30 и 31 августа на ботву картофеля и листья кукурузы во многих районах Вологодской области. В Борке на центральной усадьбе заповедника, расположенной на самом берегу водохранилища, в эти дни заморозка не было, хотя на кордоне в Хотавце, километрах в трех от Борка, листья кукурузы были побиты морозом.

Заповедник проводит экспериментальные работы и на землях нормального увлажнения. Изучаются рост и развитие новых или малоизвестных полезных сельскохозяйственных и диких растений, — таких, которые по своей хозяйственной ценности превосходят издавна разводимые в колхозах и совхозах.

Наибольшее внимание из подобных растений было уделено кукурузе. Об изучении ее в опытных посевах рассказано в нашей книге, изданной Вологодской книжной редакцией в 1955 году<sup>1)</sup>. Здесь упомянем, что работы

<sup>1)</sup> А. М. Леонтьев. Выращивание кукурузы на севере.

по изучению биологии кукурузы в связи с акклиматизацией ее на севере начаты были в Дарвинском государственном заповеднике еще в 1946 году. За 10 лет были найдены и созданы сорта и гибриды кукурузы, дающие урожай початков 50—80 ц/га и, одновременно, зеленой массы 250—500 ц/га (и более) в условиях полевой культуры без применения рассады (рис. 11).

Для селекции кукурузы на скороспелость нами предложен метод раннего отбора лучших початков на семена, а для селекции на холдоустойчивость — метод ранних посевов ее.

Мы пропагандируем хозяйственное освоение кукурузы на севере путем ее акклиматизации. С посевами кукурузы привозными с юга семенами можно мириться только до тех пор, пока в северных колхозах не научились выращивать собственные семена тех сортов и гибридов, семеноводство которых возможно на севере и которые дают хороший урожай и початков, и зеленой массы. Такие сорта и гибриды имеются.

При массовой селекции будут быстро найдены и созданы также новые сорта и гибриды кукурузы, еще более урожайные, холдоустойчивые, скороспелые и еще более ценные по кормовым достоинствам.

Заповедник широко рассыпает семена кукурузы своей репродукции по северным областям. В 1955 году нами было разослано семян кукурузы для засева площади около 17 га. В распространении наших семян и опыта выращивания кукурузы на семена по школам с 1956 года приняли участие областные институты усовершенствования учителей — Вологодский, Костромской, Калининский. Наш опыт распространения семян для соответствующих северных широт является одним из самых крупных, если принимать во внимание происхождение семян: все они выращены в полевой культуре без применения рассады в Дарвинском заповеднике, расположенному более чем на 300 км севернее Москвы.

Из результатов изучения других растений отметим, что, например, голозерный шестирядный ячмень формы «Целесте» в опытных и опытно-хозяйственных посевах, при равной агротехнике, давал урожай на 35% выше районированного сорта ячменя Винер.

Мы нашли несколько сортов кустовой фасоли, которая у нас в полевой культуре вызревала и давала урожай

не ниже чем в южных областях, где распространены хозяйствственные посевы ее.

Изучены в опытных и опытно-хозяйственных посевах горчица белая, рапс яровой, фасция. Мы рекомендуем их для внедрения в колхозы в целях комбинированного использования: как медоносы и как кормовые, — на силос<sup>1)</sup>.

Люпин многолетний должен получить широкое применение для коренного улучшения почвы, особенно при освоении кормовыми севооборотами отдаленных лугов; он может применяться в зоне подтопления водохранилища.

Заповедник не только рекомендует колхозам все названные растения, но и обеспечивает первоначальные этапы их внедрения путем рассылки семян для создания в заинтересованных хозяйствах собственного семеноводства этих растений.

Из объектов наших поисковых работ отметим чину лесную. Это кормовая трава из семейства бобовых, которая обнаруживает высокую продуктивность в естественных зарослях и, по литературным сведениям, живет десятки лет. У нас она высажена в питомниках для первых испытаний.

Из новых для района Рыбинского водохранилища древесных и кустарниковых растений в заповеднике имеется роща лиственницы сибирской площадью в 2 га. Она вступает в пору плодоношения и скоро сможет служить маточником для распространения семян этой ценнейшей лесной породы.

На центральной усадьбе имеется несколько экземпляров березы ребристой, выращенных из семян, посаженных в 1946 году. Она тоже вступает в плодоношение. В естественных насаждениях этот вид березы встречается в Уссурийском крае, в Манчжурии.

Здесь же можно видеть черноплодную рябину, начавшую плодоносить.

Интересен опыт выращивания в Борке абрикоса, без укрытия на зиму. В 1956 году наши абрикосы вступили в четвертый год жизни; на двух из них нынче были уже единичные цветы. Весьма примечательно, что жесто-

<sup>1)</sup> См. А. М. Леонтьев. Опыт использования медоносов на корм скоту. «Пчеловодство», 1953, № 12. См. его же: Выращивание и применение в корм горчицы белой. «Животноводство», 1954, № 10.

кие морозы декабря 1955 и января 1956 гг. погубили или очень сильно повредили таких сверстников абрикоса, как яблоня, груша, слива, вишня, черноплодная рябина, тогда как из 18 абрикосов пострадал только один экземпляр, да и тот был угнетен в связи с сильным надломом ствола летом 1955 года. Через 1—2 года (при успешном продолжении опыта) заповедник начнет распространение по северным областям и абрикоса, который по первому испытанию оказался более морозоустойчивым, чем яблоня и вишня.

### III. ЖИВОТНЫЙ МИР

#### 1. Млекопитающие

После образования водохранилища в зоне его влияния коренным образом изменились условия обитания млекопитающих. В связи с этим у одних видов изменилась их численность, у других — образ жизни.

С исчезновением речной поймы резко снизилась численность видов, тесно связанных с широколиственными лесами, ельниками, лугами и пашнями. Ежи, кроты, лесные и полевые мыши, обыкновенные полевки, водяные крысы, белки и зайцы-русаки, прежде обильно заселявшие пойменную территорию и ее склоны, весьма малочисленны в заповеднике. Сокращение количества мышевидных грызунов привело к снижению численности лисицы и мелких хищников — куницы, хоря, горностая. Летучие мыши и белки-летяги, жившие в дуплистых деревьях старых дубрав и осинников поймы, не находят сейчас убежищ в бедных дуплами сосновых лесах заповедника и встречаются крайне редко.

Подъем воды в мелких реках создал неблагоприятные условия зимовок для выдры. Большинство речек почти на всем протяжении вышло из берегов. Здесь образовались мелководья, полностью промерзающие зимой. Когда вода начинает спадать, лед опускается на землю, и выдры не могут попасть к воде. Поэтому они сохранились в небольших количествах только в верховьях рек, в самых узких местах их с крутыми берегами. Там после падения уровня воды лед, оседающий у берегов, образует подледные пустоты, по которым выдра добирается до воды. Эти же места наиболее удобны для устройства нор.

Большие пространства болот и заболоченных лесов, а

также высокий уровень грунтовых вод на территории заповедника изменили условия норения барсука, лисицы и енотовидной собаки. В некоторые периоды года грунтовые воды на большой части территории находятся на глубине 1 м от поверхности. Поэтому звери вынуждены устраивать свои норы в старых угольных ямах, сохранившихся от промысла выжигания угля, который был распространен здесь более ста лет назад.

Вследствие сокращения количества мышевидных грызунов, лисицы стали сосредоточиваться на побережьях водохранилища, и в их питании большее значение приобрела рыба. Это же можно сказать и о енотовидной собаке, основные корма которой в заповеднике — мышевидные грызуны и лягушки — весьма малочисленны.

Колебания уровня водохранилища вызывают перемещения кротов, землероек, обыкновенных полевок и водяных крыс. Эти зверьки при подъеме уровня воды переходят на более сухие участки побережья и при обсыхании мелководий возвращаются обратно.

В заповеднике много лосей. Чаще всего они держатся около старых вырубок, застраивающих гарей и ручьев. Обычной зимней пищей им служат побеги ивы, побеги и кора сосны, осины и можжевельник. В летнее время лоси собираются по берегам водохранилища, где кормятся прибрежно-водными растениями и ивой. Довольно часто посещают они мелководья в затопленных лесах, где кормятся и отдыхают в воде, спасаясь от кровососущих насекомых, а также иногда заплывают на острова. Изредка лоси проникают на всплывшие торфяники, где остаются на лето. Всё это говорит о том, что лоси хорошо приспособляются к новым условиям обитания на побережьях водохранилища.

Численность лосей в заповеднике ежегодно увеличивается. Количество их возросло с 300 в 1949 году до 500 голов в 1955 году. Несомненно, большое значение при этом имеет заповедный режим. Не испытывая угрозы со стороны людей, лоси привыкают к ним и перестают их бояться. Особенно это относится к тем лосям, которые живут возле поселков. Такие лоси днем подходят к огородам и домам, не пугаются проходящих людей, а иногда даже не уступают им дорогу. Бывали случаи, когда несколько лосей в зимнее время довольно долго держалось непосредственно у лабораторий на центральной усадьбе заповед-

ника. При этом они позволяли подходить к ним на расстояние нескольких шагов.

Лоси в заповеднике страдают от волков. С волками ведется борьба, разыскивают их логова и уничтожают выводки; в зимнее время волков ловят в капканы. Однако полное уничтожение их на огромной и малопроходимой территории заповедника — дело очень трудное.

Постоянно живут в заповеднике медведи. Их насчитывается примерно 10—15 голов. Основной пищей этих зверей служат различные ягоды (клюква, морошка, черника и др.), весьма обильные в заповеднике. Медведи часто посещают побережья водохранилища, особенно в весенне и осенне время. Иногда они даже заплывают на острова, удаленные от берега более 1 км. Довольно часто медведи устраивают свои берлоги в зоне затопления, на участках торфяных болот, осушающихся с осени. Здесь в завалах среди деревьев под торфяными выворотами они залегают на зиму.

Зайцы-беляки в заповеднике малочисленны. При подъеме уровня воды в прежней пойме были затоплены все заросли кустарников и лиственные леса, служившие основными местами их кормежки. Держатся зайцы в гривах, выходя для кормежки на окраины болот, вырубки и гари, покрытые порослью березы, осины и ивы. В начале зимы беляки посещают низкие облесенные острова, где на обсохших мелководьях они добывают из-под снега свежую зелень. Эти мелководья освобождаются от воды в конце лета, и осенью на них развивается травянистая растительность. Часто беляки кормятся на лесных дорогах, подбирая сено, упавшее с возов.

Вследствие заполнения водохранилища исчезли основные массивы еловых и смешанных лесов, служивших в междуречье местами обитания большого количества белок. Эти зверьки сохранились лишь по еловым гривам и сосновым борам заповедника, расположенным среди обширных моховых болот. В годы плохого урожая еловых шишек белки переходят на питание сосновыми семенами, а также в большом количестве поедают грибы. Иногда недостаток кормов заставляет их совершать переходы в другие места. В такие годы осенью приходилось наблюдать белок, переплывавших широкий плес Мологи. Изредка их трупы находили на островах и в затопленных лесах, расположенных вдали от коренного берега. Один раз

белка была снята с бакена, на котором она отдыхала, переплывая через Мологу.

Некоторые млекопитающие, живущие на побережьях водохранилища, при большой их численности могут служить переносчиками опасных для человека заболеваний (туляремии, лептоспироза). Таковы водяная крыса и обыкновенная полевка, прежде водившиеся в пойме междуречья в большом количестве. Условия обитания этих грызунов на побережьях водохранилища были тщательно изучены зоологами заповедника. Было выяснено, что при существующих сильных изменениях уровня водохранилища численность этих грызунов не может достичь таких размеров, чтобы они стали опасными для населения.

Следует отметить, что охотничьи организации делали попытки вселять на водохранилище ондатру — ценного пушного зверька, основной пищей которого служат прибрежно-водные растения. Однако эти работы были преждевременными и не дали результатов. Наблюдения за зарастанием мелководий прибрежно-водными растениями, проводимые в заповеднике, позволили установить, что кормовая база для ондатры на водохранилище совершенно недостаточна. Кроме того, периодическое зимнее обсыхание мелководий лишает ондатру возможности добывать корм в этот тяжелый для нее период.

## 2. Птицы

Весьма своеобразно население птиц в заповеднике. После заполнения водохранилища численность одних видов сократилась, а других — возросла. Кроме того, появились новые виды, проводящие на водохранилище лето или даже загнездившиеся здесь.

Болотистая, богатая водоемами территория полуострова и огромная площадь мелководий водохранилища благоприятны для обитания водоплавающей дичи. Наиболее многочисленны на гнездовые кряквы и чирки-свистунки. Довольно много гнездится здесь шилохвостей и широконосок. Реже встречаются гнезда свиязей, серых уток, чирков-трескунков, хохлатых чернетей и красноголовых нырков. Как большая редкость, в заповеднике гнездятся гоголи и лутки, которые в массе исчезли с вырубкой дубовых рощ при подготовке ложа водохранилища. Они устраивают свои гнезда в дуплах деревьев. Поэтому от наличия последних зависит возможность гнездования этих уток. Вы-

водки уток после окончания гнездового периода в массе скапливаются в затопленных лесах, которые дают им и надежное укрытие, и хороший корм.

В прибрежной полосе заповедника ежегодно проводит весь теплый период значительное количество диких серых гусей. Это молодые птицы, еще не участвующие в размножении. Дикие серые гуси начинают размножаться только на третий год своей жизни, поэтому молодняк гусей часто проводит время вдали от места своего вывода. На водохранилище они не гнездятся и держатся постоянно стаями. Непроходимые затопленные леса служат им местом летней линьки. В этот тяжелый для водоплавающих птиц период жизни, связанный с времененным выпадением всех перьев крыла, гуси находят там корм и надежное укрытие от хищников. Численность серых гусей в прибрежной полосе заповедника достигает 700—1000 птиц. В других частях водохранилища дикие серые гуси в таких количествах не встречаются. Подобных скоплений этих птиц в средних широтах Европейской части Советского Союза больше нигде не известно.

Густые затопленные леса служат местом скопления на летнюю линьку также и селезней некоторых видов уток. Из местных здесь линяют селезни крякв, а из прилетных — свиязи. На водохранилище в стаях селезней этих двух видов уток бывает до 50—100. Иногда в тихие вечера стаи линных уток выплывают из затопленного леса на зеркальный плес водохранилища, и тогда можно наблюдать одновременно по нескольку стай.

Особенно многочисленны водоплавающие птицы во время пролета. На весеннем пролете часто встречаются гуси. Стai по несколько сотен белолобых казарок подолгу живут на прибрежных лугах заповедника. Эти гуси, гнездящиеся в тундрах нашего Севера, прилетают на водохранилище в 20-х числах апреля и задерживаются здесь почти на месяц. Только во второй половине мая они дружно отлетают, покидая приветливые берега водохранилища. Осенью же гуси на водохранилище почти не останавливаются. Пролетая на юг, стаи их пересекают водохранилище, не придерживаясь водных рубежей. Обилие же уток в это время чрезвычайно велико. В дни валового пролета они наполняют затопленные леса заповедника, где кормятся и отдыхают. Наиболее многочисленными там бывают кряквы и чирки-свистунки. На широких плесах заливов оста-

навтываются крупные стаи свиязей, хохлатых и морских чернетей, лутков, длинноносых и больших крохалей. В стаях этих уток часто бывает свыше 100 птиц. В некоторых местах скапливается по несколько стай, и тогда количество уток, сидящих на широких плесах, достигает тысячи и более. Осеню обычны на водохранилище синьги, турпаны и морянки. Красивую картину представляет пролет уток осенью. Строго в северо-западном направлении, то есть вверх по течению реки Мологи, следуют стаи. Количество пролетных стай в дни валового пролета достигает 50—70, причем в стаях бывает от 10 до 200 уток. Пролет начинается с 7—8 часов утра и затихает к полудню. Регулярно в небольшом количестве на пролете наблюдаются лебеди-кликуны.

В ноябре, перед ледоставом, на водохранилище появляются лутки. Стai этих уток поражают своими размарами. На открытых плесах заливов и на разводьях среди ледяных полей их собираются тысячи. В дни валового пролета стаи лят весь день, и число их за день достигает двухсот и более, причем в стаях бывает от 10—30 до 100 птиц. Стai лутков следуют на юго-восток, то есть по Мологе к открытому плесу водохранилища. Последними с водохранилища отлетают турпаны, небольшие стаи которых после отлета всех других уток продолжают держаться на полынях до полного их замерзания.

Обычны на побережьях заповедника различные виды чаек. Количество их сравнительно невелико, причем наиболее часто встречаются сизые и речные чайки. Значительно реже встречаются малые чайки, речные и малые крачки. С образованием водохранилища на удаленных от берега торфяных островах, окруженных широкими водными плесами, впервые загнездились серебристые чайки — обитатели морских побережий. Ближайшие места их гнездовий находятся на Ладожском озере и Белом море. Гнездование же серебристых чаек в средней полосе Советского Союза до образования водохранилища нигде не отмечалось. С появлением обширных водных плесов водохранилища стали проводить лето на «море» северные морские птицы — чайки-клуши и короткохвостые поморники. Количество их очень невелико, однако они постоянно встречаются у берегов заповедника.

На островах затопленного леса, лежащих вдали от берегов, с образованием водохранилища возникли коло-

нии серых цапель. В 1951 году в заповеднике насчитывалось 10 таких колоний, некоторые из них имели до 300 гнезд. До сооружения водохранилища цапли были здесь довольно редкими птицами, да и по всей средней полосе Советского Союза столь крупные колонии их отсутствуют уже около сотни лет. В настоящее время количество гнездящихся цапель быстро сокращается. Это связано с тем, что участки затопленных лесов, удобные для гнездования цапель, подвергаются сильному разрушению во время весенних и осенних подвижек льда. Кроме того, массивы затопленных лесов интенсивно вырубаются заготовительными организациями. Вследствие этого цапли лишаются удобных мест для гнездования, и число их уменьшается. В 1955 году в заповеднике насчитывалось всего лишь 91 гнездо цапли.

Неотъемлемой принадлежностью побережий заповедника служат орланы-белохвосты. Особенно характерны они для всплывших торфяников, где всегда можно видеть одновременно нескольких птиц, парящих в воздухе или сидящих на сухих деревьях. В прибрежной полосе заповедника известны и их гнезда, которые расположены на удаленных от берега старых затопленных деревьях (рис. 12). Обычна в заповеднике скопа, которая до затопления территории встречалась редко и, по-видимому, даже не гнездилась. Она устраивает гнезда в затопленном лесу и на остатках церквей, стоящих в «море». Значительно чаще прежнего на побережьях заповедника стали гнездиться черные коршуны. Их гнезда, как правило, располагаются возле колоний цапель или рыболовецких баз. Перечисленные три пернатых хищника не связаны с сушей, так как основным кормом им служит рыба, которой богато водохранилище. Из других хищных птиц, тесно связанных с водохранилищем, следует отметить сокола-сапсана. В течение шести лет пара сапсанов ежегодно гнездится в «море» на карнизе колокольни одной из затопленных церквей, удаленной от берега на 10 км. Вторая пара постоянно живет на всплывших торфяниках. Обычны сапсаны во время пролета. Этих сильных хищников привлекает на водохранилище обилие водоплавающей дичи, которая служит им основной пищей. В то же время исчез широко распространенный прежде на заливных лугах междууречья камышовый лунь, в массе уничтожавший гнезда и выводки водоплавающих птиц. Этот хищник,

обычный только на водоемах с хорошо развитой прибрежно-водной растительностью, не нашел для себя подходящих условий на водохранилище.

С образованием на побережьях водохранилища сети рыболовецких пунктов резко увеличилось количество ворон. Много их гнездится и в заповеднике. В течение всего теплого периода вороны держатся возле свалок на рыбных пунктах, а в период гнездования в массе уничтожают на открытых побережьях гнезда водоплавающих птиц. На водохранилище эти птицы одни из наиболее вредных и подлежат уничтожению.

Из куликов в заповеднике на прибрежных лугах и всплывших торфяниках гнездятся чибисы, большие кроншнепы и бекасы. Постоянными обитателями безлесных островов являются кулики-сороки, мородунки и малые зуйки. На облесенных побережьях гнездятся перевозчики и кулики-черныши. Весною над лугами и сфагновыми болотами обычны голоса токующих в воздухе больших улитов и фифи. На осеннем пролете количество куликов увеличивается за счет северных видов. Часто встречаются стайки тулесов, зуйков-галстучников, куликов-воробьев и др. Многочисленными в это время становятся стаи турхтанов и высыпки бекасов.

Гнездятся в заповеднике и журавли. Постоянным местом их обитания служат обширные сфагновые болота и всплывшие торфяники. На лугах изредка можно слышать крики погонышей, коростелей и перепелов. Этих птиц в заповеднике мало, так как площадь лугов здесь крайне невелика. Обширные заливные луга были в поймах рек, теперь они находятся под водой.

В лесах заповедника довольно много глухарей. Токих, хотя и не очень большие, встречаются весной по всей территории, даже вблизи поселков. Обычные места их обитания — моховые болота с гривами — не изменились с образованием водохранилища. В заповеднике эти угодья преобладают по площади. Осенью глухари постоянно посещают побережья водохранилища, где они в это время находят сочную зелень, которая покрывает отмели после спада уровня воды. Тетерева не так многочисленны. По-видимому, на них сказывается отсутствие смешанных лесов и, особенно, старых березняков, где тетерева кормятся зимой. На моховых болотах заповедника встречаются белые куропатки. В зимнее время они перекочевывают к

берегам водохранилища и кормятся почками ивняков. Численность их в заповеднике сравнительно невелика.

Из мелких птиц в лесах заповедника наиболее обычны зяблики, пеночки-веснички, певчие дрозды, большие пестрые дятлы. По опушкам и сосновым молоднякам часто встречаются лесные коньки и лесные жаворонки (юлы). В еловых гривах всегда можно встретить корольков, здесь же держатся летом выюрки, снегири и кукши. Обычны в заповеднике черные дятлы. В некоторые годы изредка в лесах заповедника гнездятся свиристели и чечетки. Мелкие насекомоядные птицы встречаются не только в привычных для них местах, но некоторые из них приспособились к жизни в совершенно новых условиях. Так, например, в затопленных сухостойных лесах, даже вдали от берегов, часто гнездятся зяблики и белые трясогузки. В обычных условиях эти птицы кормятся на земле. Однако в затопленных лесах они собирают корм исключительно на ветвях и стволах деревьев, питаясь пауками и комарами-хирономидами. Особенно многочисленны зяблики и белые трясогузки в затопленных лесах осенью. Часто появляются там в это время стаи желтых трясогузок и скворцов. С августа и до отлета затопленные леса посещают пеночки, мухоловки, зорянки и корольки. Поздней осенью там многочисленны синицы, пищухи и дятлы.

### 3. Экспериментальные работы по изучению птиц

#### a) По водоплавающим

Основное внимание в заповеднике уделяется разработке мероприятий по увеличению численности водоплавающих птиц. Предварительное детальное изучение особенностей образа жизни этих птиц на водохранилище и большая опытная работа позволили в настоящее время получить хорошие результаты.

Опыты, проведенные в заповеднике, показали, что одним из способов увеличения численности уток может служить привлечение их в искусственные гнездовья. Этот способ особенно ценен в условиях новых водохранилищ, коромысловые богатства которых способны прокормить огромное количество водоплавающих птиц, а возможности гнездования их подчас ограничены. В заповеднике основное внимание было обращено на разработку способов привле-

чения на гнездовые гоголей, почти полностью исчезнувших после образования водохранилища. Как уже упоминалось, причиной этому послужила вырубка богатых дуплами дубовых и смешанных лесов, оказавшихся в зоне затопления. Для привлечения гоголей в заповеднике были применены искусственные гнездовья — дуплянки и «скворечники», которые устанавливались на прибрежных деревьях. Лучшие модели гнездовий, которые наиболее охотно за-селяются гоголями, представляют собой домики, внешне напоминающие увеличенные скворечники. Их размеры:  $60 \times 25 \times 25$  см, внутренняя ширина 20 см, отверстие для влета утки 10 см. На дно таких домиков слоем в 10 см насыпаются опилки, в которых утки выкапывают ямку для устройства гнезда. Домики развешиваются у воды на прибрежных деревьях. На дерево ставится по одному гнездовью на расстоянии 10—15 м друг от друга. В тех случаях, когда к воде подходят небольшие группы деревьев, гнездовья ставятся густо — на каждое дерево по 2—3 штуки (рис. 13). Высота их от земли должна быть не менее 4—6 м. Тогда они хорошо видны с воды, и гоголи охотно их занимают.

Уже на третий год работы, в местах, где выставлены гнездовья, гоголи стали самой обычной гнездящейся уткой, хотя в других частях водохранилища они по-прежнему чрезвычайно редки. Сейчас эти птицы гнездятся непосредственно возле центральной усадьбы заповедника, устраиваясь в домиках, развешанных у пристани, где ежедневно пристает пароход и постоянно бывают люди. Гоголи быстро привыкли к заповедной обстановке, и близость людей здесь их совершенно не тревожит. Количество гнезд гоголей на некоторых участках заповедника достигает 60 на 1,5 км прибрежного леса. Так густо в природе они никогда не гнездятся:

Опыты с привлечением гоголей в искусственные гнездовья показывают, что создаваемые нами условия для их гнездования лучше, чем это имеет место в естественной обстановке. В настоящее время привлечение гоголей на гнездовье нами полностью освоено.

Наряду с этим в заповеднике разрабатываются способы привлечения также и уток, устраивающих свои гнезда на земле. Для этого используются безлесные острова, куда в летнее время не заходят лисицы и енотовидные собаки, разоряющие утиные гнезда. На таких островах

устраиваются различные типы искусственных гнездовий, где утки могли бы селиться. Это позволяет повысить количество гнездящихся уток и сохранить их кладки от разорения пернатыми хищниками. Гнезда уток, устроенные в искусственных гнездовьях, закрыты сверху и недоступны основным грабителям утиных гнезд — воронам. Лучшими типами таких гнездовий для привлечения крякв, серых уток, шилохвостей, широконосок, свиязей и хохлатых чернетей служат продолговатые сквозные (с двумя выходами) ящики (рис. 14) и полуудуплянки без дна, низкие шалаши с плоской травяной крышей и загущенные путем подрезки и плоского настила (в виде крыши) кусты ивняка. Эти гнездовья имеют одну особенность, которая привлекает уток к устройству в них гнезд. Они имеют крышу и свободные вход и выход в разные стороны.

Наряду с устройством искусственных гнездовий, увеличению численности уток способствует привлечение птиц, в сообществе которых они особенно охотно гнездятся. Таковы чибисы, большие кроншнепы, кулики-сороки, чайки и крачки, энергично защищающие свои гнезда от различных пернатых хищников и особенно от ворон. Для привлечения этих птиц расчищаются до песка небольшие, наиболее высокие участки островов. На образовавшиеся «плетишины» насыпается мелкий плавник (обкатанная волнами древесная крошка). Эти участки служат излюбленным местом гнездования перечисленных выше птиц. Таким способом искусственно создаются маленькие «птичьи базары», куда под защиту смелых и сильных птиц в массе собираются различные утки. Здесь же для них устраиваются искусственные гнездовья. С помощью этих двух способов увеличивается количество гнездящихся уток и повышается сохранность их кладок. Так, например, на одном из островов, площадью около 10 га, после проведенных там работ было зарегистрировано 33 гнезда различных уток; 24 из них были устроены в искусственных гнездовьях. Раньше на этом острове было всего 5 утиных гнезд. Это говорит о том, что применением искусственных гнездовий можно ускорить процесс заселения утками новых водохранилищ.

Увеличению численности водоплавающей дичи может способствовать улучшение их кормовой базы на водохранилище. В связи с сильными изменениями уровня воды плохо развиваются водяные растения, служащие кормом

для уток и гусей. Недостаток растительных кормов особенно сильно ощущается в годы с низким уровнем воды, когда мелководья с зарослями водяных растений полностью осушаются. Поэтому в заповеднике большое внимание уделяется подбору таких растений, которые устойчивы к сильным изменениям уровня воды и ценные как корм для водоплавающей дичи. Из местных растений мы выбрали канареечник, а из ввозных — дальневосточный дикий рис. Разработка способов расселения этих ценных кормовых растений на водохранилище уделяется большое внимание.

Водоплавающей дичи немалый урон приносят различные хищники. Из них наиболее бредна ворона, в массе уничтожающая гнезда уток. Поэтому разработка и применение мер борьбы с этим хищником будут способствовать увеличению численности водоплавающей дичи. В заповеднике хорошие результаты получены путем отстрела местных (гнездящихся) ворон с помощью ручного филина. Наблюдения показали, что после уничтожения всей семьи вороны (самца, самки и птенцов) на том или ином участке

побережья этот участок не заселяется воронами несколько лет. Отстрел ворон, таким образом, целесообразен в мае—июне, а не в другое время года, когда эти птицы кочуют. При этом необходимо стремиться к уничтожению всей семьи ворон, а не части ее. В противном случае, на следующий год оставшиеся вороны загнездятся на том же месте.

Увеличению численности водоплавающей дичи содействует акклиматизация новых видов. В заповеднике разработаны способы переселения птиц. Как показали наши работы, лучшим способом служит перевозка их яиц или птенцов в раннем возрасте. Таким путем на водохранилище из Астраханского заповедника были переселены серые гуси. Выросшие в Дарвинском заповеднике, гуси здесь загнездились и, отлетая на зимовку, снова сюда возвращаются.

Все эти работы в настоящее время имеют большое практическое значение, так как в нашей стране широко развернуто строительство новых водохранилищ, охотхозяйственное освоение которых представляет важную задачу.

### *б) По мелким насекомоядным*

В заповеднике ведутся работы по изучению роли мелких насекомоядных птиц в сельском хозяйстве, разрабатываются способы их привлечения. Одновременно изучаются возможности переселения перелетных птиц, что особенно важно для заселения молодых лесных посадок в степной полосе Советского Союза, страдающих от нападения вредителей.

Чтобы выяснить роль тех или иных видов насекомоядных птиц в сельском хозяйстве, необходимо знать, чем они питаются. До сих пор питание мелких птиц изучалось путем исследования содержимого их желудков. Однако для этого было необходимо убить птицу, что часто крайне нежелательно. Поэтому в заповеднике впервые был применен способ изучения питания птенцов, не причиняя им вреда. Этот способ заключается в следующем. Птенцу, сидящему в гнезде, мягкой штопальной ниткой перевязывается шея с таким расчетом, чтобы он мог свободно дышать, но не мог бы проглотить пищу, принесенную ему родителями. После того, как птенец получит пищу, ее вынимают пинцетом. Таким образом у

птенца берется несколько порций корма, после чего нитка снимается. Этот способ дает возможность изучать питание мелких птиц в летний период, когда они наиболее энергично добывают корм. С помощью этого способа в заповеднике собран большой материал, который позволит решить вопрос о полезности или вредности тех или иных видов мелких насекомоядных птиц.

Полезные насекомоядные птицы имеются почти повсеместно. Однако их количество бывает обычно невелико. В случаях же сильного размножения вредителей эти птицы часто бывают не в состоянии заметно воздействовать на них. Поэтому очень важно уметь привлекать птиц в те места, которые подвергаются нападению вредителей. Для привлечения птиц, гнездящихся в дуплах, выставляются скворечники разных типов, чего обычно и бывает достаточно. Привлечение же на гнездовые птиц, устрашающих гнезда в кустах или на земле, значительно сложнее. Для решения этого вопроса в заповеднике детально изучаются особенности гнездования мелких насекомоядных птиц. Проделан ряд опытов по привлечению открыто гнездящихся мелких птиц, и получены положительные результаты.

Но привлечение нужных птиц на гнездование практически невозможно там, где их нет или где они бывают только на пролете. Это объясняется тем, что птицы очень привязаны к местам, где они выросли и, как правило, туда возвращаются. Поэтому встал вопрос о способах переселения перелетных птиц. В этом направлении заповедник проделал большую опытную работу, которая показала, что переселить перелетных птиц на новые места хотя и трудно, но всё же вполне возможно. Первые опыты, давшие хороший результат, были проведены с дикими серыми гусями, о чем уже было сказано выше. Решение этого вопроса позволило нам поставить большой производственный опыт по переселению мухоловок-пеструшек в степные дубравы Курской области. Перевезенные птенцами и выросшие на новом месте, мухоловки стали гнездиться там. Прилетая с зимовок из жарких стран, эти мухоловки возвращаются в степные дубравы Курской области, а не туда, откуда они были взяты птенцами (Московская область). Интересно отметить, что перевезенные вместе с птенцами их родители на следующий год вернулись в Московскую область. Это еще

раз говорит о том, что примененный нами способ переселения перелетных птиц путем перевозок их яиц или птенцов наиболее верен.

Почти во всех странах мира в течение многих лет применяется сравнительно простой и доступный метод изучения образа жизни птиц—кольцевание, то есть мечение птиц надеванием на ногу алюминиевого нумерованного кольца. Окольцованных птиц выпускают на свободу, и они продолжают вести естественный образ жизни, совершая обычные дальние перелеты и кочевки. Пойманные или убитые впоследствии где-либо в другом месте, эти птицы свидетельствуют о направлениях пролетных путей, о местах зимовок, о том, сколько лет живут некоторые птицы, в каком возрасте начинают гнездиться, возвращаются ли к старым гнездовьям и т. д.

В СССР кольцевание организует единый центр—Бюро кольцевания. Массовое же кольцевание птиц проводится в основном государственными заповедниками. Этой работе большое место отведено и в Дарвинском заповеднике. Здесь разрабатываются способы массового отлова птиц с помощью новых типов ловушек (рис. 15), постро-

енных зоологами заповедника. За время существования заповедника число окольцованных птиц возросло со 158 в 1947 году до 4000 птиц в 1954 году.

В заповеднике, дополнительно к кольцеванию, впервые был применен новый способ мечения птиц — окраска их оперения в яркие цвета. Окрашенные птицы легко отличимы и притом на большом расстоянии; они привлекают к себе внимание даже тех людей, которые мало интересуются природой. Оповещая по радио и через газеты о выпуске окрашенных птиц, можно получить интересные сведения о них от самых различных людей. В сочетании с кольцеванием этот способ открывает огромные возможности в изучении перелетов птиц и многих других сторон их жизни.

В заключение напомним читателям о том, что если ими будет добыта окольцованная птица, то надо немедленно выслать кольцо и сведения о добытой птице по адресу: «Москва, К-9, ул. Герцена, 6, Бюро кольцевания». Если поймана окольцованная птица, следует записать номер и серию кольца, название птицы, дату и место, где она была поймана, и сообщить об этом в Бюро кольцевания. Потом птицу необходимо выпустить.

#### 4. Земноводные и пресмыкающиеся

С образованием водохранилища изменились условия обитания пресмыкающихся и земноводных. Это повлекло за собой изменение численности некоторых видов и смену мест их обитания. Сильно сократилось количество прудовых и травяных лягушек, ужей и веретениц — обычных обитателей поемных лугов и травянисто-кустарниковых зарослей по берегам рек и ручьев. Прыткие ящерицы в новых условиях также находят очень мало удобных сухих и солнечных участков среди болот и заболоченных лесов. Количество этих гадов в заповеднике очень невелико. Отсутствие постоянных поемных водоемов вынуждает лягушек и тритонов откладывать икру в быстро пересыхающие весенние водоемы, что в некоторые годы приводит к массовой гибели их икры и головастиков. Менее других видов пострадали от затопления гадюки и живородящие ящерицы. По берегам водохранилища они полностью освоили новые места обитания.

## 5. Насекомые

Мир насекомых в заповеднике весьма своеобразен. С уничтожением речной поймы исчезли все мелкие лесные речки и ручьи на побережьях заповедника. Это отразилось на составе и обилии насекомых, населяющих заповедную территорию. В заповеднике отсутствуют все формы кровососущих насекомых, связанных с текучей водой. Почти полностью пропали кровососущие мошки, некоторые виды комаров и слепней. Редкостью стал ряд видов стрекоз. Зато резко повысилась численность насекомых, свойственных торфяным водоемам и времененным лужам.

Из жуков довольно обычны сосновая златка, большой сосновый долгоносик и июньский хрущ; майский хрущ редок. В зоне подтопления ослабевшие, но еще живые деревья часто поражаются короедом — лубоедом-стригуном. На недавно погибших от затопления деревьях обычны короеды: вершинный и стенограф.

Бабочки в заповеднике малочисленны. В поселках чаще других встречаются крапивницы и траурницы. По лесным дорогам и полянам обычны лимонницы, некоторые виды перламутровок, сатиров и голубянок. Редки многоцветницы, уголокрыльницы, павлиний глаз, червонцы и махаоны. Очень редко встречаются боярышницы, аполлоны и тополевые ленточники. Интересно отметить, что среди бабочек, пролетающих в солнечные дни над широкими плесами водохранилища, тополевые ленточники встречаются дальше всех от берега — в 10—15 км. В маловодные годы, когда осушенные отмели покрываются травянистой растительностью, в большом количестве появляются там огородные белянки — капустницы, репницы и брюквенницы. В такие годы в обсохшей части зоны временного затопления становятся обычным редкие в заповеднике рапсовыми белянки и репейницами.

В июне по вырубкам, застраивающим сосняком, на цветах липкой смолки наблюдаются в большом количестве винные бражники. Другие виды бражников в заповеднике малочисленны.

Вредители сосновых лесов — сосновый шелкопряд и монашенка — весьма редки. Несколько чаще встречается сосновая пяденица. Довольно редка в заповеднике совка-гамма — вредитель полевых и огородных культур.

## 6. Жизнь рыб в водохранилище

Первыми обитателями Рыбинского водохранилища были рыбы, населявшие Волгу, Шексну, Мологу и озера их поймы. С возникновением водохранилища изменился характер водоема. Естественно, это отразилось на поведении рыб. Изменились места их нагула, нереста и зимовок. Некоторые рыбы, попав в непривычные условия, не смогли прижиться. Например, подуст, который в реках был предметом промысла, почти совсем исчез из водохранилища. Очень редко встречаются берш и голавль. Белоглазка — тоже редкая рыба в водохранилище, она придерживается его притоков. Совершенно отсутствуют в Рыбинском море серебряный карась и сазан, которые раньше изредка встречались в пойменных озерах и заливах Шексны и Мологи. Одна из промысловых рыб этих рек — стерлядь — и сейчас встречается в водохранилище вблизи затопленного русла Шексны в районе Горловки. Кроме того, плотина Волги явилась преградой для некоторых проходных рыб — осетра, белорыбицы, сельди-чернospинки, которые ранее ежегодно поднимались с низовьев Волги в ее верхние участки для нереста. Однако эти рыбы не были предметом промысла, так как встречались в небольшом количестве. Некоторые рыбы, ранее редко встречавшиеся в реках, хорошо прижились в водохранилище, размножились в новых условиях и стали промысловыми.

Появились новые рыбы, которых прежде не было в Шексне и Мологе. Через Шексну, соединяющую Белое озеро с Рыбинским водохранилищем, в него пришел снеток, который теперь в некоторые годы добывается центнерами за одно притонение невода или подъем трала. Сейчас через турбины Щербаковской ГЭС снеток проникает в значительном количестве в нижний бьеф, то есть в зону образования нового, Горьковского водохранилища на Волге. Кроме снетка, из Белого озера через Шексну в водохранилище пришла еще одна, относящаяся к семейству лососевых, чрезвычайно ценная по своим вкусовым качествам рыба — ряпушка. Но, к сожалению, эта рыбка не распространилась широко по водохранилищу в связи с особенностями биологии размножения. Дело в том, что ряпушка откладывает икру поздней осенью, иногда уже подо льдом, закапывая опло-

дотворенные икринки в грунт. Оплодотворенная икра развивается в песчаном гнезде в течение всей зимы, и только весной из икринок вылупляются личинки. На водохранилище с осени до весны следующего года происходит усиленный сброс воды, и уровень его снижается на 2—3 м. Гнезда обсыхают, и большая часть икры гибнет. И хотя в море для ряпушки имеются обильные коры (мелкие раки, живущие в толще воды), запасы ее невелики, и в промысле она почти не имеет значения. Лишь в отдельные годы (например, 1952—1953), когда после большого осеннего паводка уровень воды в течение зимы снижается немного и постепенно, икра ряпушки не обсыхает, и весной бывает обильный выход молоди.

Широко распространились в новом водохранилище и имеют немаловажное значение в промысле такие рыбы, как синец, чехонь, линь. Эти виды резко различаются как по условиям размножения, так и питания. Но обширное водохранилище обеспечивает хорошие условия существования и для синца, и для чехони, и для линя. Синец и чехонь проводят почти всю свою жизнь на открытых широких участках водоема. Местами обитания линя в водохранилище являются обширные, хорошо прогреваемые мелководья затопленных лесов. На этих участках, защищенных от ветра и волн, линь находит для себя много пищи — мелких раков и личинок насекомых. Здесь же он нерестится, и здесь же кормится его молодь. В тех же местах обитает золотой карась, но, по сравнению с линем, его имеется гораздо меньше.

Рядом своих особенностей водохранилище напоминает большое озеро, хотя во время паводков и при усиленной сработке воды зимой на некоторых его участках наблюдается довольно сильное течение. Водохранилище резко отличается от всех естественных водоемов своеобразным режимом уровня. Кроме того, в таком крупном водоеме, как Рыбинское водохранилище, огромное влияние на его обитателей оказывает ветровой режим, который несколько сходен с волновым режимом морей. Особенно сильны на водохранилище прибойные волны, вследствие чего размываются почвы побережий, не защищенных затопленным лесом или островами. В связи с этим в таких местах не развивается прибрежная растительность и на чистых песках совершенно отсутствует

фауна беспозвоночных — кормовых объектов для большинства рыб.

Основой стада рыб, сформировавшегося в Рыбинском водохранилище, служат так называемые озерно-речные виды, обитавшие в речках и пойменных озерах Шексны, Мологи и Волги. Эти рыбы (лещ, щука, плотва и окунь) хорошо чувствовали себя в реках и иногда на длительный период оставались в пойменных озерах. В новый комплекс вошли и чисто озерные рыбы — линь и золотой карась. В то же время чисто речные рыбы, редко встречающиеся в озерах или даже совсем туда не заходящие, тоже широко распространились по водохранилищу: это судак, налим, чехонь. Обычен в промысловых уловах и жерех. Синец, немногочисленный в реках, в водохранилище стал промысловым видом. Такие рыбы, как язь, густера, уклейя, ерш, сом, не имеющие большого промыслового значения в Рыбинском водохранилище, встречаются довольно часто. Из непромысловых рыб обычен елец. Стерлядь, хотя и в небольшом количестве, продолжает обитать и даже размножаться.

Таков в общих чертах состав рыб, сформировавшийся в водохранилище. Естественно, что распределение такого разнообразного комплекса рыб имеет своеобразные черты. Работами Дарвинского заповедника выявлены некоторые особенности в распределении и передвижении рыб в северной части водохранилища.

В этой части водохранилища создались для обитания рыб особенно разнообразные условия. Здесь образовалось два больших залива — Моложский и Шекснинский. Обилие рек, впадающих в заливы, поднявшиеся обширные торфяники, большие массивы затопленных лесов обусловили большую изрезанность берегов и изолированность отдельных участков от основного центрального плеса водохранилища. Берега междуречья, заливы и устья рек служат основными местами икрометания рыб — это так называемые нерестилища, используемые рыбами, не только обитающими в северной части водоема, но и подходящими из центральной и более южных частей водохранилища. Время нереста рыб определяется наступлением тех условий, к которым приспособлен каждый вид. В период весеннего паводка и повышения температуры воды нерестятся щука, язь, окунь, синец, плотва, лещ, судак и другие рыбы. Летом размножаются линь, карась,

густера, уклея, чехонь. Холодолюбивые рыбы — ряпушка и налим мечут икру при низкой температуре воды: поздней осенью и зимой.

Наиболее обширные нерестилища обнаружены на западном (залив Бора Тимонина, район Иванькова) и частично на восточном побережье междуречья (заливы рек Шуйги, Санжевы и Искры). Они расположены в тихих участках прибрежья, в заливах, затопленных лесах и у кромки всплывших торфяных островов. Условия размножения рыб в Рыбинском водохранилище крайне непостоянны в связи с особенностями его водного режима. Если весенний уровень данного года выше прошлогоднего, то весенне-нерестующие рыбы вполне обеспечены как нерестовыми площадями, так и субстратом для откладывания икры. Но в маловодные годы условия размножения рыб с ранним нерестом оказываются чрезвычайно трудными. При отсутствии нерестилищ в мелководной зоне, рыбы устремляются вверх по речкам на временно залитые поймы и здесь мечут икру. Однако эта икра вскоре обсыхает и гибнет, так как спад воды на весенних разливах рек в маловодные годы происходит довольно быстро. Нередко наблюдается гибель и самих производителей, оказавшихся на сухе. В такие годы особенное значение для весенне-мерещущих рыб приобретают затопленные леса: это почти единственные места, где рыбы могут отложить икру. На этих необычных нерестилищах щука, синец и позднее лещ мечут икру на затопленный хворост, пни, коряги и упавшие в воду деревья. Неблагоприятные условия нереста в годы с низким уровнем водохранилища отражаются на выходе молоди ряда ценных промысловых рыб.

В течение лета на прибрежных участках нерестятся уклея и густера, в открытых плесах — чехонь, а икрометание у линя и карася тянется вплоть до августа.

В конце мая — начале июня начинается отход весенне-нерестующих рыб (леща, плотвы, синца и др.) от прибрежных участков нерестилищ к местам летнего нагула.

Рыб Рыбинского водохранилища по характеру питания можно разбить на три группы: 1) бентосоядные<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Бентосоядные и планктоноядные рыбы — об этом см. ниже в главе VII — кормовая база рыб.

рыбы—лещ, язь, плотва, ерш, линь, карась; 2) планктоноядные рыбы — синец, ряпушка, снеток и уклей; 3) хищники, во взрослом состоянии питающиеся рыбой: щука, судак, налим, окунь. Несколько особое место занимает чехонь, которая питается воздушными и водными беспозвоночными, но не брезгует также рыбной молодью и личинками рыб. Характер питания в большой степени определяет перемещения рыб и места их скопления в летний нагульный период.

Для планктоноядных рыб запасы пищи в водохранилище обильны. Эти виды рыб (синец, снеток) после нереста обычно отходят от берегов в открытые плесы и в течение всего лета держатся там. Осеню синец и снеток отходят на зимовку к центральной части водохранилища. У ряпушки, имеющей осенне икрометание, передвижения носят обратный характер. Весной и летом она держится далеко от берегов, осенью же, в октябре, подходит к берегам для откладки икры и после нереста откочевывает снова в открытые глубокие места до следующей осени.

Значительно сложнее передвижение бентосоядных рыб, так как они питаются на определенных участках дна, наиболее насыщенных кормовыми объектами. К этой группе рыб относятся виды, резко различающиеся по местам обитания. Плотва — типично донная рыба, ерш тоже не совершает длительных перекочевок и, наконец, лещ — вид, хорошо осваивающий береговую зону и открытые плесы, совершающий значительные передвижения не только по водохранилищу, но и по рекам. Летом лещ держится в различных участках: в затопленном лесу, на мелководьях, в прирусловых участках затопленных рек, т. е. в наиболее кормных местах водоема.

Линь держится преимущественно всю весну и лето в зоне затопленных лесов и лишь при спаде воды идет зимовать на более глубокие участки.

Хищники, кроме налима, летом обычно нагуливаются в заливах, протоках между островами, где скапливаются молодь рыб и мелкая рыба (плотва, окунь, ерш), служащие им пищей. Судак кормится летом частично в открытых плесах. Налим же летом почти совсем не питается; весь теплый период времени он лежит в спячке в коряжистых укромных местах.

На перестовые передвижения рыб и передвижения к местам нагула огромное влияние оказывают различные гидрологические факторы и, в частности, ветровые перемещения водной массы. Сильные ветры, вызывающие большое волнение, обычны для района Рыбинского водохранилища. Несомненно, они влияют на перемещение планктона, что в свою очередь определяет передвижение планктоноядных рыб. Кроме того, волнение воды, достигающее иногда огромной силы, оказывает чисто механическое влияние на рыбу. Ставные сети, в наветренных участках водохранилища после сильных штормов, дают большие уловы.

Еще заметнее влияние колебаний уровня воды в водохранилище и возникающих в связи с этим течений. Усиленные в верхней части водохранилища стоком Мологи и Шексны, они на некоторых суженных участках достигают значительной силы и заметно изменяют условия среды обитания рыб. При этом обычно меняется и химический состав воды.

Подобно тому, как для дыхания наземных животных необходим кислород воздуха, для дыхания рыб необходим растворенный в воде кислород. В период, свободный от ледяного покрова, вода насыщается кислородом из атмосферы, а так как Рыбинскому водохранилищу свойственна преимущественно ветровая погода, то кислородом насыщается вся толща водного слоя. Резкое снижение растворенного в воде кислорода наблюдается в Молжском заливе в осенне-зимний период, причем интенсивность этого снижения зависит от интенсивности спада уровня воды.

Обычно в октябре, после резкого осеннего понижения температуры воды, у большинства рыб прекращаются поиски корма, и рыба начинает скапливаться на сравнительно большой глубине перед передвижением к местам зимовок. Чаще всего места скоплений сосредоточены или вблизи бывших русел рек, или в самих руслах. У некоторых рыб и места зимовок приурочены к таким участкам. Например, в затопленном русле реки Шексны в районе Горловки зимуют стерлядь, лещ, судак, в русле реки Кесьмы в некоторые годы зимует лещ.

В годы, когда резкая сработка воды начинается очень рано и в связи с этим рано начинают стекать с мелководий бедные кислородом воды, рыба уже в августе прежде-

временно прерывает нагул и скатывается в центральную и южную части водохранилища.

В зимнее время, когда доступ кислорода из атмосферы прекращается вследствие ледяного покрова, может не хватить кислорода для дыхания рыб. В этом случае нарушается спокойная зимовка, и рыба вынуждена отходить дальше вниз по течению. Отходя вниз по Мологскому заливу, рыба нашупывает струи воды притоков, в которых содержится достаточно кислорода для ее дыхания, и поднимается вверх по этим притокам. Такими притоками являются реки Реня, Кесьма, Ламь, Себла, Сить. Там обычно рыба остается до весны, до того времени, когда начинаются весенние передвижения к местам нереста. Но далеко не вся рыба может уйти в притоки на зимовку, часть ее спускается вниз, вдоль затопленного русла Мологи, а иногда подо льдом доходит даже до Волжского залива. В некоторые годы, например в 1950, содержание кислорода в воде убывает настолько быстро, и недостаток его настолько велик, что рыба не успевает уйти и гибнет (это так называемые заморы).

Уточнение данных по передвижению и концентрации рыбы имеет большое значение для рыбной промышленности, так как, зная, где в те или иные годы скапливается рыба, легче ее добывать. Поэтому научно-исследовательские организации, работающие на Рыбинском водохранилище — Дарвинский заповедник и биологическая станция Академии наук «Борок», в 1955 году прибегли к мечению рыб. Отловленные рыбы — лещ, судак, синец — метились в правую жаберную крышку особой металлической меткой и затем вновь выпускались в водоем.

Получив данные о поимке меченой рыбы, можно восстановить подлинный путь, пройденный рыбой, скорость ее передвижения и выяснить ряд вопросов ее биологии. Работы по мечению рыбы в Рыбинском водохранилище только начаты и будут продолжаться в течение ряда лет.

Промысловое освоение Рыбинского водохранилища представляет большие трудности. Это первое из крупных водохранилищ строилось и было сдано в эксплуатацию в трудные годы Отечественной войны. Сотни гектаров леса не могли быть убраны и остались под водой.

Кроме того, в первые годы эксплуатации водохранилища не было еще опыта по промысловому освоению таких крупных искусственных водоемов. Особенности рельефа дна (затопленные леса, всплывшие торфяники), постоянное изменение горизонта воды — все эти специфические особенности Рыбинского водохранилища не позволяли механически переносить опыт и методы промыслового лова рыбы на крупных естественных озерах Ладожском, Онежском и других. Некоторые способы лова могли быть перенесены с ранее построенных более мелких водохранилищ (Иваньковского, Угличского и других); таково притонение неводов новой конструкции прямо на лодки вдали от берегов. Постепенно были выявлены участки, удобные для тралового лова, и разработан новый вид трала. На засоренных участках ведется работа по их промысловому освоению особыми орудиями лова: ботальными сетями, вентерями и другими ловушками. За последние годы значительно расширилось промысловое освоение открытых участков водохранилища. Сетной лов, ранее применявшийся в основном зимой подо льдом и в короткий весенний период, с введением ра-

мовых капроновых сетей ведется круглогодично. Начал входить в промысловую практику лов крупными ставными ловушками — кужами. Улучшение техники методов лова рыбы на водохранилище и дальнейшее изучение особенностей биологии, концентрации и передвижений рыб помогут в значительной степени увеличить добычу рыбы на водохранилище без нарушения естественных запасов ее (рис. 16).

## 7. Кормовая база рыб Рыбинского водохранилища

Одновременно с изучением жизни рыб в Рыбинском водохранилище, Дарвинский заповедник в течение 10 лет занимается изучением их кормовой базы. Над этими же вопросами работают здесь и некоторые другие учреждения, как например биологическая станция Академии наук СССР «Борок». В первые годы после возникновения водохранилища на нем работали сотрудники Всесоюзного института прудового хозяйства.

Не только в Рыбинском водохранилище, но и вообще в любом водоеме, по характеру питания принято делить рыб на две большие группы — хищные и мирные. К хищникам относят рыб, питающихся тоже рыбами; мирные рыбы — это те, которые потребляют в пищу беспозвоночных животных и растения. Пища мирных рыб чрезвычайно разнообразна и не одинакова у разных видов. Например, лещ питается преимущественно животными, обитающими в грунте или на поверхности его: личинками комаров хирономид (в основном), мелкими моллюсками и червями. Все эти донные животные объединяются общим названием «бентос».

В противоположность лещу, другая довольно распространенная рыба — синец — питается главным образом организмами, плавающими в толще воды от поверхности до дна. Сюда относятся очень мелкие животные — коловратки и более крупные — ветвистоусые и веслоногие раки, летом здесь развивается много микроскопических водорослей. Этот комплекс организмов принято называть «планктоном». В зависимости от того, растительный или животный планктон имеется в виду, его называют фитопланктоном или зоопланктоном<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> В дальнейшем, для краткости изложения, мы постоянно будем употреблять эти термины.

В тех водоемах, где рыба находит достаточно корма, она быстро растет и бывает хорошо упитана. Если же нужного ей корма недостает, и рыба вынуждена переходить на питание кормами, ей не свойственными, обычно наблюдается замедление роста рыбы, понижение ее упитанности и ухудшение качества мяса.

Каким образом шло заселение Рыбинского водохранилища организмами, представляющими кормовую базу для рыб, и каково состояние кормовой базы в настоящее время, когда водохранилище существует уже 15 лет?

Всё живое население вновь образовавшегося водоёма — водохранилища — в первый год его существования целиком состоялось из организмов, населявших реки, ручьи, озера, лужи, оказавшиеся залитыми водами водохранилища и ставшими его частью. В связи с тем, что дно водохранилища представляло собой огромные площади бывших сельскохозяйственных или лесных угодий, в первые годы начались бурно протекавшие процессы разложения луговой и древесной растительности, что в свою очередь способствовало массовому размножению бактериальной флоры и водорослей. Бактерии и водоросли — это пищевые объекты многих беспозвоночных животных, и неудивительно, что в первые годы после создания водохранилища в нем развилось огромное количество личинок комаров-хирономид, особенно на обширных, хорошо прогреваемых летом мелководьях. В благоприятных условиях некоторые виды хирономид могут давать за лето несколько поколений. Благодаря тому, что в первые годы огромные площади мелководий были покрыты еще не упавшей луговой растительностью, взрослые хирономиды имели возможность откладывать яйца на растения, стоящие в воде. Выводившиеся из яиц личинки тут же находили прекрасные условия как температурные, так и кормовые. Время, нужное для роста и созревания личинок, сокращалось, и они быстро превращались в куколок, затем во взрослых насекомых и были готовы к откладке яиц.

Таким образом, первые годы, пока в водохранилище шло бурное разложение органических веществ, развивалось огромное количество бактерий; рыбьих кормов в виде донных организмов тоже было множество. Но очень скоро — уже через 5—6 лет — было отмечено вполне закономерное явление — уменьшение количества бентоса в

связи с затуханием процессов разложения растительности и, вероятно, одновременного уменьшения количества бактерий. Это убывание количества донных организмов всё еще продолжается, причем в разных местах водохранилища темпы уменьшения разные. Об этом мы скажем подробнее ниже.

Иначе обстоит дело с планктонными организмами. Многие планктонные раки находятся в водохранилище в весьма благоприятных условиях, они широко распространялись по водохранилищу и служат основным кормом для многих рыб.

Хотя работы по изучению кормовой базы рыб водохранилища Дарвинским заповедником были начаты через 5 лет после создания водоема — в 1946 году, представилась возможность проследить заселение донными организмами впервые заливаемой суши, потому что только в 1947 году водохранилище впервые было заполнено до НПГ. Примерно через месяц после затопления, бывшие пашни, луга, кустарники и леса кишили личинками хирономид. Небольшая часть их была принесена водой из водохранилища, основная же масса развивалась на месте из яиц, отложенных взрослыми насекомыми. Но, к сожалению, только первый и второй годы наблюдались здесь такие массовые вспышки в развитии бентоса. Уже с третьего года количество его начало заметно убывать.

В первые годы существования водохранилища дно его сохраняло характерные черты прежде бывших здесь угодий, но через несколько лет эти черты почти всюду начали постепенно сглаживаться и совсем исчезать. Особенно быстро осуществлялся этот процесс на открытых, подверженных волнобою, мелководьях водохранилища. Здесь, независимо от того, что собой представляла прежняя сушина, на пятый-шестой год уже во многих местах грунт был чистым песком или слегка засыпанным песком с весьма незначительным количеством растительных остатков. Почва, прежде бывшая здесь, в одних случаях смывалась и уносилась водой, в других, наоборот, погребалась под слоем песка, наносимого с берега. Дольше всего сохраняют свои признаки, не только на поверхности, но и в структуре почвы, бывшие луга, расположенные в самом прибрежье. То же, хотя и в несколько меньшей степени, можно сказать о прибрежных затопленных лесах. Что касается открытой центральной части водохранилища, то дно ее

на большом протяжении покрыто «грунтами», в которых почти нет живых существ, так как грунты эти не что иное, как размельченный торф.

Сравним по богатству донного населения различные крупные части водохранилища. Наиболее богат бентосом Волжский участок. На втором месте стоит Шекспинский, на третьем — Моложский и, наконец, самой обедненной частью является центральная — открытая часть. Кроме такого общего сравнения, необходимо привести данные по количеству бентоса на различных грунтах водохранилища, на различных, сохранившихся еще угодьях, мелководьях и прежних руслах и озерах, в различные по высоте уровня годы, в различные сезоны года и т. д.

Мелководья водохранилища гораздо богаче глубоководных частей как по разнообразию бентоса, так и по количеству его. В теплое время на них развивается большое количество личинок хирономид и других насекомых — поденок, клопов, стрекоз, жуков. Появляется много взрослых водных насекомых — главным образом клопов и жуков. В некоторые годы отмечается огромное количество моллюсков катушек и прудовиков. Хотя мелководья только два-три месяца бывают покрыты водой, на них успевает развиться богатая донная фауна. В то же время глубоководные участки, круглый год находящиеся под водой, бедны бентосом. Обычно там встречаются только два-три вида личинок хирономид, черви и моллюски, причем количество этих животных в несколько раз меньше, чем на мелководьях. Однако во время осенне-зимнего осушения огромные площади мелководий, как правило, очень бедны жизнью.

Между собой мелководные участки тоже отличаются по количеству бентоса. Зависит это главным образом от грунтов, от степени развития наземной растительности и присутствия или отсутствия водной растительности.

Самыми богатыми бентосом и планктоном являются места, зарастающие рдестами, гречишкой земноводной и другими видами водных растений. В некоторые годы количество бентоса на таких участках в десятки раз больше, чем на других мелководных участках, которые в условиях Рыбинского водохранилища относительно богаты донной фауной. Например, при перечислении количества бентоса в граммах на 1 м<sup>2</sup> площади, в зарослях рдеста блестящего (в 1954 г.) получилась цифра 160 г, тогда

как на других мелководных участках цифра в 15—16 г считалась уже не низкой. Отметим, что в зарослях водной растительности, если они только не защищены берегом или лесом от ветра, а значит и от волнения воды, основу бентоса составляют личинки хирономид — очень ценный кормовой объект как для молоди, так и для взрослых бентосоядных рыб.

На втором месте по количеству кормов стоят затопленные леса и кустарники, то есть участки водохранилища, дно которых покрыто массой растительных остатков. Здесь личинки хирономид и некоторые черви находят прекрасный корм и укрытия от неблагоприятных внешних воздействий. Они забираются под куски коры и листья, заселяют извилины коры, пробираются в трухлявую древесину, «начиняют» пустую кору небольших веточек; много личинок находит себе убежище под корой и в коре еще сохранившихся стволов. Древесный хлам предохраняет живые организмы от высыхания летом и от промерзания зимой.

Бывшие луга в настоящее время не одинаковы по характеру своих грунтов и по условиям существования на них донной фауны. Участки, которые из года в год хотя бы на короткое время заливаются водой, имеют уже более или менее «мягкий» грунт, так как луговой дерн частично разложился, и на поверхности образуется небольшой слой ила<sup>1)</sup> из отмершей растительности. Там же, где в связи с повышением рельефа местности заливание происходит не каждый год и время нахождения под водой очень коротко, грунт сохраняет все черты прежнего луга; он очень плотен, сплошная дернина представляет собой непреодолимое препятствие для проникновения донных организмов. Понятно, что на лугах первого типа во время нахождения их под водой бентоса меньше, чем на лугах, где много живой и отмирающей растительности. Зато после ухода воды на лугах второго типа очень быстро исчезает жизнь, все животные гибнут, не имея возможности уйти в грунт. На более же «мягких» лугах личинки хирономид после ухода воды зарываются в

<sup>1)</sup> Мы здесь не говорим о тех местах, где когда-то были луга, которые в настоящее время погребены под песком, или на которых луговая почва вместе с растительностью смыта до песка. Речь идет об участках, в той или иной мере сохранивших черты прежних луговых угодий.

грунт и часто, если он обладает достаточной влажностью, благополучно переживают период осушения. В больших количествах некоторые формы личинок хирономид (хирономусы, глиптотендинесы, криптохирономусы) переживают осень и зиму, вплоть до нового заливания весной, в грунте бывших пашен и «мягких» лугов.

Наконец, наиболее бедны, а подчас и совсем безжизненны песчаные отмели, дно которых представляет собой чистый, либо слегка заиленный плотный песок. Совершенно мертвы песчаные прибрежья открытых частей водохранилища. Даже в то время, когда они покрыты водой, здесь нет жизни, потому что постоянный прибой не дает возможности обитателям дна водохранилища укрепляться на поверхности грунта. Кроме того, и питаться им здесь совершенно нечем. Осенью же и зимой пески не только не защищенных от ветра участков, но и изолированные от волнобоя, оказываются мертвыми, так как та фауна, что успевает развиться здесь за летние месяцы, после ухода воды погибает от высыхания или выедается птицами (главным образом куликами).

В настоящее время Рыбинское водохранилище в целом очень бедно бентосом, и кормовая база в нем далеко не обеспечивает мирных рыб. Правда, отдельные участки водохранилища, как затопленные леса<sup>1</sup>), заросли водной растительности, участки прибрежья, рано вышедшие из-под воды в предыдущем году и успевшие покрыться земноводной и наземной растительностью, очень богаты водными животными. Но это не влияет на общую продуктивность всего водоема: слишком мала площадь этих кормовых площадей по сравнению с общей площадью водохранилища.

Нехватка кормов для рыб, питающихся бентосом, заставляет их переходить на питание другими объектами. Например, у леща, типичного представителя бентосоядных рыб, в Рыбинском водохранилище донные организмы не являются основными пищевыми объектами. Лещи, обитающие в прибрежной зоне водохранилища, питаются планктоном (главным образом ветвистоусыми раками). У лещей, живущих в более глубоких местах (в бывших руслах и прилегающих к ним участках и озерах), кишеч-

<sup>1</sup>) Да и леса не все, а только прибрежные, так как затопленные леса, стоящие в нескольких километрах от берега, уже очень бедны жизнью.

ники наполнены большей частью детритом<sup>1)</sup> и совсем незначительным количеством личинок хирономид и червей. У молоди леща, кишащей летом среди зарослей водной растительности, кишечники лишь в небольшой степени наполнены ветвистоусыми и веслоногими раками и зарослевыми формами личинок хирономид, гораздо же больше половины содержит гамма представляет собой растительный детрит, состоящий из отмерших водорослей.

Может показаться странным, что в зарослях водной растительности, населенных огромным количеством личинок хирономид, молодь леща (да не только леща, но и других рыб) вынуждена питаться детритом. Это объясняется тем, что зарослевые формы личинок хирономид только в первые дни после выхода из яйца свободно плавают в воде. Очень быстро они изменяют образ жизни, прикрепляясь к нижней стороне листа растения и обволакивая свое тело чехликом из мельчайших иловых частиц, скрепленных собственными выделениями. Мелкие рыбешки не могут ни «оторвать» от листа личинок, ни откусить кусок листа с личинкой. Но и взрослые рыбы часто не имеют возможности использовать богатую кормовую базу в зарослях водной растительности из-за колебаний уровня воды водохранилища в летнее время. Почти все пятна или, вернее, полосы зарослей расположены в самом мелководье, где взрослые крупные рыбы не могут обитать из-за своей величины. В связи с колебаниями уровня воды рыбы не могут использовать в пищу моллюсков — катушек и прудовиков, в огромных количествах развивающихся в некоторые годы на мелководьях среди прошлогодней травы. После спада воды большие площади заливов, затопленных лесов и кустарников покрыты сплошным ковром моллюсков, основная масса которых быстро погибает.

Кроме леща, от нехватки кормов страдают плотва, язь и молодь судака. В несколько лучшем положении находятся такие бентосоядные рыбы, как линь и карась, живущие в мелководье водохранилища среди густых зарослей водной растительности, главным образом в затопленных лесах. Именно в таких местах летом разви-

<sup>1)</sup> Детрит — это отмершие и в разной степени разрушенные тела мелких животных или растительных организмов, отлагающиеся на дне водоема.

ваются зарослевые планктонные ракчи. Линь и карась перешли почти полностью на питание этими ракчами, а так как новая пища имеется для них в обилии, то они не замедляют нормального роста и хорошо упитаны.

В благоприятных условиях в водохранилище находятся планктоядные рыбы — синец, снеток, ряпушка и уклейя. Эти рыбы обеспечены пищей.

Для улучшения условий питания бентосоядных рыб Рыбинского водохранилища необходимы мероприятия по увеличению кормовой базы. Этого можно достигнуть, во-первых, путем вселения в водохранилище новых животных из других водоемов, например ракообразных — гаммарид и мизид. Во-вторых, в какой-то мере можно обогатить кормовую базу за счет собственных ресурсов водоема. Последнее достижимо при ежегодной ранней сработке уровня воды летом, чтобы за оставшееся теплое время на осущенных местах могла вырасти сухопутная растительность, которая на будущий год явится местом нереста рыб и массового развития кормовых беспозвоночных.