

А. И. Исаев  
Е. И. Карпова

**РЫБНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО  
ВОДО-  
ХРАНИЛИЩ**



СПРАВОЧНИК



СПРАВОЧНИК

---

А. И. Исаев  
Е. И. Карпова

**РЫБНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО  
ВОДО-  
ХРАНИЛИЩ**

2-е ИЗДАНИЕ,  
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



МОСКВА  
ВО • АГРОПРОМИЗДАТ • 1989

ББК 47.2

И 85

УДК 639.2/3.052.2(031)

Редактор **С. Н. Шестак**

**Исаев А. И., Карпова Е. И.**

**И 85** Рыбное хозяйство водохранилищ. Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ВО «Агропромиздат», 1989. — 255 с.:ил. ISBN 5—10—000976—4.

Приведены морфометрический, гидрологический, гидробиологический режимы водохранилищ.

Дана характеристика сырьевой базы, рыбопродуктивности, рыболовства. Описаны воспроизводство рыбных запасов, акклиматизация рыб и кормовых организмов. Представлены характеристики рыбопропускных и рыбозащитных сооружений, а также искусственных нерестилищ.

Во втором издании (первое вышло в 1980 г.) приведены уловы рыб, а также перспективы рыбохозяйственного освоения водохранилищ.

Для работников рыбоводных предприятий, рыболовецких колхозов, органов рыбоохраны, проектных организаций.

И  $\frac{3903020100-231}{035(01)-89}$  141—89

ББК 47.2

ISBN 5—10—000976—4

© Изд-во «Пищевая промышленность», 1980

© ВО «Агропромиздат», 1989, с изменениями

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

При строительстве гидроэлектростанций создаются водохранилища огромной площади, при тепловых и атомных электростанциях — водохранилища-охладители, которые должны служить источниками получения рыбы для снабжения населения в течение круглого года.

В настоящее время в бассейнах Волги, Днепра, Дона, рек Сибири, Средней Азии и других районов страны создано большое число крупных водохранилищ комплексного использования площадью сотни тысяч гектаров.

Общая площадь водохранилищ СССР составляет около 11 млн. га, из них 6,5 млн. га имеют рыбохозяйственное значение.

Промысловая рыбопродуктивность водохранилищ в настоящее время составляет в среднем 10 кг/га. В отдельных водохранилищах, в которых ведется рациональное рыбное хозяйство, как, например, в Цимлянском, Кременчугском, Каховском и других, она достигает 30—50 кг/га рыбы в год. Это большой резерв для получения товарной рыбы.

Водоохранилища на реках являются новым типом водоемов, отличающихся специфическими и сложными гидрологическими и экологическими условиями, которые зависят от характера их использования для различных целей народного хозяйства.

Рыбохозяйственная эффективность использования водохранилищ в большой степени зависит от своевременной и правильной подготовки промысловых участков, направленного формирования промысловых рыбных запасов, а также создания соответствующей кормовой базы для рыб и др.

В справочнике использованы материалы научных исследований и рекомендации научно-исследовательских и проектных институтов: НПО промысловодства (б. ГосНИОРХ), УкрНИИРХа, КазНИИРХа, АзНИИРХа, ВНПО по рыбоводству (б. ВНИИПРХ), их отделений, Главрыбвода и его бассейновых управлений, Гидрорыбпроекта и его отделений, рыбопромышленных организаций и рыболовецких колхозов и др.

## ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ

---

Водохранилища являются искусственно созданными водоемами для индивидуального или комплексного использования водных ресурсов рек различными отраслями народного хозяйства: для получения электроэнергии, орошения земель, водоснабжения промышленных и сельскохозяйственных предприятий, населенных пунктов, судоходства, лесосплава, развития рыбного хозяйства и т. д.

Большинство водохранилищ образуется в результате перекрытия равнинных, горных или вытекающих из озер рек путем возведения на них гидротехнических сооружений — плотин, дамб. На запруженном участке реки создается подпор (поднимается горизонт воды).

Вода выходит из берегов реки и, как в весеннее половодье, заливает обширные, прилегающие к реке пойменные луга, леса, пашни и др. Вследствие этого образуются водоемы, акватория которых измеряется сотнями тысяч гектаров, а объемы воды — десятками кубических километров.

Размеры акватории и объем водохранилища определяются рельефом его ложа и высотой подпора воды. Чем шире пойма реки, чем положе склоны предпойменных и пойменных террас и меньше уклон самой реки, тем больше площадь водохранилища при определенном горизонте воды и меньше средняя глубина.

На водохранилищах, образованных на реках с большим уклоном или имеющих пойму с крутыми коренными берегами, можно получить значительно больший объем воды на единицу площади водохранилища за счет увеличения высоты подпора. Поэтому створ плотины в целях снижения стоимости строительства и получения наибольшего энергетического эффекта в период эксплуатации выбирают там, где при прочих равных геологических и экономических условиях можно создать возможно больший подпор и полезный объем воды водохранилища при наименьшем затоплении пойменных земель.

При создании водохранилищ из зоны затопления переносят попадающие под затопление или подтопление предприятия, населенные пункты, исторические и архитектурные памятники, дороги, трубопроводы, линии связи и т. п., производят санитарную обработку территории, удаляют лесонасаждения, подготавливают порты-убежища, рыболовные участки, возводят сооружения для защиты ценных сельскохозяйственных угодий, городов, предприятий, исторических памятников и т. д.

По местоположению различают следующие типы водохранилищ (табл. 1).

Характеристика основных водохранилищ, используемых для развития рыбного хозяйства, представлена в табл. 2.

## 1. Классификация водохранилищ по местоположению

Основные типы водохранилищ	Классификация водохранилищ
Равнинноречные:	Отличаются большой площадью (500 тыс. га и более) и протяженностью при относительно небольшой средней глубине (6—15 м) Волжские, днепровские, часть сибирских и другие, образующиеся на отдельных участках рек, протекающих в равнинной или возвышенной местности
озерообразные	Рыбинское, Ивановское, Кайракумское и др.
разветвленные	Угличское, Усть-Каменогорское, Павловское, Волгоградское и др. Камское, Куйбышевское и др.
Горноречные	Отличаются большим объемом воды при сравнительно небольшой площади (30—50 тыс. га) и значительными средними глубинами (до 50 м) Мингечаурское, Чарвакское, Широковское, Рионское и другие, образующиеся в результате зарегулирования водного стока горных рек (Кура, Косва, Риони)
Равнинноозерные или горноозерные	Характерен большой подпор и большой полезный объем при относительно небольшой площади затопления. Водоохранилища, образующиеся на базе озер, например Ангарское и все карельские

В настоящее время проектируются Селенджанское, Нижнеиманское, Дальнереченское, Нижнебурейское (в бассейне р. Амур и рек Приморья), Башкирское (в бассейне р. Белой) водохранилища. Строится Куржайское водохранилище на р. Нарын.

## ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Водоохранилища бывают с однолетним и многолетним регулированием уровня воды.

Первичное заполнение водохранилища и его последующее ежегодное пополнение до нормального горизонта происходят в основном весной, однако не каждое водохранилище может быть наполнено до проектного горизонта в один, даже многоводный год. Такие водохранилища наполняются в течение нескольких лет (до 8—10 лет).

В водохранилищах с постоянным уровнем воды паводковые воды пропускаются транзитом через водослив плотины. В районе водохранилищ паводки проходят при значительно меньших скоростях, особенно в средней и приплотинной частях.

Нормальный подпорный уровень (НПУ) воды около плотины значительно выше естественных паводковых уровней воды в реке данного участка. По мере удаления от плотины превышение уровня воды уменьшается. Выклинивание подпорного уровня водохранилища происходит на всех притоках зарегулированного участка реки, причем на каждом притоке на различном расстоянии от основной реки. Дальность выклинивания определяется величиной уклона продольного профиля, площадью поперечного сечения и дебитом каждого притока.

2. Характеристика водохранилищ, используемых для развития рыбного хозяйства

Водохранилище	Река	Год заливия	Площадь, тыс. га			Площадь мелко-водья глубиной до 2 м, тыс. га	Длина при НПУ, км	Максимальная ширина, км	Максимальная глубина, м
			при НПУ	при ГМО	затопленного озера				
Акуловское	Уча	1936—1937	1,9	1,4	—	0,3	7,0	3,0	19,0
Акколь	р. Асса, оз. Акколь	1932—1934	5,0	2,6	2,6	3,8	10,0	6,0	5,0
Аралтубинское	Эмба	1970—1971	5,7	0,5	—	—	30,0	12,0	9,5
Аргазинское	Миасс	1946	10,2	5,2	8,4	1,4	11,0	8,5	10,0
Ахангаранское	Ангрен	—	0,3	0,09	—	0,02	6,0	1,1	57,0
Аятское	Аять	—	4,3	—	2,8	—	11,0	5,0	3,6
Белореченское	Белая	1954	0,5	0,002	—	—	4,3	3,0	8,0
Белохолуницкое	Белая Холуница	1964	1,7	0,7	—	0,4	20,0	3,0	15,0
Береславское	Червленая	1952	1,5	1,4	—	0,4	9,0	2,9	6,0
Борисоглебское	Паз	1963	5,6	—	—	3,6	41,0	5,0	15,0
Богучанское	Ангара	1987	232,6	—	—	1,5	375,0	14,0	70,0
Большетопольненское	Бурла	1966	12,4	—	12,4	—	50,0	20,0	3,0
Братское	Ангара	1961—1967	547,0	418,0	—	27,0	565,0	33,0	106,0
Бугуньское	Бугунь	1967—1968	6,3	0,5	—	1,6	12,5	5,7	15,0
Бурейское	Буря	1986	80,0	—	—	—	280,0	—	28,0
Бухтарминское	Иртыш—Зайсан	1960—1967	550,0	314,0	360,0	58,0	510,0	35,0	80,0
Варваринское	Кура	1956	2,3	—	—	—	12,0	3,0	10,5
Варваровское	Червленая	1952	2,6	2,5	—	0,5	18,0	3,0	13,0
Варчихские (I—IV)	Риони	1970	0,5	0,5	—	—	27,2	1,4	15,0
		(1—3-я оч.)							
Ведлозерское	Ведлозеро	1962	5,5	—	5,5	—	22,0	3,0	11,0
Вельевское	оз. Велье	1944	5,2	4,3	3,4	—	15,0	4,8	8,0
Верхисетское	Исеть	1938	1,4	1,3	—	—	8,5	2,5	2,8
Верхнесвириское	Свирь	1951	27,6	13,0	—	7,8	96,5	40,0	15,8
Верхнекумакское	Кумак	1962	1,3	0,1	—	—	10,0	1,5	15,0
Верхневолжское	Волга	1947	18,3	5,6	12,5	5,3	92,5	4,4	16,1
Верхнерузское	Руза	1966	0,9	0,1	—	—	22,0	1,0	18,0
Верхнетуломское	Тулома	1963—1964	74,5	55,0	7,8	6,5	120,0	20,0	15,0
Верхнеуральское	Урал	1964	7,5	1,4	—	1,2	35,0	4,0	22,0
Веселовское	Маньч	1939—1941	30,0	23,8	—	8,0	93,2	7,0	8,4
Вилуйское*	Вилуй	1965—1976	244,0	217,0	—	54,2	480,0	20,0	80,0
Водлозерское	Водлозеро	1934	37,0	35,0	32,2	2,2	34,0	18,0	18,0
Волгоградское	Волга	1958—1960	311,7	242,6	—	56,5	540,0	17,0	40,0
Волховское	Волхов	1926	2,1	—	—	—	98,0	5,0	15,0
Волчихинское	Чусовая	1942	3,7	0,9	—	1,5	15,0	5,2	12,5
Воронежское	Воронеж	1972	7,0	7,0	—	0,2	35,0	2,0	2,9
Воткинское	Кама	1961—1964	112,2	80,0	—	15,9	365,0	10,0	28,0
Выгозерское	Н. Выг	1932—1933	125,0	119,0	54,7	—	37,5	26,0	18,0
Вытегорское	Вытегра	1961—1963	2,0	1,5	—	0,7	10,0	2,0	11,2
Вышневолоцкое	Шлина	1951	10,9	5,2	7,8	3,8	17,0	9,0	4,5
Гилуйское	Гилуй	Проект	20,9	12,0	—	—	175,0	0,9	90,0
Гирвасское	Суна	1954	2,7	2,2	—	0,5	15,4	2,0	18,0
Горьковское	Волга	1955—1957	161,0	122,3	—	36,8	430,0	15,0	22,0
Джейранбатанское	оз. Джейранбатан	1958	1,4	0,1	0,02	—	9,0	2,1	23,5
Днепродзержинское	Днепр	1963—1965	56,7	51,9	—	17,8	114,0	19,0	17,0
Дубоссарское	Днестр	1956	6,8	4,6	—	—	128,0	1,1	18,0
Дунгулюкское	Кушум	1965—1966	3,1	0,5	—	—	105,0	0,5	8,5
Егорлыкское	Б. Егорлык	1961—1962	1,6	0,4	—	0,4	12,0	3,0	20,0
Екабпилсское	Даугава	Проектируемое	6,7	—	—	—	85,0	15,0	2,7
Еникендское	Кура	Строящееся	2,2	1,0	—	0,3	10,0	2,0	16,0
Жинвальское	Арагва	1985	1,4	—	—	—	30,0	30,0	24,0
Запорожское (б. Днепровское)	Днепр	1932—1933	41,0	20,0	—	15,8	129,0	7,0	53,0
Заславское	Свислочь	1955—1957	3,1	0,4	—	—	10,0	4,5	8,0
Зайское	Степной Зай	1965	2,1	1,5	—	—	12,0	2,4	4,5
Зейское	Зей	1947—1978	241,9	162,0	—	1,2	225,0	24,0	93,0
Зюряткульское	оз. Зюряткуль	1950	1,3	0,8	1,3	0,04	3,0	6,0	15,0
Иваньковское	Волга	1937	32,7	8,3	—	15,6	120,0	12,0	18,0
Икшинское	Икша	1937	0,5	0,2	—	0,2	5,6	1,4	8,0
Имандровское (Нивское)	Нива	1936	87,6	73,0	81,2	7,9	120,0	14,0	67,0
Иовское	Иова	1960—1961	29,4	24,0	9,5	5,5	58,0	10,0	8,0
Иоканьгское	Иоканьга	Проект	6,2	—	—	—	45,0	7,0	88,0
Иолотанское	Мургаб	1910	1,3	0,1	—	0,1	25,0	4,0	10,5
Истринское	Истра	1939	3,4	0,4	—	1,0	25,0	2,0	29,0

Водохранилище	Река	Год залития	Площадь, тыс. га			Площадь мелко- водья глубиной до 2 м, тыс. га	Длина при НПУ, км	Макси- мальная ширина, км	Макси- мальная глубина, м
			при НПУ	при ГМО	затоп- ленного озера				
Ирганайское	Сулак	1980	1,8	1,8	—	—	20,0	1,5	39,0
Ириклинское	Урал	1958—1966	26,0	13,5	—	—	73,0	8,0	34,0
Иркутское	Ангара	1956—1959	17,0	13,0	—	12,7	65,0	4,2	35,0
Камское	Кама	1954—1956	191,5	65,0	—	40,0	272,0	30,0	30,0
Каневское	Днепр	1972—1978	67,5	58,0	0,26	13,5	145,0	20,0	18,0
Капчагайское	Или	1970	184,7	—	—	46,0	118,0	22,0	40,0
Каратомарское	Тобол	1967—1969	9,3	1,3	—	3,0	38,0	4,0	19,0
Карамышевское	Москва	1936—1937	0,4	—	—	—	19,0	0,35	7,0
Карачуновское	Ингулец	1938	4,5	0,8	—	0,7	35,0	1,3	19,0
Карповское	Карповка	1952	4,2	3,6	—	1,1	15,0	3,2	6,0
Кассанайское	Кассанай	1955	0,8	0,06	—	0,06	5,2	3,5	55,0
Каттакурганское	Зеравшан	1961	9,0	0,9	—	—	13,0	6,5	24,5
Каттасайское	Каттасай	1961	0,3	0,008	—	0,02	2,5	1,0	63,0
Каунасское	Неман	1956—1960	6,3	6,3	—	—	83,0	5,0	21,0
Каховское	Днепр	1955—1958	215,5	193,0	—	18,3	230,0	25,0	38,0
Кайраккумское	Сырдарья	1956—1959	51,3	26,0	—	18,3	55,0	20,0	25,0
Кегумское	Даугава	1947	2,5	2,0	—	—	44,0	1,8	18,0
Кемецкое	Кемка	1934	3,7	—	3,2	—	16,8	2,4	13,0
Кенгирское	Кенгир	1953	3,7	0,4	—	0,9	32,5	1,6	21,0
Киевское	Днепр	1964—1966	92,5	67,5	—	37,0	110,0	12,0	14,5
Клязьминское	Клязьма	1937	1,6	1,2	—	0,3	16,0	1,0	14,0
Князегубское	Ковда	1955—1957	61,0	46,5	29,4	6,8	60,0	20,0	8,0
Ковжское	Ковжа	1962	8,5	7,2	8,5	1,5	16,0	7,0	18,0
Колхозбентское	Мургаб	1909	6,7	0,5	—	4,1	32,5	3,0	7,2
Колымское	Колыма	1981—1984	44,0	28,8	—	—	160,0	6,0	110,0
Костешты-Стынка	Прут	1978—1984	5,9	2,5	—	0,5	70,0	3,6	34,0
Краснодарское	Кубань	1975	42,9	11,0	7,6	—	46,0	20,0	20,0
Краснооскольское	Оскол	1959	13,2	3,2	—	5,4	125,0	4,0	20,0
Красноярское	Енисей	1967—1970	210,0	122,9	—	9,0	388,0	15,0	105,0
Крапивинское	Томь	1986—1990	67,0	67,0	—	—	—	—	—
Кременчугское	Днепр	1959—1961	225,2	92,0	—	41,0	160,0	30,0	25,0
Кубенское	Сухона	1970	64,8	64,8	37,8	—	60,0	8,8	5,1
Кумское	Кума	1962—1966	191,1	161,3	168,9	11,1	75,0	30,0	8,0
Курейское	Курейка	1986—1990	74,7	—	5,0	—	175,0	3,0	72,0
Кутулукское	Кутулук	1939	2,2	—	—	—	16,0	2,5	10,0
Кучурганское	Днестр	1975	2,8	—	—	—	17,0	3,0	9,0
Куйбышевское	Волга	1955—1957	625,0	307,0	—	103,5	650,0	48,0	32,0
Куюмзарское	Зеравшан	1957—1959	1,8	0,9	—	0,05	5,2	5,0	22,8
Ладыженское	Южный Буг	1964	2,1	0,8	—	0,3	45,0	1,2	16,0
Леневское	Тагил	1967	2,3	0,5	—	—	15,0	4,0	17,0
Лужское	Быстрица	1952	1,6	—	0,9	—	23,0	1,5	8,2
Магнитогорское	Урал	1933—1938	3,3	3,0	—	0,6	18,0	2,0	15,0
Маккартовское	Соксагань	1958	1,3	0,2	—	0,5	15,0	3,0	32,5
Мамаканское	Мамакан	1961—1964	1,1	0,5	—	0,08	25,0	0,5	45,0
Максютинское	Великая	1958	0,2	0,19	—	—	18,0	0,35	4,0
Маткожненское	Н. Выг	1933	1,9	1,5	0,6	0,06	19,0	1,8	15,0
Матырское	Матыра	—	4,6	—	—	1,0	30,0	4,5	—
Миатлинское	Сулак	1986	1,7	1,7	—	0,004	12,8	0,3	61,0
Мингечаурское	Кура	1953—1959	60,5	43,0	—	2,7	70,0	18,0	75,0
Можайское	Москва	1936—1937	3,1	0,5	—	0,5	47,0	3,5	15,0
Мстинское	Мста	1794	1,8	0,9	1,3	—	25,0	4,0	9,0
Нарвское	Нарва	1955—1956	19,1	16,6	—	10,0	25,0	30,0	14,6
Нижнеангарское	Ангара	Проект	79,3	—	—	—	285,0	6,0	20,0
Нижнегиндукушское	Мургаб	1895	0,6	—	—	0,2	4,0	3,0	11,5
Нижнекамское	Кама	1979	258,0	172,6	—	55,0	340,0	20,0	25,0
Нижнесвирское	Свирь	1933—1934	2,4	1,7	—	0,6	45,0	1,5	16,6
Нижнетерiberское	Териберка	1987	0,1	0,1	—	—	8,0	0,5	20,0
Нижнетуломское	Тулума	1936—1937	3,8	3,6	—	0,5	60,0	1,5	20,0
Новосибирское	Обь	1957—1959	107,0	70,0	—	17,7	203,0	17,0	28,0
Новотроицкое	Б. Егорлык	1952—1953	1,8	1,2	—	0,3	11,0	5,2	18,0
Нугушское	Нугуш	1965—1967	2,5	1,2	—	0,3	5,0	8,0	26,2
Нурекское	Вахш	1972	9,8	—	—	—	70,0	6,5	300,0
Озернинское	Озерна	1966—1967	2,3	0,3	—	0,6	30,0	3,0	20,5
Ондозерское	Онда, Ондозеро	1957	19,9	18,2	18,2	—	30,8	13,3	8,0
Ортокойское	Чу	1956	2,4	0,4	—	0,01	15,0	3,7	47,0

Водохранилище	Река	Год заливия	Площадь, тыс. га			Площадь мелко-водья глубиной до 2 м, тыс. га	Длина при НПУ, км	Максимальная ширина, км	Максимальная глубина, м
			при НПУ	при ГМО	затопленного озера				
Отказненское	Кума	1965—1966	1,9	0,7	—	0,2	5,5	4,7	14,5
Павловское	Уфа	1959—1961	12,0	5,8	—	1,4	150,0	1,8	15,0
Пальеозерское	оз. Палье	—	10,9	10,9	10,4	0,8	22,6	6,8	8,0
Пачкамарское	Гузардарья	1967	1,2	0,1	—	0,8	4,0	2,0	62,0
Палокоргское	Нижний Выг	1933	8,1	7,5	2,5	2,5	34,5	7,5	18,0
Пензенское	Сура	1967	11,0	2,8	—	—	32,0	2,1	15,0
Пестовское	Вязь	1937	1,1	0,8	—	0,3	6,1	1,97	11,6
Песчановское	Бурла	1962	4,5	—	4,5	—	14,0	3,0	2,8
Печенежское	Сев. Донец	1964	8,6	2,2	—	2,3	65,0	4,5	20,0
Пиренгское	Пиренга	1938	22,7	5,2	16,0	9,5	58,0	8,0	—
Плявиньское	Даугава	1965—1967	3,5	2,4	—	—	56,0	2,0	43,0
Пиозерское	Нива	1934	1,7	1,5	1,3	0,1	15,0	2,0	12,0
Подужемское	Кемь	1971	1,2	0,9	—	—	33,9	0,3	4,8
Предвинское	Енисей	Проект	63,3	—	—	—	140,0	21,0	90,0
Пролетарское	Маныч	1939—1941	79,8	65,4	34,4	11,0	190,0	13,0	5,5
Пронское	Проня	1971	1,6	0,2	—	0,3	26,0	0,6	4,4
Путкинское	Кемь	1966—1967	0,6	0,5	—	0,05	12,7	0,4	9,0
Пяловское	Уча	1937	0,6	0,3	—	0,3	6,0	1,0	12,2
Рефтинские (I и II)	Рефт	1968	2,7	—	—	—	—	—	22,0
Рогунское	Вахш	1990	70,0	—	—	—	80,0	5,0	300,0
Рижское	Даугава	1974—1975	4,8	—	—	—	34,0	4,0	10,0
Русское	Руза	1965—1966	3,3	0,3	—	—	32,0	4,0	20,0
Рязанское	Проня	1973	1,8	1,3	—	—	2,0	1,4	6,0
Рыбинское	Волга	1940—1949	455,0	238,5	—	95,0	112,0	56,0	30,4
Самаркандское	Нура	1939—1941	7,5	0,3	—	3,5	25,0	6,0	12,5
Сандальское	оз. Санда	1947	18,4	17,0	15,2	1,8	41,7	7,3	58,0
Саратовское	Волга	1968	183,1	166,0	—	33,9	353,0	20,0	30,0
Сарычаганакское	Б. Узень	1962—1964	1,8	0,03	0,5	0,8	6,0	4,0	5,9
Сарыязинское	Мургаб	1958—1960	4,6	0,6	—	0,3	20,0	5,0	21,5
Саяно-Шушенское	Енисей	1978	62,1	25,0	—	—	320,0	9,0	113,0—220,0
Сегозерское	Сегежа	1967	81,5	76,0	75,3	—	48,7	35,0	18,0
Селявское	Югна, оз. Селява	1957	2,5	2,4	1,7	0,6	13,0	2,5	21,0
Сенгилеевское	Б. Егорлык, оз. Сенгилеевское	1957—1958	4,2	1,7	4,2	0,2	9,5	5,7	32,0
Серебрянское (I)	Воронья	1970—1972	55,8	33,3	23,4	—	157,0	20,0	60,0
Сергеевское	Ишим	1968—1970	11,7	1,9	—	1,7	100,0	7,0	20,0
Среднеенисейское	Енисей	Проект	152,0	150,0	—	—	175,0	16,0	20,0
Снонское	Иори	1964	1,0	0,05	—	0,04	9,0	2,0	67,3
Среднеиндукушское	Мургаб	1985	0,5	0,02	—	0,1	8,8	2,0	10,8
Сундозерское	Суна	1948	4,9	4,9	4,9	1,3	15,3	5,3	15,0
Суоярви	оз. Суоярви	1937	7,7	5,8	5,8	—	20,5	4,7	26,0
Сурское	р. Сура	1978	11,0	—	—	1,5	20,5	3,0	10,0
Тараклейское	Дунай	1987	1,75	0,7	—	0,64	10,5	1,2	8,5
Ташкепринское	Мургаб	1939—1941	4,2	0,3	—	1,2	25,0	2,5	19,0
Ташкентское	Ангрэн	1960—1964	2,0	0,4	—	0,2	9,0	2,8	36,5
Ташкумырское	Нарын	1988	70,8	70,75	—	—	55,0	15,0	130,0
Тбилиское	Иори	1951—1954	1,2	0,8	—	0,03	9,0	2,0	43,0
Тедженское (I)	Теджен	1950—1952	2,6	0,4	—	—	10,0	4,0	17,0
Тедженское (II)	Теджен	1960—1963	4,0	—	—	—	15,0	7,0	18,0
Терс-Ащибулакское	Терс	1963—1966	2,4	0,3	—	1,0	10,0	3,0	23,7
Терско-Малкинское	Терек, Малка	строящееся	6,8	2,8	—	—	200,0	5,0	25,6
Ткибульское	Ткибули	1956	1,2	0,5	—	0,2	6,0	5,0	32,0
Токтогульское	Нарын	1973	28,4	16,4	—	—	65,0	13,0	210,0
Топарское	Чурбай-Нура	1960—1963	3,6	0,8	—	0,6	13,0	3,0	24,0
Туруханское	Енисей	проект	940,6	760	—	—	123,0	15,0	187,0
Тюя-Муюнское	Амударья	1981—1985	78,0	—	—	—	60,0	6,0	20,0
Уводьское	Увудь	1939	1,0	—	—	—	35,0	1,5	15,0
Уверское	Уверь	1905	2,6	—	0,2	—	12,5	3,5	12,0
Угличское	Волга	1940—1943	24,9	9,0	—	8,9	143,0	5,0	23,0
Усть-Илимское	Ангара	1974—1977	189,2	180,0	—	7,8	300,0	12,0	92,0
Усть-Каменогорское	Иртыш	1952—1954	3,7	3,4	—	—	77,0	1,2	45,0
Усть-Маньчское	Маныч	1936	7,3	7,3	—	3,5	60,5	3,0	8,0
Усть-Хантайское	Хантайка	1970—1978	212,0	113,0	88,0	—	160,0	27,0	50,0
Уч-Курганское	Нарын	1961—1962	0,4	0,4	—	—	20,0	0,2	36,0
Уч-Кызылское	Сурхандарья	1954—1960	1,0	0,7	—	0,08	5,5	3,5	40,0

Водохранилище	Река	Год залития
Фархадское	Сырдарья	1947—1953
Федоровское	Кубань	1967
Хуазханское	Каракумский канал	1962—1966
Химкинское	Химки	1936—1937
Хорошенское	Бурла, оз. Хорошее	1965
Цалкинское (Храми)	Храми	1946—1947
Цимлянское	Дон	1952—1953
Чарвакское	Чирчик	1970—1978
Чардаринское	Сырдарья	1967—1968
Чебоксарское	Волга	1982
Череповецкое (Шекснинское)	Шексна, оз. Белое	1963—1964
Черепетское	Черепеть	1953
Черноисточинское	Исток	1964
Чигиринское	Друть	1960
Чимкурганское	Кашкадарья	1959—1964
Чиркейское	Сулак	1974—1976
Чирюртовское	Сулак	1959—1961
Шамхорское	Кура	1981—1985
Шаорское	Шаори	1954—1968
Шапсугское	Афипс	1952
Шершневецкое	Миасс	1965
Широковское	Косьва	1948
Щекинское	Упа	1950
Шульбинское	Иртыш	1987
Южно-Сурханское	Сурхандарья	1962—1965
Янис-Ярви	оз. Янис-Йоки	1944

\* Виллойские (II—III) находятся в стадии строительства.

## Продолжение

Площадь, тыс. га			Площадь мелко- водья глубиной до 2 м, тыс. га	Длина при НПУ, км	Макси- мальная ширина, км	Макси- мальная глубина, м
при НПУ	при ГМО	затоп- ленного озера				
4,8	4,6	—	0,8	46,0	3,1	20,0
1,0	—	—	—	70	0,8	7,0
13,6	1,7	—	4,6	22,0	18,0	10,0
0,3	0,3	—	0,05	6,8	0,7	17,1
3,0	3,0	3,0	—	11,0	4,0	5,0
3,4	0,5	1,5	0,3	14,0	3,5	25,0
270,0	188,5	—	31,4	360,0	38,0	35,0
8,5	1,3	—	—	24,0	2,6	120,0
90,0	23,0	—	8,0	70,0	20,0	26,0
221,4	148,0	—	—	341,0	16,0	20,0
167,0	144,0	129	31,8	102,0	33,0	25,0
0,9	0,6	—	—	0,5	0,3	5,0
2,6	2,6	—	0,4	6,5	4,2	13,0
2,3	2,2	—	—	17,0	2,0	15,0
4,9	1,1	—	0,6	17,5	6,8	30,0
4,3	2,5	—	—	37,3	6,0	200,0
0,3	0,3	—	0,2	10,0	0,8	12,0
11,6	7,5	—	2,1	45,0	5,0	58,0
1,3	0,2	—	1,0	4,5	3,0	14,2
4,6	2,4	—	0,7	8,0	9,0	6,5
3,9	0,4	—	1,0	17,5	1,6	11,0
4,0	2,2	—	0,3	32,5	5,0	13,0
0,6	0,5	—	—	0,5	0,3	2,0
25,0	25,0	—	3,8	75,0	7,0	30,0
6,5	2,3	—	1,3	20,0	5,2	27,0
20,0	20,0	20,0	—	28,0	14,0	23,0

1

Как правило, водохранилища имеют весьма сложную разветвленную конфигурацию, зависящую от рельефа речных долин, попадающих в зону затопления. Нередко встречаются водохранилища, плесы которых изобилуют множеством островов, полуостровов, кос, заливов, балок, грив, прирусловых возвышений (Иваньковское, Цимлянское, Куйбышевское).

По режиму сработки уровня воды в годовом размере различают водохранилища:

с относительно постоянным уровнем воды в течение года, когда ГЭС работает на транзитном стоке многоводных рек или дебита выше расположенных гидроэлектростанций (например, Горьковское, Саратовское, Волгоградское и др.);

со срабатываемым уровнем воды в зимний период, когда ГЭС работают летом на транзитном стоке, а зимой — частично и за счет аккумулированного стока (например, Куйбышевское, Камское, Ивановское, Угличское, Воткинское, Бухтарминское и др.);

с постоянно понижающимся уровнем воды после наполнения в весеннее половодье (к этой группе относятся все горные и часть среднеазиатских водохранилищ).

При указанных режимах не учитывается повышение уровня при прохождении паводковых вод или возникающие изменения в уровнях воды под действием сгонно-нагонных ветров.

Как правило, наибольшая сработка уровня воды осуществляется в предпаводковый период в целях подготовки свободного объема водохранилища для принятия весеннего стока вод. Наибольший расход воды для турбин ГЭС приходится на осенне-зимний период.

Для орошения земель сработка уровня воды начинается с весны и продолжается все лето до окончания полива полей.

При наполнении водохранилища в расширенных местах поймы течение, образующееся от стока воды через плотину, практически неощутимо. Летом в этих районах течение наблюдается главным образом под действием ветра. Заметные скорости течений наблюдаются в суженных местах и в районе выклинивания подпора. Скорости увеличиваются по мере сработки уровня воды и достигают максимума в предпаводковый и паводковый периоды. В эти периоды по руслам рек отмечаются скорости 1 м/с и более.

Основной сток воды даже при наполненном водохранилище происходит по руслам затопленных рек, в меньшей степени — с поймы. У берегов течение воды почти отсутствует, если не считать течений от сгонно-нагонных явлений. Такое неравномерное распределение скоростей течения создает неравномерность водообмена по отдельным участкам.

Водообмен — величина, важная для оценки рыбохозяйственного значения водохранилищ, — варьирует в различных его частях от 1 до 50 раз в год.

По мере сработки уровня воды на водохранилищах как летом, так и зимой происходит осушение прибрежных площадей. На небольших водохранилищах осушение бывает так велико, что под водой остается одно русло реки. На крупных водохранилищах осушение при сработке уровня воды происходит в меньших размерах. Осушаются в первую очередь мелководные (прибрежные) участки и мелководные возвышенности на пойме, образующие при этом острова. В это

время затопленные реки в верховье и средних частях входят в свои русла. Зимой при сработке уровня воды лед оседает пластинами на осушенное дно, местами взламывается на пнях. Иногда лед придавливает в изолированных углублениях дна большое количество рыбы, которая погибает под тяжестью. Зимняя сработка тем опаснее для рыбы, чем больше осушается площадь мелководья, при этом увеличивается концентрация рыбы на этих участках и наблюдаются заморы.

Водохранилище сочетает элементы реки и озера. Сходство с реками состоит в наличии в предпаводковый и паводковый периоды повышенных скоростей течения, большой протяженности, составляющей 600 км и более (например, Волгоградское водохранилище и др.); сходен также рельеф дна в верховьях. Сходство с озерами состоит в том, что те и другие имеют большие площади, достигающие 500—600 тыс. га (например, Куйбышевское, Братское водохранилища и др.), большую ширину, составляющую 56 км (например, Рыбинское водохранилище), большие глубины, достигающие 200—300 м (например, Нурекское, Саяно-Шушенское водохранилища и др.).

Для водохранилищ характерны значительные колебания уровня воды, засоренность и неровность дна. Неровность дна обуславливается затоплением русел рек и их притоков, пойменных озер и стариц, склонов террас, холмов, грив, дорожных насыпей, канав. Затопляемые площади имеют несведенные массивы леса, мелколесья, кустарников или участки пней, а также захлащенные площади бывших населенных пунктов и предприятий.

Площадь, покрытая лесонасаждениями, нередко составляет 60—80 % общей площади водохранилища. Такой засоренности и изрезанности ложа не наблюдается на озерах.

Волновой, ветровой и ледовый режимы водохранилищ близки к режимам озер.

С созданием водохранилищ большой площади изменяются микроклимат, направление ветров. Продолжительность слабых умеренных ветров уменьшается, а сильных — возрастает. Меняется и температурный режим воздуха. Преобладают ветры, дующие в направлении наибольшего протяжения водохранилища. Сокращается продолжительность навигации. Очищение от льда задерживается на 10—15 сут, а ледостав начинается на 6—10 сут раньше по сравнению с рекой.

Замерзание водохранилищ происходит вначале у берегов, в заливах и на мелких местах, а затем ледостав распространяется на всю площадь водохранилища. Иногда фарватер долгое время остается незамерзшим. Ветром отрываются льдины и дрейфуют по водохранилищу, образуя торосы высотой до 3 м.

Таяние льда начинается с верховьев и по отрогам. Если господствующие ветры дуют к плотине, то в низовой части у плотины скапливается много льда.

Большинство водохранилищ имеет значительную изрезанность береговой линии, что в сочетании с благоприятным гидрологическим режимом обеспечивает необходимые условия для нереста рыб и нагула ее молоди, развития кормовых организмов и таким образом способствует повышению общей рыбопродуктивности водохранилища.

Гидрологические зоны водохранилищ даны в табл. 3. Классификация водохранилищ по глубине и сработке уровня, водообмену, температурный и ледовый режим, амплитуда колебаний уровня воды в

### 3. Гидрологические зоны водохранилищ (по Вендрову и Дьяконову, 1972)

Зона	Характеристика
Глубоководная нижняя	При всех уровнях волнение развивается свободно, не взаимодействуя с дном, за исключением прибрежной полосы. Динамические условия близки к морским или глубоководноозерным
Промежуточная зона средних глубин	Зависит от положения уровня воды в разные сезоны года. Может быть либо глубоководной (при уровнях, близких к нормальному подпорному уровню — НПУ), либо мелководной (при низких отметках уровня)
Мелководная зона	При любых положениях уровня сохраняются условия мелкого моря или озера. Развитие волнения ограничивается влиянием дна. Волны крутые
Выклинивания подпора	Даже при самом высоком горизонте сохраняются условия мелководного разлива; по мере снижения уровня она полностью обсыхает и становится либо дельтой, либо устьевым участком речного русла. Существует во всех отдельно расположенных водохранилищах, а в каскаде бывает лишь в верхних водохранилищах

водохранилищах, прозрачность воды водохранилищ по белому диску, потери воды на испарение с поверхности водохранилищ в бассейнах Каспийского и Азовского морей даны в табл. 4—11.

#### 4. Классификация водохранилищ по глубине, м

Группы	Наибольшая глубина	Средняя глубина
Исключительно глубокие	Более 200	Более 60 м
Очень глубокие	100—200	30—60
Глубокие	50—99	15—29
Средней глубины	20—49	7—14
Незначительной глубины	10—19	3—6
Мелкие	Менее 10	Менее 3

#### 5. Классификация водохранилищ по глубине сработки уровня воды

Степень колебания уровня	Амплитуда, м	Водоохранилища
Малая	Меньше 1	Хевоскоски, Беломорское, Аятское, Гальское, Саратовское, Тахнаташское, на канале Волга—Дон и др.
Небольшая	1—3	Волгоградское, Усть-Илимское, Горьковское, Днепровское
Средняя	3—10	Рыбинское, Куйбышевское, Цимлянское, Братское, Бухтарминское, Вилюйское
Большая	11—30	Чиркейское, Хантайское, Красноярское, Мингечаурское
Очень большая	31—100	Ахангаранское, Нурекское, Токтогульское, Чарвакское
Исключительно большая	Более 100	Джаварское

## 6. Классификация водохранилищ по водообмену

Степень водообмена	Водообмен в годах и долях года*	Примеры водохранилищ
Исключительно большая	Меньше 0,10	Саратовское, Днепродзержинское, Киевское, Угличское
Очень большая	0,10—0,24	Куйбышевское, Волгоградское, Новосибирское, Камское
Большая	0,25—0,49	Кайраккумское, Кременчугское, Каховское, Чиркейское
Средняя	0,50—0,99	Усть-Илимское, Саянское, Рыбинское, Красноярское
Небольшая	1,0—1,99	Цимлянское, Мингечаурское, Токтогульское, Братское
Малая	Более 2,0	Бухтарминское, Капчагайское, Кумское, Веселовское, Пролетарское

\* Водообмен крупных водохранилищ варьирует в пределах от 0,05 до 4,5 года.

## 7. Амплитуда колебаний уровня воды по основным водохранилищам

Водохранилище	Амплитуда колебаний уровня, м	Водохранилище	Амплитуда колебаний уровня, м
Береславское	0,6	Карповское	1,0
Братское	10,0	Каттакурганское	18,0
Бугуньское	11,0	Каунасское	4,0
Бухтарминское	7,0	Каховское	3,3
Варваровское	1,0	Кайраккумское	7,0
Верхневолжское	2,5	Кегумское	1,5
Верхнесвирское	3,2	Киевское	1,5
Верхнетуломское	6,0	Княжегубское	3,4
Вилуйское	8,0	Краснооскольское	7,0
Волгоградское	3,0	Кременчугское	5,5
Воткинское	4,0	Куйбышевское	7,5
Выгозерское	0,6	Ладыженское	9,0
Вышневолоцкое	3,0	Мамаканское	12,0
Горьковское	2,0	Мингечаурское	15,2
Днепродзержинское	0,5	Нарвское	0,5
Днепровское	2,9	Нижнесвирское	3,0
Дубоссарское	4,0	Нижнетуломское	1,0
Иваньковское	4,5	Новосибирское	5,0
Ириклинское	11,7	Павловское	11,5
Иркутское	4,0	Пачкамарское	40,0
Камское	6,5	Печенежское	6,0
Каратамарское	11,0	Плявиньское	5,0
Путкинское	0,5	Угличское	5,5
Рыбинское	5,0	Усть-Каменогорское	5,0
Саратовское	1,0	Фархадское	1,0
Сенгилеевское	12,5	Цимлянское	5,0
Сергеевское	10,0	Чардаринское	10,0
Тедженское	10,0	Шексинское	1,2

## 8. Температурный режим воды в водохранилищах, °С (1977—

Водохранилище	Апрель	Май	Июнь
Братское	0,4—2,0	0,9—6,8	12,0—15,7
Вилуйское	0,1—3,0	0,2—5,4	5,2—15,5
Водлозерское	2,0—7,0	10,3—16,0	16,0—24,0
Волгоградское	0,5—4,5	6,3—10,6	15,2—19,8
Выгозерское	2,0—3,0	1,3—8,8	4,6—15,7
Горьковское	0,3—1,8	7,3—11,2	14,8—18,6
Иваньковское	1,0—5,6	8,2—11,9	14,5—19,8
Иркутское	1,0—6,0	4,0—8,0	7,0—14,0
Каховское	3,4—7,4	14,3—17,4	19,2—21,8
Каттакурганское	8,0—14,0	19,0—20,0	20,0—26,0
Красноярское	2,2—2,6	3,4—7,7	6,7—16,2
Куйбышевское	0,5—1,0	11,2—14,7	18,4—19,8
Мингечаурское	7,6—10,1	15,1—16,8	19,6—21,5
Можайское	1,0—4,0	8,0—11,0	14,5—19,8
Нарвское	2,0—5,0	6,0—10,0	10,0—16,0
Новосибирское	2,0—6,0	5,0—10,0	7,0—16,0
Рыбинское	0,4—3,0	7,7—11,4	16,5—18,0
Усть-Илимское	1,0—4,0	3,6—4,5	6,5—14,6
Хантайское	1,0—3,0	3,0—4,0	5,0—14,0
Цимлянское	3,9—6,8	12,6—18,5	18,2—25,4

-1987 гг.)

Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
17,0—20,9	17,5—19,4	10,8—14,1	6,2—9,0	0,2—4,0
12,2—18,3	13,2—17,1	6,1—11,2	0,1—0,5	0,1—0,4
20,0—25,0	15,8—18,0	9,0—16,0	8,0—11,0	1,8—8,0
20,1—23,0	20,2—22,9	16,1—20,3	8,8—14,2	1,4—7,4
14,6—20,3	16,0—18,0	9,0—16,0	7,0—10,0	1,0—4,0
17,8—19,1	16,8—19,6	11,9—18,9	6,2—7,8	0,2—2,6
19,0—22,9	17,3—20,5	11,7—16,9	5,8—8,6	0,3—4,0
10,0—16,0	11,0—16,0	8,0—14,0	6,0—10,0	3,0—5,0
21,2—23,0	22,2—23,7	17,8—20,7	11,5—14,5	2,7—9,8
22,0—26,0	21,0—23,0	12,0—19,0	9,0—11,0	4,0—8,0
10,3—19,6	11,1—20,0	8,9—16,0	6,8—11,3	3,5—5,2
20,3—20,5	18,4—21,3	12,7—19,6	6,8—8,3	0,2—2,6
23,5—24,9	24,7—25,4	22,9—24,8	19,2—21,2	14,5—16,7
16,0—22,0	17,0—22,0	11,1—17,0	5,5—8,6	0,6—4,0
18,0—21,0	15,0—20,0	10,0—17,0	3,4—7,0	1,0—3,0
18,0—24,0	13,0—19,0	9,0—15,0	5,0—10,0	0,3—4,0
19,8—21,8	14,8—16,3	12,6—17,5	5,5—6,7	0,2—3,0
7,8—18,6	8,9—16,5	7,6—8,3	1,5—5,1	0,2—1,3
8,0—16,0	8,0—16,0	6,0—8,0	2,0—6,0	0,3—2,0
20,2—26,5	22,6—23,9	12,5—20,2	9,5—15,5	1,7—8,0

## 9. Ледовый среднеголетний режим водохранилищ

Водохранилище	Вскрытие	Ледостав
Братское	6 мая	1 ноября
Бухтарминское	3 мая	13 декабря
Верхневолжское	3 мая	5 декабря
Верхнетуломское	15 мая	19 ноября
Веселовское	20 марта	20 ноября
Вилуйское	25 мая	15 октября
Волгоградское	20 апреля	15 декабря
Волховское	20 апреля	16 ноября
Воткинское	10 мая	17 ноября
Выгозерское	19 мая	17 сентября
Вышневолоцкое	2 мая	19 ноября
Горьковское	23 апреля	29 ноября
Днепроовское	15 марта	4 января
Днепродзержинское	15 марта	11 декабря
Дубоссарское	18 февраля	12 декабря
Иваньковское	28 апреля	15 декабря
Ириклинское	10 мая	15 ноября
Иркутское	6 апреля	17 декабря
Кайракумское	5 февраля	13 января
Камское	13 мая	15 ноября
Канала им. В. И. Ленина	8 апреля	17 ноября
Канала им. Москвы	13 апреля	9 декабря
Каттакурганское	17 февраля	23 декабря
Каховское	25 марта	25 декабря
Кегумское	20 октября	10 апреля
Княжегубское	2 июня	20 января
Краснооскольское	1 апреля	20 декабря
Красноярское	10 мая	10 декабря
Кременчугское	1 апреля	20 декабря
Куйбышевское	1 мая	28 ноября
Ладыженское	15 марта	15 декабря
Мамаканское	5 апреля	14 октября
Нарвское	20 марта	17 декабря
Нижнетуломское	20 мая	20 января
Новосибирское	1 мая	1 ноября
Озернинское	27 марта	20 декабря
Отказненское	4 марта	21 декабря
Павловское	15 апреля	15 ноября
Плявиньское	12 апреля	1 января
Пролетарское	12 марта	2 декабря
Рузское	27 марта	7 января
Рыбинское	30 апреля	14 ноября
Саратовское	20 апреля	8 декабря
Углинское	23 апреля	21 ноября
Усть-Илимское	5 мая	30 октября
Хантайское	20 июня	10 октября
Цимлянское	11 апреля	24 декабря
Шекснинское	20 апреля	6 ноября

Как правило, наибольшая прозрачность отмечается в глубоководных участках водохранилищ. С приближением к берегам, мелководьям, устьям рек и ручьев она уменьшается. Режим водных взвесей, от которых зависит прозрачность воды, связан с динамикой вод и главным образом с интенсивностью водообмена.

**10. Прозрачность воды (в среднем) водохранилищ по белому диску за ряд лет в отдельных озерах и водохранилищах**

Озеро и водохранилище	Прозрачность, см	Озеро и водохранилище	Прозрачность, см
Байкал	402	Куйбышевское	107
Севан	210	Мингечаурское	80
Иссык-Куль	204	Низовье Волги	102
Ладожское	80	Рыбинское	140
Онежское	80	Саратовское	161
Волгоградское	139	Сионское	50
Горьковское	115	Угличское	140
Иваньковское	93	Чебоксарское	81
Кайракумское	50		

**11. Потери воды на испарение с поверхности водохранилищ в бассейнах Каспийского и Азовского морей, км<sup>3</sup>/год\* (по Безнеру, 1979)**

Бассейн реки	1980 г.	1990 г.	2000 г.
Волга	5,2	6,5	6,9
	7,9	10,0	10,0
Урал	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0,2
Терек	—	—	0,1
			0,1
Кура	0,5	0,8	0,9
	0,6	1,0	1,1
Дон	1,7	1,8	1,8
	2,2	2,3	2,3
Кубань	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1

\* В числителе — средние многолетние значения испарения, в знаменателе — в засушливый год 75 %-ной обеспеченности.

## ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Гидрохимический режим водохранилищ зависит от способности воды растворять жидкие, твердые и газообразные вещества. Совокупность этих веществ, их характер и количество во многом определяют условия жизни рыб в водоеме.

В воде водохранилищ преобладают углекислые и сернокислые соли, определяющие жесткость или мягкость воды. Солевой состав зависит

от содержания минеральных солей в почвах, водосбора, изменяется в зависимости от времени года. От состава и количества растворенных в воде минеральных солей зависит развитие кормовой базы для рыб.

Солевой состав воды оказывает на организм рыб и прямое влияние. Например, фосфор и кальций рыбы получают не только из пищи, но и непосредственно из воды. Магний, калий, натрий, серу, железо, медь, йод, фтор, молибден и другие микроэлементы, необходимые для роста и развития, рыбы частично получают из воды.

Факторами, определяющими гидрохимический режим водохранилищ, являются:

химизм источников водопитания (табл. 12);

## 12. Влияние источников водопитания на химизм воды

Источники водопитания	Изменения химического состава воды водохранилищ
Паводковые, дождевые, ливневые, талые воды поверхностного стока Увеличение подземного стока	Слабая минерализация воды  Увеличивается количество щелочно-земельных карбонатов, фосфатов и сульфатов
Стоки с болот и заболоченных участков и их затопление	Выщелачиваются азотистые вещества, фосфор и железо. Вода становится бурой, быстро уменьшается количество растворенного в ней кислорода

содержание биогенных элементов: азот альбуминоидный, аммонийный (соли аммиака), нитритный (соли азотистой кислоты), нитратный (соли азотной кислоты) (табл. 13);

## 13. Содержание азота и фосфора в почвах СССР (в т/га) (слой толщиной до 20 см)

Почвы	Азот	Фосфор	
		минеральный	органический
Подзолистые	3,2	1,27—1,44	0,56—0,63
Лесостепные			
Оподзоленные	6,0	1,72	1,32
Черноземы мощные	11,3	2,87	1,56
Темно-каштановые	5,6	2,09	0,63

характер затопляемых земель;  
характер водосборной площади;  
скорость водообмена в водохранилище;  
интенсивность поверхностного испарения и фильтрации воды;  
ветровые волнения и конвекционные токи воды;  
температурный режим;  
фотосинтетическая деятельность водной флоры — мощный источник насыщения воды кислородом.

Указанные изменения химического состава отчетливо сказываются

14. Гидрохимический режим водохранилищ (летне-осенний период) (по литературным данным за 1977—1987 гг.)

Водохранилище	pH	Растворенный в воде кислород, мг/л	Окисляемость, мг/л	Фосфаты, мг/л	Железо, мг/л	Жесткость, ° Нем
Братское	6,0—7,5	6,2—14,4	3,9—5,2	0,001—0,015	0,02—0,12	3,7—8,0
Верхнесви́рское	6,0—7,0	8,6—9,2	8,0—12,0	0,02—0,09	0,2—2,0	4,0—7,0
Волгоградское	7,5—8,0	6,9—13,9	7,1—8,1	0,07—0,08	0,06—0,08	8,0—9,0
Выгозерское	5,3—6,8	6,8—7,1	9,6—18,7	0,02—0,08	2,0—4,0	4,0—7,0
Веселовское	7,5—8,0	6,0—7,5	13,0—26,0	0,1—0,9	0,01—0,04	5,0—8,0
Вилю́ское	7,0—8,0	1,5—13,6	8,0—12,4	0,04—0,6	0,01—0,04	5,0—8,0
Водлозерское	6,8—7,4	6,0—7,0	7,0—12,0	0,02—0,08	0,01—0,1	4,0—8,0
Горьковское	7,3—8,1	8,5—10,6	6,0—12,0	0,02—0,07	0,06—1,8	4,0—8,0
Днепровское	7,1—7,9	3,0—8,0	4,5—23,0	0,02—0,08	0,01—0,09	8,0—9,0
Днепродзержинское	7,2—8,0	1,3—14,8	5,0—20,0	0,02—0,09	0,02—0,1	7,0—8,0
Иваньковское	7,1—8,7	2,0—5,6	11,3—20,1	0,01—0,02	0,3—0,6	7,0—9,0
Иркутское	7,0—8,0	8,0—14,5	5,0—7,0	0,03—0,1	0,01—0,7	5,0—7,0
Камское	6,6—8,3	1,6—8,4	8,7—13,2	0,02—0,04	0,8—3,2	4,0—7,0
Каттакурганское	7,5—8,6	1,4—3,5	1,4—9,23	0,02—0,08	0,1—3,0	11,0—12,0
Каховское	9,0—10,0	3,5—7,5	4,5—20,0	0,01—0,03	0,5—1,3	4,0—8,0
Красноярское	7,2—8,0	2,2—6,5	1,8—4,7	0,003—0,01	следы	2,8—4,5
Куйбышевское	7,0—8,4	8,1—10,2	7,2—10,0	0,03—0,04	0,08—0,32	4,0—9,0
Мингечаурское	7,8—9,0	6,7—11,7	1,8—3,1	0,03—0,05	0,01—0,30	6,0—8,0
Можайское	7,0—8,0	7,0—10,0	7,5—8,2	0,05—0,09	1,65—4,0	4,5—10,5
Нарвское	6,0—7,2	6,0—8,0	8,0—12,0	0,01—0,07	0,1—3,0	4,0—7,0
Новосиби́рское	7,4—8,2	7,0—9,0	5,5—7,0	0,01—0,03	0,02—0,1	4,7—5,6
Рыбинское	7,8—8,3	8,4—10,3	10,3—17,5	0,002—0,007	0,01—0,3	4,0—9,0
Саратовское	7,2—8,1	7,0—10,6	6,4—16,0	0,02—0,04	0,3—0,6	4,0—7,0
Фархадское	7,5—8,0	6,3—9,1	0,8—1,4	0,01—0,17	0,01—0,2	11,6—15,6
Цимлянское	7,4—9,0	5,3—9,0	9,5—12,4	0,07—0,1	0,28	10,3—18,2

в небольших водохранилищах. В водохранилищах, в которых уровень не сбавляется, минерализация воды изменяется мало.

В первый год наполнения водохранилищ происходит наибольшее пополнение органическими веществами в результате разложения затопленного растительного покрова, наблюдается массовое «цветение» воды (развитие микроскопических синезеленых водорослей, которые днем пересыщают воду кислородом, а ночью вызывают его дефицит, что нередко приводит к гибели рыб и других водных животных).

Водоохранилища средней полосы отличаются в основном слабой фильтрацией и испарением, достаточным количеством органических веществ и слабой минерализацией.

Водоохранилища юга характеризуются интенсивным испарением, меньшим количеством органических веществ и значительной минерализацией.

Для прогноза гидрохимического режима водохранилища необходимо установить значение отдельных ингредиентов воды, а также интенсивности окисления органических веществ, количества атмосферных осадков, течений, дебита стока и т. д.

Характеристика гидрохимического режима некоторых водохранилищ дана в табл. 14.

Классификация водохранилищ по биогеохимическим показателям и уровню развития донной фауны представлена в табл. 15.

#### 15. Классификация водохранилищ по биогеохимическим показателям и уровню развития донной фауны

Гидрохимические зоны (по Баранову)	Классификация водохранилищ по биогеохимическим показателям и уровню развития донной фауны
Зона низкоминерализованных вод подзолисто-болотных почв	Весьма малопродуктивные (глубокие)
Тундра и тайга приблизительно до 60° с. ш.	Малопродуктивные (среднеглубокие)
Зона среднеминерализованных вод дерново-подзолистых почв	Среднепродуктивные, Высокопродуктивные
Тайга южнее 60° с. ш., смешанный лес и северная часть лесостепи	Весьма высокопродуктивные
Зона средне-, повышено- и высокоминерализованных вод черноземных и частично каштановых почв	Весьма высокопродуктивные Высокопродуктивные
Южные районы лесостепи и степь	Среднепродуктивные (вследствие повышения минерализации воды)
Зона высоко- и весьма высокоминерализованных вод черноземно-карбонатных и каштановых почв	Высокопродуктивные (хорошо проточные)
Степь (область высокого испарения)	Среднепродуктивные и малопродуктивные (слабо- и непроточные)
Горные ландшафты	Среднепродуктивные (на реках в горно-степных микрорайонах)
Воды низкой и средней минерализации	Малопродуктивные (в котловинах, связанных с рекой)
	Малопродуктивные и весьма малопродуктивные (очень глубокие или с высоким показателем твердого стока)

## ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### Братское водохранилище

Братское водохранилище создано на р. Ангаре в Иркутской области при строительстве Братской ГЭС для получения электроэнергии, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема Братского водохранилища дана на рис. 1.

Заполнение осуществлялось с 1961 по 1967 г. Братское водохранилище является вторым на р. Ангаре.

Площадь водосбора в створе гидроузла 757200 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 91900 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 61000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 402 м площадь водохранилища составляет 547 тыс. га.

Полная вместимость 169300 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 48200 млн. м<sup>3</sup>. Длина 565 км, максимальная ширина 33 км. Максимальная глубина в русле 106 м, средняя — 32,6 м. Площадь с глубинами до 10 м составляет 26,6 %, с глубинами более 20 м — 55,2 %. Площадь мелководий с глубинами до 1 м 12 тыс. га, от 1 до 2 м — 15 тыс. га.

Водохранилище делится на несколько участков.

Верхний участок (юго-восточный, от пункта Каменка до залива Уда, длиной 160 км, включая верхнюю часть Ангарского плеса до плотины Иркутской ГЭС) расположен в степной и лесостепной зонах с преобладающими глубинами до 30 м и мелководными заливами, имеющими промысловое значение. В него впадают реки Иркут, Куда, Белая, Китой, в которых размножаются и нагуливаются лососевые и елец.

Средний участок длиной 245 км и шириной до 7 км (от залива Уда до залива Озерный) расположен в зоне тайги. Здесь много глубоководных заливов с затопленным хвойным лесом. Средняя глубина по старому руслу р. Ангары 40—50 м. В участок входит Заярско-Нартайский плес (северная часть), имеющий сильно изрезанную береговую линию и большие глубины. В этот участок входит и Усть-Удинско-Балагенский плес, образованный в долине р. Ангары и ее притоков Осы, Обусы, Унги, Кады, Одиссы, Бириты и др.

Нижний участок длиной 65 км, шириной 12—15 км, глубиной до 90 м от залива Озерного до плотины Братской ГЭС расположен в зоне тайги. Берега здесь обрывистые, скалистые.

Окинский речной участок длиной 62 км, шириной 100—200 м, а также Ийский мелководный район с глубинами 3—12 м расположен в зоне тайги с болотистыми почвами. Берега покры-



Рис. 1. Схема Братского водохранилища

ты лесом. Ийский залив длиной и шириной 6—8 км занимает долину р. Ин. В Окинский участок входят также обширные плесы — Калтукское и Долоновское расширения шириной 17—19 км, глубиной 38—78 м, расположенные в зоне тайги. Правый берег обрывистый, левый пойменный, заливной, нередко с заболоченными грунтами.

Водообмен происходит один раз в два года. Уровень сбрасывается в зимний период за 2,3—2,6 м, предельная призма сбработки — 10 м для энергетических целей. Осенью наблюдается относительно постоянный уровень. Наиболее низкий уровень отмечен в мае. При зимней сбработке осушается и промерзает 400—500 км<sup>2</sup> мелководной зоны.

Водохранилище, расположенное в основном в таежной и лесостепной зонах, является одним из самых заселенных.

Ихтиофауна сформировалась естественным путем. В водохранилище обитают 26 видов рыб: сибирская минога, осетр, стерлядь, таймень, ленок, тугун, речной сиг, сибирский хариус, щука, окунь, ерш, налим, сибирская плотва, серебряный карась, линь, елец и четыре акклиматизанта (сазан, лещ, амурский карась, байкальский омуль). Наиболее распространены плотва, окунь, елец, щука, ерш, налим. Таймень, ленок, хариус, осетр, стерлядь встречаются в единичных экземплярах.

Вылов рыбы дан в табл. 16.

#### 16. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	499,8	556,0	440,4	736,0	1096,7	1189,4	2138,6	1030,3
В том числе:								
омуль	—	—	3,0	2,5	1,0	2,9	7,3	9,6
щука	—	—	0,2	0,3	2,7	10,7	14,7	20,7
налим	7,1	14,3	10,6	15,1	32,7	23,5	28,3	18,9
лещ	—	—	0,1	6,7	6,5	3,7	8,6	48,0
карась	—	—	—	2,0	0,7	1,5	2,9	12,5
плотва	258,0	244,7	172,2	238,9	390,3	360,5	447,1	496,2
елец	—	—	—	18,5	11,9	18,5	10,9	9,7
окунь	232,4	297,0	254,3	440,3	643,0	757,9	853,9	408,5
ерш	2,3	—	—	11,7	7,6	10,2	8,9	1,5
пелядь								3,9

Промысел ведут рыбаки Байкалрыбпрома, Байкалрыбакколхозсоюза, Иркутского рыбокомбината. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила около 2,0 кг/га вместо 1,0 кг/га в 1980 г.

#### Богучанское водохранилище

Богучанское водохранилище создано на р. Ангаре, на севере Иркутской области и восточной части Красноярского края в основном для получения электроэнергии.

Схема Богучанского водохранилища дана на рис. 2. Заполнение водохранилища началось в 1987 г.

Площадь при НПУ 208 м 232,6 тыс. га. Протяженность 375 км. Максимальная ширина 14—15 км, минимальная — 1,2 км. Максимальная глубина у плотины 70 м, средняя — 25 м.

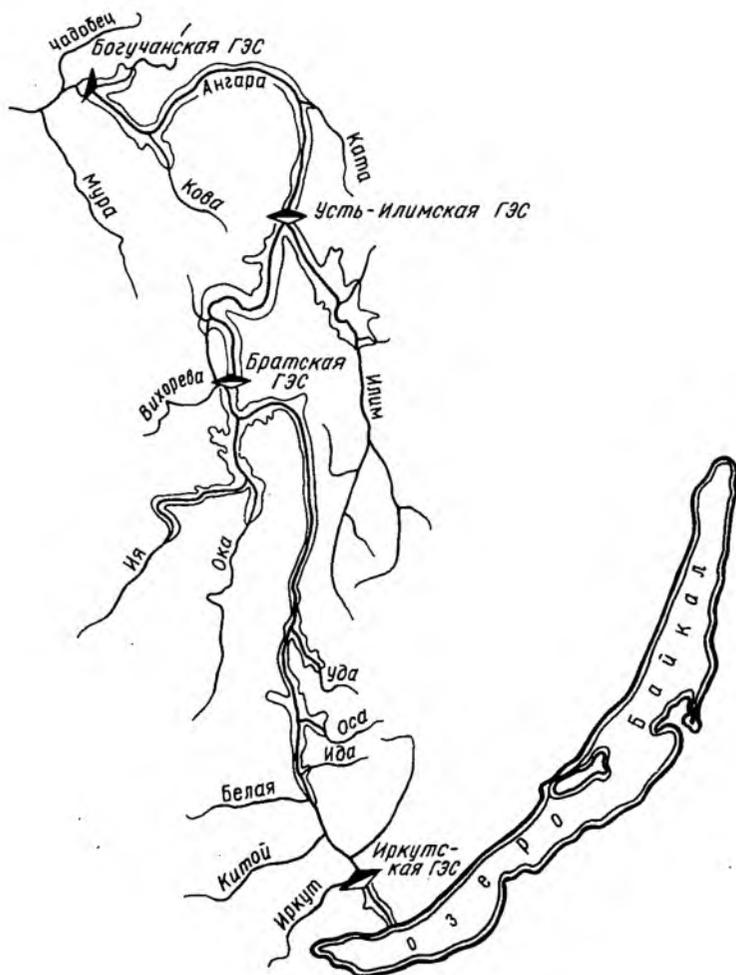


Рис. 2. Схема Богучанского, Усть-Илимского, Иркутского и Братского водохранилищ

Подпор распространяется по р. Кове на 75 км, р. Кате — 50 км, другим рекам — 25—30 км.

Это русловый водоем с обменом воды два раза в год.

При создании водохранилища изменяется гидрологический и гидрохимический режим этого участка реки, в результате чего нерестилища осетра, стерляди, тайменя, ленка, хариуса, сига, нельмы потеряют значение. Основными промысловыми рыбами будут сиговые, щука, налим, окунь, плотва и др.

По проекту промысловый вылов рыбы должен составить 2,4 тыс. ц, промысловая рыбопродуктивность — 1—2 кг/га.

Затопляемая зона сильно залесена.

Намечено подготовить около 12,5 тыс. га промысловых участков.

### Бухтарминское водохранилище

Бухтарминское водохранилище создано в 1960—1964 гг. в верховьях р. Иртыша в Восточно-Казахстанской и Семипалатинской областях Казахской ССР при строительстве Бухтарминской гидроэлектростанции для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, судоходства, развития рыбного хозяйства.

Схема Бухтарминского водохранилища дана на рис. 3.

Площадь водосбора в створе гидроузла 141680 км<sup>2</sup>, средний годового сток 18600 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 13000 млн. м<sup>3</sup>.

В состав водохранилища вошло озеро Зайсан и дельта реки Черный Иртыш. При НПУ 402 м площадь водохранилища составляет 550 тыс. га, при УМО 395 м — 314 тыс. га (на озерную часть оз. Зайсан приходится около 360 тыс. га, на Иртышский отрог — 190 тыс. га).

Полная вместимость 49620 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 30810 млн. м<sup>3</sup>.

Длина водохранилища 510 км, в том числе по оз. Зайсан — 110 км, по р. Иртыш — 350, по р. Черный Иртыш — 50 км. Ширина в устьях рек Бухтарма и Нарын до 16 км, в озерной части — более 30, по Иртышскому отрогу — 5—7 км. Средняя глубина 40 м, у плотины — 80 м. Площадь с глубинами до 7,5 м 245 тыс. га, или 46 % общей площади, с глубинами свыше 20 м — 53 тыс. га, или 10 % общей площади.

По морфологическим и гидрологическим особенностям водохранилище разделяется на два участка.

Верхний участок — это бассейн оз. Зайсан с дельтами рек Черный Иртыш и Кокпекты — с небольшими глубинами и сильно развитой литоралью.

Нижний участок — Иртышский отрог, — в свою очередь, делится на два: Большой Иртыш, от истоков до с. Камышинка, — типично равнинного характера со слабо изрезанной береговой линией, средними глубинами и умеренным развитием литорали; Иртыш, от с. Камышинка до плотины ГЭС, — горного характера с изрезанной береговой линией, здесь преобладают глубины до 20 м, почти отсутствует литораль.

Зимняя сработка уровня составляет 2—3 м. С 1973 г. сработка воды увеличилась, что привело к резкому падению уровня водохранилища и осушению продуктивной



Рис. 3. Схема Бухтарминского водохранилища

береговой зоны на площади более 126 тыс. га. Полностью высохли важные зоны естественного воспроизводства рыбы, такие как залив Туранга площадью 5 тыс. га, значительная часть дельты Черного Иртыша площадью 12 тыс. га и др. Это резко ухудшает условия воспроизводства рыбы.

Ихтиофауна представлена 30 видами рыб, основными из них являются лещ, сазан, судак, плотва, окунь, ерш. Промысловая рыбопродуктивность составляет 11,3 кг/га. Вылов рыбы дан в табл. 17.

#### 17. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	8523,0	7953,0	6657,6	5587,8	5340,6	6069,0	6247,1	6041,9
В том числе:								
лещ	6710,0	6876,0	5660,1	4791,5	4578,4	5400,0	5377,0	4986,0
судак	994,0	621,0	798,8	632,0	565,9	501,0	760,0	854,0
плотва	324,0	257,0	125,1	125,5	138,8	136,0	77,0	56,0
рипус	—	—	—	—	—	—	12,0	8,9
щука	—	—	—	—	—	—	0,1	34,0
окунь	—	—	—	—	—	—	9,0	49,0
линь, карась	—	—	—	—	—	—	11,0	45,0
язь	—	—	—	—	—	—	1,0	8,0
Прочие	495,0	199,0	73,6	38,8	57,5	32,0	—	1,0

Промысел рыбы ведут Зайсанский рыбокомбинат, Октябрьский, Бухтарминский, Павлодарский и Петропавловский рыбозаводы Минрыбхоза Казахской ССР и др.

#### Верхнесвирское водохранилище

Верхнесвирское водохранилище создано в 1951 г. в Ленинградской области при зарегулировании р. Свири плотиной Верхнесвирской ГЭС для получения электроэнергии.

Верхнесвирское водохранилище не было специально подготовлено для развития рыболовства, поэтому промышленный лов рыбы в нем осуществляется на естественных чистых участках зоны затопления.

Верховье водохранилища (Ивинский озерный отрог площадью 18 тыс. га) непосредственно примыкает к Онежскому озеру. Площадь водосбора в створе гидроузла 64 тыс. км<sup>2</sup>, средний годовой сток 19310 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 33,3 м площадь водохранилища 27,6 тыс. га, максимальная глубина 15,8 м, средняя — 3—4 м. Длина водохранилища 96,7 км, максимальная ширина 40 км, минимальная — 15,8 км.

Уровень воды в водохранилище колеблется в пределах 0,5 м, максимальная сработка воды равна 3,5 м.

Формирование рыбных запасов в Верхнесвирском водохранилище происходило за счет рыб, обитающих в р. Свири и Онежском озере.

Основными промысловыми рыбами в водохранилище являются лещ, судак, щука, налим, встречаются сиг, ряпушка, корюшка. Вылов рыбы дан в табл. 18.

Вылов рыбы ведут рыбаки Подпорожского рыбцеха НПО «Промрыбвод». В 1987 г. промысел не был организован. Промысловая рыбопродуктивность составляет 0,07 кг/га вместо 0,1 кг/га в 1980 г.

## 18. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	3,3	2,4	1,7	5,6	6,1	1,3	1,5	0,08
В том числе:								
лещ	1,3	1,1	0,9	2,8	2,7	0,4	0,6	0,05
судак	0,5	0,7	0,3	1,4	1,1	0,2	0,2	—
щука	0,5	0,5	0,5	0,8	1,2	0,2	0,2	—
налим	1,0	0,1	—	0,6	1,1	0,5	0,5	0,03

## Вилуйское водохранилище

Вилуйское водохранилище создано в 1965—1976 гг. на р. Вилуй в 1345 км от устья в Мирнинском районе Якутской АССР при строительстве Вилуйской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, улучшения условий водного транспорта, развития рыбного хозяйства. Схема водохранилища дана на рис. 4.

Площадь водосбора в створе гидроузла составляет 141200 км<sup>2</sup>.

При НПУ 243,9 м площадь водохранилища равна 217 тыс. га, при уровне минимального объема (УМО) 234 м — 152 тыс. га. Длина водохранилища составляет 480 км, максимальная ширина — 15 км, максимальная глубина — 80 км.

Полная вместимость 35,8 км<sup>3</sup>, полезная — 17,8 км<sup>3</sup>.

Водохранилище глубоководное, руслового типа, расположено в зоне многолетнемерзлых грунтов. Сработка воды из водохранилища происходит в осенне-зимний период на глубину 10 м для энергетических целей. Береговая линия сильно изрезана, образует 5 крупных заливов; Ахтарандинский, Дуранинский, Кусаганский, Усть-Чонский и Туойханинский. Кроме того, в водохранилище имеются и небольшие заливы, приуроченные к малым рекам, впадающим в водохранилище.

Наиболее крупной рекой, впадающей в водохранилище, является р. Чона.

Ихтиофауна водохранилища сформировалась за счет рыб, обитающих в бассейне р. Вилуй. Основными промысловыми рыбами являются сиговые, налим, щука, окунь, плотва. В уловах встречается пелядь, которая вселена в водохранилище в первые годы его образования, а также речные рыбы — осетр, таймень, ленок, тугун, которые приурочены к району подпора и промысловое значение утратили.

Вылов рыбы дан в табл. 19.

## 19. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	557	453	546	520	540	596,3	631,0
В том числе:							
сиг	4	6	5	3	—	0,7	1,1
тугун	15	11	4	3	5	—	—
налим	87	92	132	147	124	200,8	216,0
щука	147	86	57	53	47	34,8	40,0
окунь	281	219	301	269	289	254,0	202,0
плотва	23	39	47	45	75	106,0	171,9

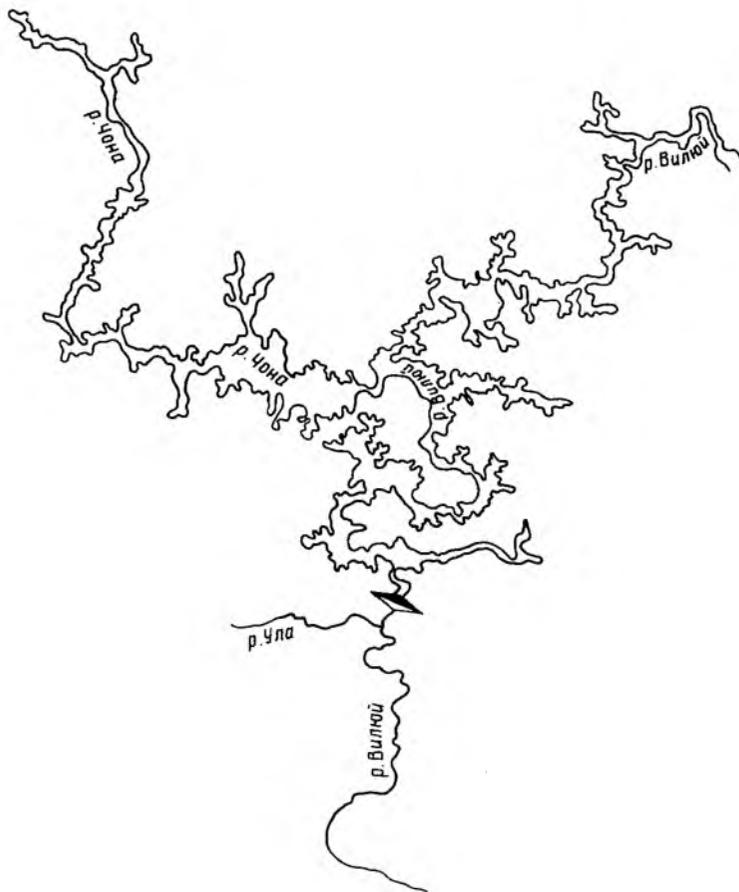


Рис. 4. Схема Вилюйского водохранилища

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Вилюйского рыбозавода и охотники госпромхоза «Мирнинский» в основном ставными орудиями лова — сетями и вентерями, поскольку зона затопления недостаточно очищена от леса и кустарника.

Промысловая рыбопродуктивность водохранилища составляет около 2,7 кг/га.

#### **Волгоградское водохранилище**

Волгоградское водохранилище создано в 1958—1960 гг. в Волгоградской и Саратовской областях при строительстве Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС для получения электроэнергии, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Площадь водосбора в створе гидроузла 1360000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 251000 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 163000 млн. м<sup>3</sup>.



Рис. 5. Схема Волгоградского водохранилища

Схема Волгоградского водохранилища дана на рис. 5.

Протяженность водохранилища от плотины до вершины подпора 670 км. После сооружения Саратовской ГЭС верхняя часть водохранилища вошла в зону затопления Саратовского водохранилища и протяженность его уменьшилась до 540 км.

При НПУ 15 м площадь составляет 311,7 тыс. га, при УМО 12,0 м — уменьшается до 242,6 тыс. га.

Полная вместимость 31450 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 8250 млн. м<sup>3</sup>.

Водохранилище имеет рекообразную форму с разливами в пойменных участках. Максимальная ширина в центральной части 17—20 км, средняя 2,4—9,0 км, средняя глубина 10,1 м, максимальная у плотины — 40 м.

Площадь мелководий с глубинами до 5 м составляет 37 %, с глубинами до 10—20 м — 30 %.

Наиболее крупные притоки: Большой Иргиз, Большой Караман, Еруслан, Балыклейка. Средние и мелкие притоки: Терешка, Малый Караман, Чардым, Камышевка, Тарлык.

Формирование ихтиофауны проходило за счет туводных рыб, а также подселения в первые годы создания водохранилища леща, сазана и судака разного возраста. За 1952—1957 гг. выпущено около 11 млн. рыб разного возраста.

В водохранилище обитает около 50 видов рыб, из них основные: лещ, щука, сазан, стерлядь, плотва, елец, голавль, красноперка, язь, жерех, линь, подуст, укляя, густера, синец, чехонь.

Прходные рыбы (осетр, белуга, севрюга, белорыбца, сельдь, черноспинка, или залом, сельдь волжская, минога) попадают в водохранилище из нижнего бьефа с помощью рыбоподъемника, построенного в теле плотины ГЭС.

С 1967 г. в водохранилище вселены растительноядные рыбы: обыкновенный толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур и черный амур. За этот период из Николаевского рыбопитомника выпущено в водохранилище 65,8 млн. шт. молоди этих рыб. Выпуск молоди осуществлялся и в последующие годы.

Фактическая промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. 14,4 кг/га. Вылов рыбы дан в табл. 20.

#### 20. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	2544,6	2750,2	2905,2	3232,0	3919,7	4150,7	4491,9	4184,6
В том числе:								
осетр	0,4	0,1	—	—	—	—	—	—
стерлядь	0,9	0,8	0,3	0,3	0,6	1,6	1,7	0,8
сельдь	3,7	4,8	9,0	12,4	54,8	42,6	22,6	24,8
лещ	918,0	966,6	1027,8	1122,1	1343,9	1481,5	1701,4	1588,3
сазан	3,7	8,4	16,3	18,3	9,4	26,2	10,4	21,0
судак	423,2	365,5	386,8	483,1	467,8	648,4	616,6	528,3
жерех	7,9	14,7	10,6	9,3	3,4	6,8	7,1	5,8
щука	55,5	41,6	123,7	65,9	71,6	49,1	123,1	75,3
берш	128,5	181,7	162,2	243,5	388,4	542,9	363,2	440,0
синец, белоглазка	91,6	30,2	36,4	33,4	25,8	30,9	30,3	33,8
язь	59,3	92,7	83,8	103,7	86,1	8,6	102,2	86,5
чехонь	51,6	80,8	44,3	45,1	61,2	47,3	59,8	29,5
густера	311,9	412,0	398,8	583,7	799,9	837,8	869,8	981,8
плотва	156,5	247,3	315,5	244,4	311,8	214,1	328,8	180,2
окунь, ерш	86,3	69,8	81,3	47,7	80,0	58,8	98,3	58,5
линь, карась	1,5	6,1	2,2	4,4	5,0	1,6	6,8	18,9
налим	20,0	1,3	1,4	1,2	2,3	2,8	2,0	2,1
сом	75,0	75,8	72,7	79,2	99,6	65,3	63,5	56,8
красноперка	3,2	4,8	19,7	23,4	6,3	11,3	8,3	2,3
толстолобик	—	—	—	4,2	5,4	—	11,2	7,8
белорыбца	—	—	—	—	—	—	—	1,3
укляя	—	0,4	4,0	—	0,3	—	—	22,3
прочая	1,7	6,4	3,4	6,5	7,8	17,1	14,3	3,1
В общем улове раки	144,2	138,4	105,2	100,2	88,3	56,0	50,4	15,4

Промысел рыбы осуществляют рыболовецкие колхозы Саратовского рыбокомбината и Волжского рыбацкоколхозсоюза.

## Воткинское водохранилище

Воткинское водохранилище создано на юго-востоке Пермской области при зарегулировании р. Камы плотиной Воткинской ГЭС у г. Чайковского (до проектной отметки заполнено в 1964 г.) для получения электроэнергии, улучшения условий судоходства и лесосплава, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития рыбного хозяйства.

Схема Воткинского водохранилища дана на рис. 6 (см. рис. 16).

Суммарная вместимость Камского и Воткинского водохранилищ позволяет осуществлять сезонное, недельное и суточное регулирование стока. Площадь водосбора в створе гидроузла 181500 км<sup>2</sup>. Средний годовой сток 53730 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 33600 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 89 м площадь водохранилища составляет 112,2 тыс. га. Полная вместимость равна 9360 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 3700 млн. м<sup>3</sup>.

Подпор распространяется по р. Каме до плотин Камского гидроузла на расстояние 365 км. Воткинское водохранилище руслового типа. Максимальная ширина в приплотинном участке 10 км, в средней части — до 6, в вершине — 10 км. Максимальная глубина в русловой части 28 м, в средней части — 9—15, в верховье — 6—12 м. Площадь мелководий с глубинами до 2 м составляет 15,9 тыс. га, или 14 % общей площади водохранилища, с глубинами до 5 м — 40 тыс. га, или 35,5 %, с глубинами более 7 м — 60 тыс. га, или 50 %.

Сработка уровня воды происходит в основном в зимний период на глубину 4 м до отметки 85,0 м. В исключительно маловодные годы при запоздалом наступлении половодья допускается сработка до отметки 84,0 м.

Наполнение осуществляется с началом половодья после наполнения вышерасположенного Камского водохранилища. При максимальной сработке уровня площадь водохранилища уменьшается в 4 раза.

Наиболее крупными притоками являются реки Очер и Тулга.

В зоне затопления осталось много древесины и кустарника, которые сильно засорили ложе. Интенсивный процесс переработки берегов и ложа повлиял на формирование донных отложений.

Заморы рыбы отмечались как в первые годы после наполнения, так и в последующий период.

Ихтиофауна формировалась за счет местных рыб р. Камы и пойменных водоемов. В водохранилище насчитывается около 34 видов рыб. Основные промысловые рыбы: лещ, плотва, щука, густера, судак, карась, линь, окунь, язь, чехонь, ерш. В последние годы появились тюлька и пелядь. Тюлька проникла из нижнего участка Камы, пе-



Рис. 6. Схема Воткинского водохранилища

лядь — из рыбоводного хозяйства. Встречаются стерлядь, хариус, жерех, синец, подуст, голянь, таймень.

Вылов рыбы дан в табл. 21.

### 21. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	105,1	160,2	154,5	170,5	254,8	380,1	497,0	533,0
В том числе:								
стерлядь	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—
лещ	24,9	28,0	25,3	33,9	37,0	66,1	95,4	96,8
судак	3,5	3,8	5,0	2,5	5,2	6,3	8,4	8,0
щука	11,3	16,5	16,5	19,3	22,0	20,7	21,6	18,0
язь	1,1	0,8	0,1	0,5	1,1	—	—	1,1
чехонь	40,9	62,6	49,0	62,0	125,0	201,5	84,8	300,7
плотва	10,9	41,4	49,0	38,0	57,3	72,0	276,2	102,6
окунь	1,2	1,0	2,0	1,0	0,3	0,3	0,3	1,2
карась	2,4	2,2	1,4	0,2	1,0	—	—	—
налим	0,1	0,1	—	—	—	0,3	1,6	—
укляя	8,8	3,8	6,2	13,0	5,8	12,9	2,9	3,2
жерех	—	—	—	—	—	—	0,1	—
сом	—	—	—	—	—	—	0,2	—
мелочь	—	—	—	—	—	—	5,5	1,4

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 4,7 кг/га вместо 1,0 кг/га в 1980 г.

Промысловый вылов рыбы ведут рыбаки Пермского рыбокомбината.

### Горьковское водохранилище

Горьковское водохранилище создано в 1955—1957 гг. на р. Волге на территории Горьковской, Ивановской, Костромской и Ярославской областей при строительстве Горьковской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий и развития судоходства и рыбного хозяйства. Заполнение водохранилища происходило в течение трех лет.

Схема Горьковского водохранилища дана на рис. 7.

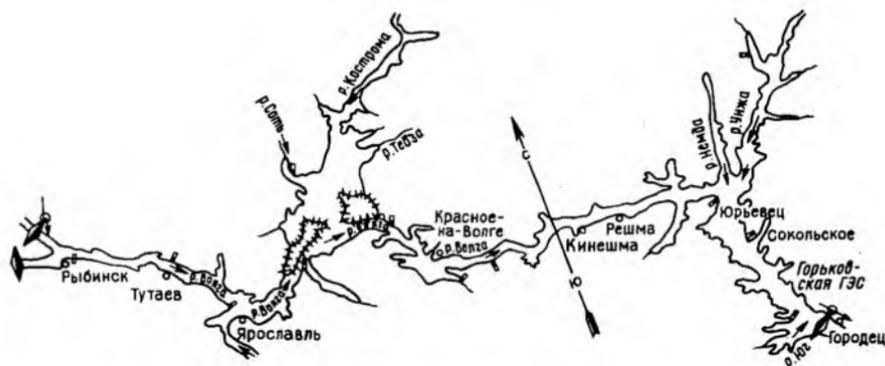


Рис. 7. Схема Горьковского водохранилища

Площадь водосбора в створе гидроузла 229000 км<sup>2</sup>, средний годово́й сток 52500 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 35000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 84 м площадь водохранилища 161 тыс. га. Полная вместимость 8815 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 2782 млн. м<sup>3</sup>.

Подпор распространяется до плотины Рыбинского гидроузла на расстояние 430 км. Максимальная ширина (Юрьевецкий разлив) составляет 15 км, глубина — 22 м, средняя глубина — 6,4 м.

Площадь мелководий с глубинами от 0 до 1 м равна 21,1 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 15,7 тыс. га, или 9,7 % общей площади водохранилища.

Сработка уровня воды происходит в основном в зимний период на глубину 2 м, до отметки 82,0 м. Наполнение водохранилища осуществляется весенними паводковыми водами. Водообмен происходит 5 раз в год.

В водохранилище впадает свыше 600 рек и речек, наиболее крупные из них — Которосль, Солонница, Кострома, Соть, Касть, Желтова, Елнать, Немда, Унжа, Меза, Вопша, Шмиля.

Водоохранилище делится на речной, озерный участки и приплотинный плес.

Речной участок протяженностью 345 км, средней шириной 2 км, площадью 45 тыс. га, максимальной глубиной 18 м расположен от плотины Рыбинской ГЭС до устья р. Елнать.

Участок озерного типа, Костромской разлив, достигает протяженности 35 км, ширины 24 км, глубины 4—8 м. Береговая линия сильно изрезана. В него впадает много рек, мелких притоков (Соть, Меза, Касть, Вопша, Кострома и др.). На участке имеются острова Моховатый, Куниковский, Вежи и полои Петриловские, Мисковские, Бухаловские, Жариковские и др. Это ценный участок для размножения, нагула и зимовки рыб.

Приплотинный плес простирается от р. Елнать до плотины Горьковской ГЭС, включая Юрьевецкое расширение. Площадь его достигает 90 тыс. га, протяженность — 90 км, максимальная ширина — 14 км, максимальная глубина — 22 м, средняя — 6—12 м. Плес имеет ряд крупных заливов, образуемых впадающими реками (Немда, Унжа, Яченка, Моча и др.).

В водохранилище происходит интенсивный процесс разрушения берегов и образования отмелей.

Ихтиофауна сформировалась из местных рыб, а также из вселенных в водохранилище леща и судака разного возраста. Насчитывается 33 вида рыб, из них основными промысловыми являются лещ, судак, щука, чехонь, жерех, налим, плотва, густера, окунь.

Условия для естественного воспроизводства рыб неблагоприятны. Площадь нерестилищ составляет лишь 3 % общей площади водохранилища.

Промысловая рыбопродуктивность с учетом вылова рыбы рыбаками-любителями в 1987 г. составила 3 кг/га вместо 2,3 кг/га в 1980 г.

Вылов рыбы дан в табл. 22.

## 22. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	381,3	386,7	357,0	454,8	511,4	592,8	487,3	569,8
В том числе:								
лещ	182,2	164,7	146,1	192,5	182,7	201,1	176,7	192,5

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
судак	22,2	13,3	11,3	19,2	24,2	26,4	15,2	20,0
жерех	1,8	0,7	3,8	1,1	1,8	2,7	6,3	5,1
щука	14,9	9,7	15,2	13,1	20,7	22,9	14,7	13,9
язь	0,2	0,1	0,1	10,1	1,0	—	—	0,3
толстолобик	—	—	—	—	—	—	—	1,7
чехонь	9,8	17,0	5,1	11,4	9,2	10,1	18,3	19,9
густера	21,2	58,5	12,8	1,2	—	15,7	5,0	18,0
плотва	107,1	108,9	155,4	200,6	250,1	289,7	248,8	296,8
окунь	15,3	3,9	1,9	1,8	11,7	18,0	0,3	0,4
карась	—	—	—	—	—	—	—	0,4
ерш	2,6	4,8	0,1	—	7,7	—	—	—
налим	3,9	5,0	5,1	3,5	1,9	6,0	0,9	0,5
сом	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3
синец	—	—	—	—	—	—	0,8	—

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Костромского, Ивановского, Горьковского рыбокомбинатов и Ярославского производственного объединения рыбной промышленности.

### Днепродзержинское водохранилище

Днепродзержинское водохранилище создано в 1963—1965 гг. на р. Днепре в равнинной зоне Днепропетровской и Полтавской областей при сооружении Днепродзержинской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий и развития судостроения и рыбного хозяйства.

Схема Днепродзержинского водохранилища дана на рис. 8.

Площадь водосбора в створе гидроузла 434000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 52000 млн. м<sup>3</sup>, за половодье 338000 млн. м<sup>3</sup>. При НПУ 64 м площадь водохранилища равна 56,7 тыс. га, при УМО 63,5 м — 51,9 тыс. га.

Полная вместимость 2450 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 270 млн. м<sup>3</sup>. Протяженность водохранилища 114 км, ширина 5—8 км. Наиболее широкий участок (до 19 км) расположен в центре водохранилища в районе с. Кишеньки. Максимальная глубина в русле равна 17 м, средняя глубина — 4,3 м. Площадь с глубинами до 1 м составляет 9,6 тыс. га, или 17 % всей площади. Общая площадь мелководий с глубинами до 2 м равна 17,8 тыс. га, или 31 %. Глубоководная часть с глубинами более 10 м составляет 2,8 %.

Сработка уровня воды происходит в зимний период на 0,5 м. Водохранилище наполняется за счет весенних паводковых вод.

Берега водохранилища изрезаны, образуют ряд больших и малых заливов с впадающими в них реками Псел, Ворскла, Орель.

По морфометрическим данным водохранилище делится на 3 участка.

Верхний участок от плотины Кременчугской ГЭС до створа Каменные потоки — Большое Плоское занимает 5156 га, или 9 % всей площади. Это затопленное русло Днепра и узкая полоса поймы с глубиной до 2 м.

Центральный участок от створа Каменные потоки до с. Бородаевка занимает 35984 га, или 64 % всей площади. На этом участке находится расширенный плес с множеством островов. В рыбохозяйственном отношении этот участок является наиболее ценным, так как здесь на



Рис. 8. Схема Днепродзержинского водохранилища

площади, хорошо прогреваемой и богатой пищей, концентрируются промысловые рыбы и их молодь.

Приплотинный участок от створа с. Бородаевка до плотины Днепродзержинской ГЭС, вытянутый по руслу, занимает 15460 га, или 27 % общей площади. Глубины на этом участке равны 5—10 м.

Вдоль левого берега построена защитная дамба, отделяющая основную часть поймы от водохранилища. Ширина на этом участке достигает 3—4 км с двумя расширениями в центральной части и у плотины.

Ихтиофауна сформировалась в основном из туводных рыб Днепра и представлена 17 видами. Основными объектами рыболовства являются: тюлька (59,4 %) лещ, судак, сазан (12,5 %), щука, язь, жерех, густера, плотва, укляя, окунь, сом.

Вылов рыбы дан в табл. 23.

### 23. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	1458,1	1057,8	883,9	1015,0	917,0	989,2	1403,8	1087,8
В том числе:								
лещ	56,7	70,4	65,2	85,2	60,1	56,6	66,3	55,7
судак	28,1	31,0	17,9	7,7	2,9	3,1	6,9	3,7
сазан	21,9	11,4	9,8	4,3	5,5	11,4	14,2	4,2
жерех	12,4	4,2	4,8	6,1	5,6	8,9	13,7	7,4
щука	64,0	69,1	56,3	46,7	61,2	71,1	81,3	67,6
синец	0,1	2,0	0,3	1,0	—	—	—	—
язь	4,3	3,1	2,8	1,1	0,8	0,5	1,1	0,4
чехонь	0,4	0,8	0,3	4,5	1,0	1,8	0,2	0,2
густера	40,4	53,3	19,2	48,3	27,2	40,8	87,3	70,9
плотва	39,6	60,6	94,5	218,0	158,4	257,4	441,4	311,2
окунь	15,6	8,5	7,6	19,3	5,8	14,2	10,2	6,0
лινь	1,2	1,2	0,9	1,0	1,1	0,8	—	—
карась	1,3	2,8	3,3	4,2	5,1	12,7	17,3	11,4

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
сом	10,8	8,8	7,1	9,7	9,3	4,4	6,9	4,1
укляя	15,2	1,0	105,1	8,1	3,4	7,8	1,8	20,5
тюлька	1146,0	729,4	488,8	549,6	569,1	497,4	654,7	523,6
толстолобик	0,1	0,2	—	0,2	0,5	0,3	0,5	0,8
голавль	—	—	—	8	—	—	—	0,1

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила около 25 кг/га, в 1987 — 19,2 кг/га.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Полтавского производственного объединения рыбного хозяйства, Никопольского и Кировоградского рыбокомбинатов.

### Дубоссарское водохранилище

Дубоссарское водохранилище создано в 1956 г. на р. Днестре в Молдавской ССР при строительстве Дубоссарской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Схема Дубоссарского водохранилища дана на рис. 9.

Площадь водосбора в створе гидроузла 53590 млн. м<sup>3</sup>, средний годовой сток 9082 млн. м<sup>3</sup>. При НПУ 28,0 м площадь водохранилища 6,8 тыс. га, при горизонте минимального объема 24,2 м — 4,6 тыс. га. Длина водохранилища 128 км, максимальная ширина 1,1 км, максимальная глубина 18 м, средняя — 7,5 м. Полная вместимость 48,5 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 21,4 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище руслового типа, дно сильно заилено отложениями верхнего течения Днестра, ледовый покров составляет 40—45 см, содержание кислорода в воде колеблется по сезонам от 6 до 11,7 мг/л.

Формирование рыбных запасов происходит за счет рыб, обитающих в р. Днестр. Основными промысловыми рыбами являются лещ, судак, тарань, серебряный карась, белоглазка и др.

С 1978 г. осуществляется посадка в водохранилище сеголетков растительноядных рыб (толстолобика и белого амура). За 1978—1984 гг. выпущено 10359 шт. этих растительноядных рыб.

Наблюдаются колебания уловов ценных видов рыб.

Вылов рыбы дан в табл. 24.

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 5,5 кг/га вместо 6,7 кг/га в 1980 г.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Молдавского управления рыбного хозяйства.



Рис. 9. Схема Дубоссарского водохранилища

## 24. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	45,2	43,1	39,7	33,7	29,1	31,5	37,7	60,5
В том числе:								
судак	6,9	7,2	5,4	4,2	2,6	3,6	6,1	7,2
сазан	6,9	3,8	2,2	1,0	0,9	0,6	0,6	8,5
лещ	14,1	13,4	9,8	12,2	14,6	8,4	8,0	16,7
серебряный карась	3,2	3,4	2,3	1,6	1,4	2,7	0,7	0,4
жерех	2,7	2,4	3,5	2,2	1,3	1,0	0,8	2,3
тарань	7,7	10,8	15,9	11,4	8,0	11,2	19,4	25,0
толстолобик	3,1	2,1	0,6	1,0	0,3	0,3	0,8	0,4
белоглазка	0,3	—	—	0,1	—	3,0	0,7	—
окунь	0,3	—	—	—	—	0,7	0,6	—

### Запорожское (Днепровское) водохранилище

Запорожское (Днепровское) водохранилище создано в 1932—1933 гг. на р. Днепре в Днепропетровской и Запорожской областях при строительстве Днепрогэса для получения электроэнергии, орошения, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития рыбного хозяйства.

Схема Запорожского водохранилища дана на рис. 10.

Площадь водосбора в створе гидроузла 464000 км<sup>2</sup>, средний годово́й сток 52200 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 33800 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 51,4 м площадь водохранилища 41 тыс. га, при УМО 48,5 м — 20 тыс. га. Полная вместимость водохранилища 3300 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 830 млн. м<sup>3</sup>. Подпор распространяется по Днепру до Днепродзержинска и по притоку р. Самара до железнодорожной станции Андреевка.

Протяженность водохранилища 129 км, ширина 3,2—7,0 км, максимальная глубина у плотины 53 м, средняя — 8,4 м. Площадь мелководий с глубинами до 1 м равна 9,0 тыс. га, или 22,0 %, с глубинами от 1 до 2 м — 6,8 тыс. га, или 16,5 %.

Сработка уровня воды производится в основном в зимний период на глубину 2,9 м, до от-



Рис. 10. Схема Запорожского (Днепровского) водохранилища

метки 48,5 м. Водохранилище наполняется весной за счет паводковых вод.

В водохранилище впадают реки Орель, Протока и пересыхающие в летнее время Ворона, Осокировка, Волнянка, Сура.

Водохранилище расположено в степном районе с оврагами, балками и долинами рек. Левый берег до г. Днепропетровска отлогий, далее от г. Запорожье, как и весь правый берег, высокий, обрывистый, со скалистыми участками.

Ихтиофауна сформировалась за счет местных рыб бассейна Днепра. На этом участке насчитывалось 47 видов рыб. Основными промысловыми рыбами являются сазан, лещ, судак, тарань, густера, плотва, линь, карась, щука, тюлька, укляя, берш, окунь, ерш.

Вылов рыбы дан в табл. 25.

## 25. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	682,5	402,4	389,1	446,1	500,2	563,4	857,4	739,6
В том числе:								
лещ	36,5	46,0	45,6	56,4	56,9	44,7	62,1	73,3
сазан	23,2	17,2	17,3	26,7	20,7	21,1	44,1	19,4
судак	11,9	8,1	7,5	5,1	6,6	11,8	9,7	8,6
жерех	0,9	0,9	2,1	1,3	2,3	2,7	7,6	3,9
щука	37,0	38,7	44,2	36,2	31,7	35,9	43,3	30,1
язь	0,9	0,7	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	—
чехонь	—	—	—	—	—	0,1	2,2	1,4
густера	13,3	41,6	21,6	26,9	19,2	29,4	37,3	36,5
плотва	—	17,5	48,9	114,3	162,0	180,3	465,1	360,5
окунь, ерш	7,4	5,2	2,9	3,2	2,7	4,7	3,0	3,5
линь, карась	302,1	36,7	37,1	60,1	80,9	117,3	130,4	124,6
сом	1,6	0,5	0,6	0,5	0,7	1,2	1,6	1,2
красноперка	1,6	1,4	1,6	0,1	—	—	—	0,2
тарань	27,2	36,5	24,4	4,6	1,9	2,4	0,7	—
укляя	143,3	120,2	106,3	98,6	99,0	91,7	19,8	32,5
тюлька	73,7	30,2	27,6	6,0	1,1	2,0	3,3	28,1
толстолобик	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	1,1	2,7	3,4
белый амур	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1
голавль	0,2	0,3	0,2	0,5	0,4	0,7	0,7	0,5
берш	0,2	0,1	0,3	4,7	13,3	15,8	23,5	11,8

Лов рыбы ведут рыбаки Никопольского и Запорожского рыбокомбинатов.

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 20 кг/га вместо 11 кг/га в 1980 г., в 1987 г. — 18 кг/га.

## Зейское водохранилище

Зейское водохранилище создано в 1978 г. при сооружении Зейской ГЭС на р. Зее (приток р. Амур) в Амурской области для получения электроэнергии, срезки паводков, водоснабжения, развития рыбного хозяйства.

Схема Зейского водохранилища дана на рис. 11.

При НПУ 315 м площадь водохранилища 214,9 тыс. га, при уровне минимального объема (УМО) — 162 тыс. га, объем 68,4 км<sup>3</sup>, водообмен один раз в три года.

Длина водохранилища 225 км, максимальная ширина 24 км, мак-

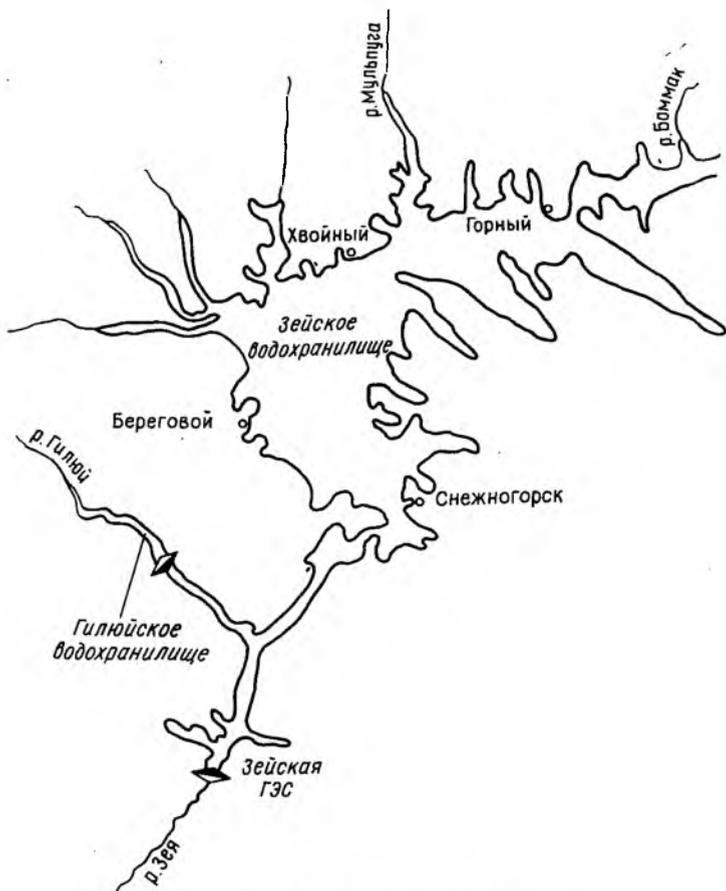


Рис. 11. Схема Зейского водохранилища

симальная глубина 93 м. Площадь мелководья составляет 1,2 тыс. га, или 0,5 % общей площади водохранилища.

В северной части водохранилище имеет озеровидную форму, на юге оно принимает каньонообразную форму.

Водохранилище заполняется ежегодно на 87 % во второй половине лета и осенью за счет действия тихоокеанских муссонов.

Формирование икhtiофауны происходит за счет рыб, обитающих в р. Зее. Однако видовой состав рыб в водохранилище по сравнению с рекой резко изменился. Из 34 видов, обитающих в реке, в водохранилище сохранилось лишь 12 видов. Остальные виды полностью исчезли (вьюн, щиповка, пескарь, горчак), или были вытеснены в притоки и зону подпора (амурский сиг, сиг-хадары, конь-губарь, таймень, ленок, хариус, востробрюшка, подуст), так как им необходимы речные условия.

Вместе с тем в водохранилище возросла численность амурского

чебака, малой корюшки, которая использует для питания растительный субстрат на мелководьях и в заливах и резко увеличившийся в водохранилище зоопланктон. Возросла численность налима, получившего хорошие условия для размножения и нагула.

Основными промысловыми рыбами в водохранилище являются амурская щука и серебряный карась. Увеличению их численности и темпа роста способствовал комплекс благоприятных факторов, создавшихся в водохранилище: увеличение численности кормовых ресурсов, затопление новых продуктивных площадей и образование заливов, в которых происходит нерест рыб. В водохранилище у рыб сократились сроки их созревания (по данным Амуррыбвода, на 1—3 года), изменилось соотношение полов и показатели плодовитости.

Рыбопромысловое освоение Зейского водохранилища началось в 1981 г. второстепенными рыбозаготовителями. Запасы рыбы в водохранилище осваиваются слабо из-за отдаленности его от крупных населенных пунктов и рыбохозяйственных организаций. С 1986 г. водохранилище осваивается рыбаками Якутрыбпрома. Вылов рыбы дан в табл. 26.

**26. Вылов рыбы, т**

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	52,6	56,0	91,0	227,3	111,4	196,3	173,5
В том числе:							
щука	49,6	56,0	80,3	213,1	108,9	192,4	170,6
налим	—	—	—	—	—	1,2	0,5
карась	3,0	—	10,7	14,2	2,5	1,6	2,2
чебак,	—	—	—	—	—	1,1	—
красноперка	—	—	—	—	—	—	—
сом	—	—	—	—	—	—	0,2

На промысле применяют в основном ставные сети длиной 25 м, высотой 1,75 м с ячейей 55 мм.

Промысловая рыбопродуктивность в 1986—1987 гг. составила 0,8 кг/га.

### **Иваньковское водохранилище**

Иваньковское водохранилище создано в 1937 г. в верховье р. Волги в Калининской и Московской областях при сооружении Иваньковской ГЭС.

Схема Иваньковского водохранилища дана на рис. 12.

Водохранилище имеет комплексное назначение. Оно осуществляет сезонное регулирование стока р. Волги для бесперебойного снабжения водой канала им. Москвы и судоходного шлюза № 1, обеспечивает условия для судоходства по р. Волге выше плотины до г. Калинина, водоснабжение городов и промышленных предприятий, получение электроэнергии, компенсированное регулирование стока водохранилищ Угличской ГЭС и каскада Верхневолжских гидроэлектростанций, развитие рыбного хозяйства.

Площадь водосбора в створе гидроузла 40570 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 9630 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 4710 млн. м<sup>3</sup>, полная вместимость

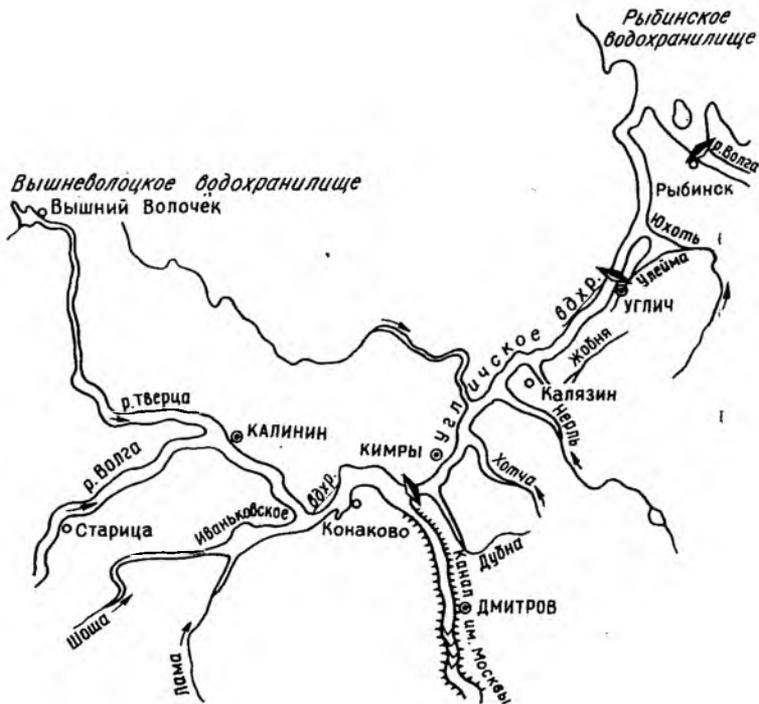


Рис. 12. Схема Иваньковского, Угличского, Вышневолоцкого водохранилищ

1120 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 813 млн. м<sup>3</sup>. Для водохранилища характерен высокий водообмен — до 13 раз в год.

При НПУ 124 м площадь водохранилища равна 32,7 тыс. га, при УМО 118 м уменьшается до 8,3 тыс. га, или на 74 %. За последние годы величина сработки уровня воды зимой в интересах рыбного хозяйства ограничена отметкой 119 м.

Подпор воды от Иваньковской плотины распространяется по р. Волге на 120 км, по р. Шоше — на 80 км, по р. Сози — на 30 км.

Максимальная ширина водохранилища 12 км, средняя — 4 км, максимальная глубина в русле 18 м, в пойме 3—4 м. Площадь мелководий с глубиной до 1 м составляет 9,7 тыс. га, или 3 %, с глубинами от 1 до 2 м — 5,9 тыс. га, или 1,8 %, с глубинами от 3 до 5 м — 58,8 тыс. га, или 18 % общей акватории.

Водохранилище отличается вытянутой формой. Берега извилистые, в основном низкие, отлогие, кроме участка у г. Конаково, где берега крутые и обрывистые.

Основные притоки — Шоша, Лама, Тверца, Орша, Созь, Дубна, Тьмака, Дойбица, Донховка. Имеется много больших и малых заливов: Сухаринский, Обуховский, Федоровский, Передрусовский, Машковичский, Коровинский. Насчитывается 290 островов, большинство из них покрыто лесом и заболочено.

Водохранилище можно разделить на три плеса.

Верхневолжский плес площадью 4400 га — от г. Калинина до устья Шошинского плеса — имеет форму реки.

Шошинский мелководный плес, или затопленная пойма р. Шоши, простирается от устья р. Шоши до о. Городище и достигает 11250 га.

Нижневолжский плес, занимающий среднюю и приплотинную часть площадью 17000 га, — наиболее глубоководный с рекообразным и расширенным участками, простирается от слияния Шошинского и Верхневолжского плесов до плотины Ивановского гидроузла.

Конаковская ГРЭС, расположенная на водохранилище, сбрасывает в него воды с повышенной температурой, влияющей на режим Мошковичского залива. Повышение температуры, с одной стороны, ускоряет минерализацию органического вещества, с другой — усиливает токсичность загрязняющих веществ.

В отдельные годы зимой наблюдается замор рыбы. Осуществляются широкие мероприятия по полной ликвидации загрязнения водохранилища.

Ихтиофауна формировалась в основном из рыб Волжского бассейна. Насчитывается 33 вида рыб, из них основными промысловыми рыбами являются лещ, плотва, щука, судак, окунь, сом, линь. Редко встречаются жерех, налим, елец, голавль, чехонь, карась, карп, подуст, густера, синец, красноперка и др.

За последние десять лет вылов рыбы составлял от 200 до 450 т.

Условия для воспроизводства рыбных запасов благоприятны: имеется много заливов и островов, заросших мягкой водной растительностью.

Вылов рыбы дан в табл. 27.

#### 27. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	259,8	277,2	194,9	171,8	247,2	292,4	295,3	276,9
В том числе:								
лещ	114,9	152,3	149,8	79,1	184,1	227,0	247,4	222,5
судак	3,8	2,1	2,9	1,8	2,4	2,5	2,6	3,5
щука	1,6	0,6	1,0	1,4	1,4	1,2	0,9	0,7
густера	—	—	—	—	—	—	6,2	0,5
плотва	103,3	97,2	21,0	41,7	36,0	30,8	35,7	39,0
окунь, налим	—	—	—	—	—	—	1,9	9,3
прочие	36,2	25,0	20,2	47,8	23,3	30,9	0,6	1,4

Промысловый лов рыбы ведет Конаковский рыбозавод Калининрыбпрома.

Промысловая рыбопродуктивность составляет 7—14 кг/га, а с учетом вылова рыбы рыболовами-любителями — около 15—20 кг/га.

#### Иркутское водохранилище

Иркутское водохранилище создано на истоке р. Ангары при сооружении Иркутской ГЭС. Наполнение водохранилища происходило в 1956—1959 гг. Водохранилище имеет комплексное назначение и предназначено для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития рыбного хозяйства.



Рис. 13. Схема Иркутского водохранилища

Схема Иркутского водохранилища дана на рис. 13.

Основным водным источником водохранилища является оз. Байкал. Подпором плотины Иркутской ГЭС уровень вод Байкала был поднят в среднем на 1 м, в результате чего произошло затопление пониженных участков береговой зоны озера и дельтовых участков крупных рек, впадающих в оз. Байкал, — Селенги, Баргузина, Верхней Ангары, Кичеры. Заметно увеличилась площадь прилегающих к озеру водоемов соровой системы, достигшая 100 тыс. га.

Площадь водосбора в створе гидроузла 604300 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 60320 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 34500 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 457 м площадь водохранилища 17 тыс. га, при УМО 453 м — 13 тыс. га. Полная вместимость 2103 млн. м<sup>3</sup>, полезная вместимость — 450 млн. м<sup>3</sup>. Длина 65 км, максимальная ширина 4,2 км, глубина у плотины ГЭС 35 м, средняя — 10 м, площадь мелководий до 1 м 6,5 тыс. га, от 1 до 2 м — 6,7 тыс. га.

В водохранилище насчитывается более 20 заливов, из них наиболее крупные (Королок, Бурдаковка, Уладово, Еловый, Узкий, Волчий и др.) расположены в основном в лесной зоне. В водохранилище впадает более десяти рек, основными из которых являются Большая, Тальцин, Бурдугуз, Королок, Ланка, Курма.

Водоохранилище руслового типа с быстрой сменой воды, низкими температурами, слабой кормностью. В рыбохозяйственном отношении оно разделяется на три плеса.

Верхний истоковый плес от Байкала до Большой Речки протяженностью 10 км сохраняет речной режим и не имеет значительных притоков.

В средний плес от Большой Речки до залива Курмы протяженностью 27 км впадают основные нерестовые реки для сиговых рыб — хариуса, тайменя, ленка.

Нижний плес от залива Курмы до плотины ГЭС протяженностью 18 км — наиболее глубоководный озерный участок с глубоко впадающими заливами.

Затопление огромной акватории мелководья Байкала и поймы Ангары создало благоприятные условия для размножения и нагула молоди нерестящихся весной фитофильных рыб.

В водохранилище обитают 25 видов и подвидов рыб, основными из которых являются хариус, ленок, таймень, елец, плотва, карась,

окунь, ерш, щука, налим. Кроме того, вселяли убинского леща, амурского сазана, байкальского омуля и сига.

За период формирования водохранилища уменьшились запасы реофильных рыб, возросли запасы окуня, плотвы. Поскольку водохранилище связано с Байкалом, наблюдается постоянный обмен ихтиофауной.

Водохранилище используется для любительского и спортивного рыболовства. Промысловый лов рыбы не ведется, хотя может быть организован.

### Ириклинское водохранилище

Ириклинское водохранилище создано в 1958 г. в верхнем течении р. Урал в Оренбургской области при сооружении Ириклинской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, орошения, развития рыбного хозяйства (заполнение произошло в течение 8 лет — до 1966 г.).

Площадь водосбора в створе гидроузла 36900 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 2210 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 1710 млн. м<sup>3</sup>.

Схема Ириклинского водохранилища дана на рис. 14.

При НПУ 245 м площадь зеркала водохранилища 26 тыс. га. Полная вместимость 3260 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 2200 млн. м<sup>3</sup>. Протяженность водохранилища по р. Урал 73 км, максимальная ширина 8 км, максимальная глубина 34 м, средняя — 12 м. До 55 % акватории занимают глубины от 10 м и более, четвертую часть — глубины 20 м, на пойме — до 5 м.

Водохранилище вытянуто по р. Урал и впадающим рекам Суюндук и Таналычка. Берега обрывистые, каменистые. Грунт ложа в основном песчаный и каменистый. Заливы — Суюндукский площадью 65 км<sup>2</sup> и Таналыкский площадью 25 км<sup>2</sup>.

Сработка уровня воды происходит в осенне-зимний период на глубину до 3 м, а в маловодные годы — на глубину до 4—5 м. Наполнение водохранилища происходит в апреле — мае за счет паводковых вод. Ледостав устанавливается в середине ноября и держится до середины мая.

Для водохранилища характерен хороший кислородный режим.

Ихтиофауна сформировалась за счет рыб, обитающих в р. Урал и его притоках. В водохранилище обитают лещ, судак, язь, сиг, сазан, окунь, плотва, налим. В прилове встречаются елец, голавль, подуст, густера, жерех, сом, щука.

В водохранилище осуществляли вселение и акклиматизацию леща, стерляди, чудского сига, рипуса, пеляди, растительноядных рыб и карпа. Хорошо прижились здесь и стали промысловыми лещ, судак, сиг, пелядь, рипус. Вылов рыбы дан в табл. 28.



Рис. 14. Схема Ириклинского водохранилища

## 28. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	128,2	217,2	249,2	310,0	384,1	482,6	499,8	744,4
В том числе:								
лещ	5,2	8,0	4,2	45,9	29,6	45,8	35,2	11,6
сазан	0,8	3,5	1,5	2,2	2,5	4,8	1,6	0,8
судак	13,9	16,8	14,3	21,2	19,1	11,9	26,6	38,5
щука	0,3	0,6	2,2	0,7	1,9	1,0	2,6	—
язь	3,6	3,1	6,0	9,1	5,2	6,1	15,3	10,7
плотва, окунь	58,6	58,8	55,6	62,7	51,8	41,3	22,0	5,5
густера и др.	0,3	—	0,7	1,4	3,3	—	—	—
налим	1,2	1,1	0,8	0,9	0,2	0,1	0,07	0,06
сиги (рипус)	44,1	125,3	163,3	164,6	267,2	364,8	386,3	668,1
карась	0,2	—	0,6	1,3	3,3	6,8	9,9	9,1

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 19,0 кг/га вместо 4,9 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Оренбургского рыбокомбината и рыбацкохозсоюза.

### Камское водохранилище

Камское водохранилище создано в 1956 г. на р. Каме в Пермской области при сооружении Камской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения промышленных предприятий, городов и населенных пунктов, развития рыбного хозяйства. Наполнение водохранилища происходило в течение двух лет (1955—1956 гг.).

Схема Камского водохранилища дана на рис. 15, 16.

Подпор распространяется по р. Каме на расстояние 272 км, до устья р. Вишеры, по р. Чусовой — на 153, по р. Сылве — на 120, по р. Обве — на 90, по р. Иньве — на 80, по р. Косьве — на 60 км. Водохранилище вытянутой формы с изрезанными берегами и заливами по долинам впадающих рек.

Площадь водосбора в створе гидроузла 167200 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 51500 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 31500 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 108,5 м площадь водохранилища равна 191,5 тыс. га, максимальная ширина — 30 км в районе Усть-Иньвы, максимальная глубина — 30 м у западного берега, в районе старых русел Камы и Чусовой, т. е. в приплотинной части, средняя глубина — 6,4 м.

Площадь мелководий с глубинами до 1 м составляет 20,5 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 19,5 тыс. га. Полная вместимость равна 12200 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 9200 млн. м<sup>3</sup>.

В водохранилище впадают реки Чусовая, Обва, Косьва, Сылва, Иньва, Яйва, Кандас. Имеются крупные заливы Обвинский, Косьвинский, Чермоцкий, Иньвенский, Сылвенский, Чусовской.

Водохранилище отличается сезонным регулированием стока. Сработка уровня воды осуществляется в осенне-зимний период до уровня минимального объема — 101 м, т. е. на 7,5 м, при этом площадь зеркала уменьшается до 65 тыс. га. Водообмен достигает 10 раз в год.

Водохранилище, особенно его верхняя часть, загрязняется сточными водами промышленных предприятий.

Формирование ихтиофауны происходит за счет рыб Камского комп-

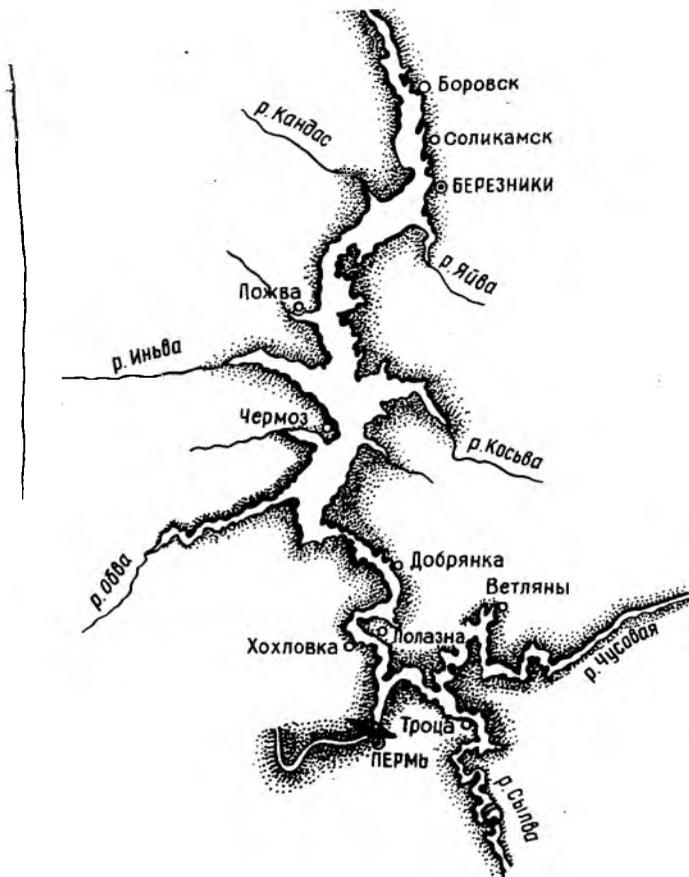


Рис. 15. Схема Камского водохранилища

лекса естественным путем. Отмечено 32 вида рыб, из них основные промысловые — лещ, плотва, окунь, судак, густера, щука, язь, второстепенные — налим, укляя, ерш, жерех, чехонь, синец, подуст, линь, красноперка, голавль, карась.

После зарегулирования р. Камы исчезли осетровые, сельдь, белорыбица, минога. Резко сократились запасы стерляди.

Условия для воспроизводства рыб неблагоприятны. Колебания уровня воды до 1,5 м в нерестовый период, слабое зарастание прибрежных районов и загрязнение водохранилища сточными водами отрицательно влияют на размножение и обитание рыб, развитие кормовых организмов.

Промысловая рыбопродуктивность составила 1,7 кг/га вместо 0,8 кг/га в 1980 г.

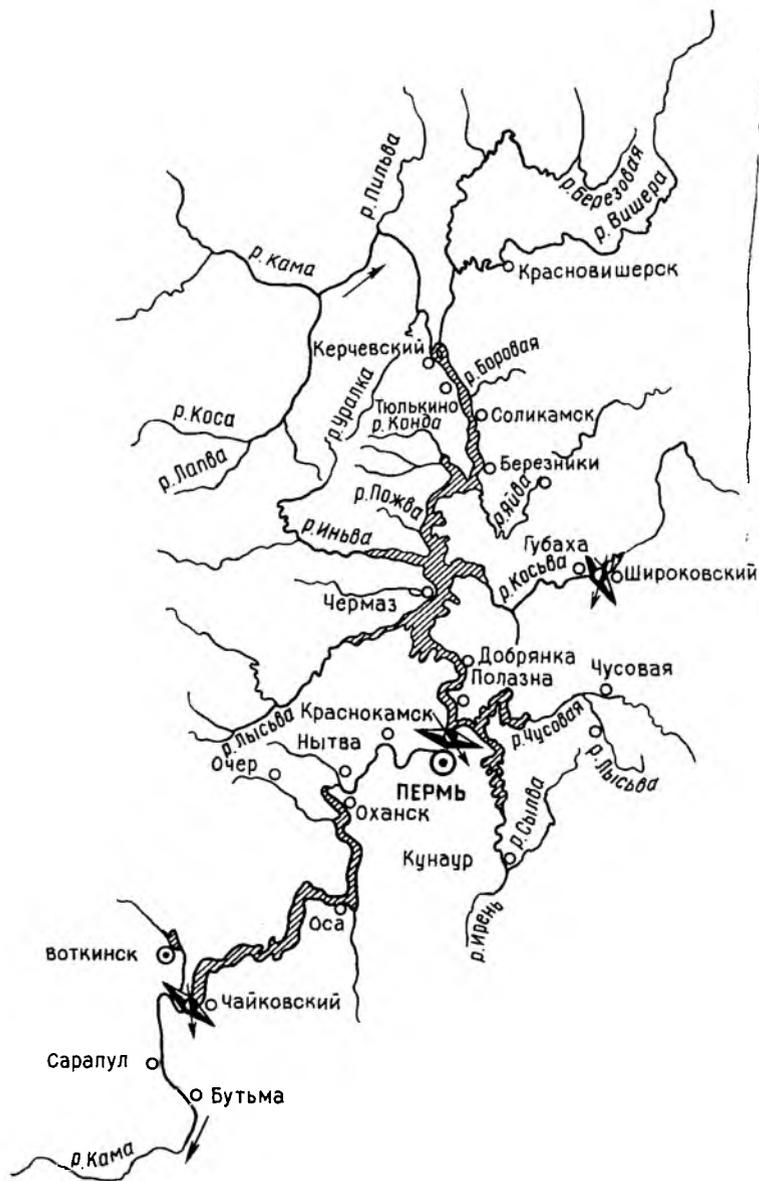


Рис. 16. Схема Камского (Пермского) и Воткинского водохранилищ

Вылов рыбы в водохранилище дан в табл. 29.

29. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	154,7	177,5	239,6	218,1	230,1	236,4	335,7	392,3
В том числе:								
лещ	87,4	100,0	135,9	113,7	113,2	124,7	197,9	227,6
судак	0,6	0,7	6,8	15,3	10,1	19,2	10,8	18,7
щука	11,6	9,8	22,2	14,1	20,2	17,8	19,4	24,4
язь	4,7	5,0	4,2	3,7	3,7	6,6	7,8	15,9
плотва	32,9	34,7	31,5	29,5	46,5	46,0	68,7	79,7
окунь	7,9	12,0	8,2	7,2	4,0	—	11,2	5,8
ерш, укля	5,3	1,0	12,4	4,0	10,3	9,1	10,7	6,9
и др.								
налим	4,3	4,8	10,7	16,3	7,6	8,2	8,1	13,3
чехонь	—	3,3	0,7	12,3	11,2	3,7	1,1	—
густера	—	6,2	7,0	2,0	3,3	1,1	—	—

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Пермского рыбокомбината. Постоянно облавливаются лишь 15—20 % площади водохранилища, на остальной площади из-за засорения лесом лов рыбы ведется периодически пассивными орудиями лова.

#### Каневское водохранилище

Каневское водохранилище создано в 1972 г. на р. Днепр между Киевским и Кременчугским водохранилищами в Киевской и Черкасской областях для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, орошения, развития судоходства и рыбного хозяйства. Наполнение происходило в течение 6 лет (до 1978 г.).

Площадь водосбора в створе гидроузла 239000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 33100 млн. м<sup>3</sup>.

В зону затопления вошли: участок Днепра длиной 145 км, старые русла и рукава Днепра длиной 195 км, пойменные озера площадью 265 га и устьевые участки рек Десны, Трубежа, Красной. Процесс формирования продолжается как в отношении сырьевой базы, так и гидрохимического и гидробиологического режимов.

При НПУ 91,5 м площадь водохранилища 67,5 тыс. га. Водоохранилище вытянутой формы, без больших разливов, средней шириной 5,5 км, глубиной 3,9 м. Площадь мелководий с глубинами до 0,5 м достигает 4,7 %, с глубинами до 2 м — 20 % общей акватории. Полная емкость водохранилища 2620 млн. м<sup>3</sup>.

В Каневском водохранилище осуществляется суточное и недельное регулирование уровня воды. Режимная сработка уровня не предусматривается (только в исключительных случаях на 0,5 м). Водообмен осуществляется 17—18 раз в год. В вершине водохранилища суточные колебания уровня воды в результате пикового режима работы выходящей Киевской ГЭС могут достигать 0,5—1,0 м, в средней и нижней частях уровень будет относительно стабильным в течение года.

Ихтиофауна формируется из местных рыб Днепровского бассейна и состоит из 30 видов. Основными промысловыми рыбами являются лещ, судак, синец, щука, сом, густера, плотва, укля. В водохранилище

вселяют белого и пестрого толстолобиков, леща, судака, язя, амурского сазана, карпа.

Условия для воспроизводства рыб неблагоприятны. В водохранилище отмечается загрязнение воды промышленными и сельскохозяйственными стоками, сильное колебание уровня воды в весенний нерестовый период, что отрицательно сказывается на размножении рыб.

В первые годы после наполнения водохранилища производился мелиоративный отлов малоценных рыб.

Вылов рыбы дан в табл. 30.

### 30. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	528,4	556,1	490,3	457,2	641,2	725,6	771,6	627,4
В том числе:								
лещ	61,6	63,3	73,6	67,7	60,8	69,3	74,7	72,0
судак	12,9	14,2	21,8	10,9	9,1	10,4	12,2	7,1
жерех	3,7	3,5	4,5	4,0	2,5	3,5	4,3	3,6
щука	86,7	50,8	60,5	62,2	62,8	60,9	58,0	46,9
сазан	1,8	0,4	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,1
сом	5,6	2,5	2,3	1,3	2,2	1,3	2,1	2,9
толстолобик	0,3	—	0,3	—	—	9,7	8,3	32,0
язь	2,4	4,7	4,8	20,1	6,1	9,7	10,7	6,8
чехонь	0,4	0,1	—	1,2	0,8	4,6	7,6	10,6
синец	106,3	168,2	175,3	151,6	79,3	52,6	53,8	35,0
плотва	58,9	86,8	86,2	104,2	89,6	139,1	210,1	187,8
густера	99,2	77,5	13,1	11,9	188,6	181,8	174,1	162,5
лινь, карась	18,2	7,8	3,8	0,6	1,5	0,5	32,2	3,1
окунь	1,9	2,7	2,4	1,6	1,4	13,9	9,9	12,7
елец, красноперка	0,4	0,1	0,6	0,2	0,3	0,3	—	1,0
уклея	61,4	63,0	40,9	19,3	115,6	167,6	111,4	43,3
тюлька	6,7	10,5	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	20,3	—	1,9	—

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 11 кг/га вместо 8 кг/га в 1980 г.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Киевского и Черкасского рыбокомбинатов.

### Капчагайское водохранилище

Капчагайское водохранилище создано в 1970 г. на р. Или в Алма-Атинской области Казахской ССР при сооружении Капчагайского гидроузла для получения электроэнергии, ирригации, водоснабжения и развития рыбного хозяйства.

Схема Капчагайского водохранилища дана на рис. 17.

При НПУ 485 м площадь водохранилища 184,7 тыс. га. Объем воды 2814 млн. м<sup>3</sup>. Многолетнее регулирование с весенней и зимней сработкой (зимой до 3 м, весной — по согласованию заинтересованных организаций).

Это глубоководный удлиненный водоем руслового типа с малыми

скоростями течения и асимметричными берегами. Протяженность водохранилища 118 км, средняя ширина 12 км, максимальная — 22 км, средняя глубина 15 м, максимальная в приплотненном участке — 40 м.

По характеру грунтов и глубин в водохранилище выделяют шесть зон.

Первая зона (25 % площади водохранилища) характеризуется глубинами до 2 м, а также грунтом — слабо задернованной почвой с серым илом и остатками внешней растительности.

Вторая зона (23 % площади водохранилища) имеет глубины 3—10 м и грунт — плотные луговины с серым илом с примесью детрита.

Третья зона (8 % площади водохранилища) характеризуется глубиной до 10 м и грунтом — песком с небольшим светло-серым наилом с примесью большого количества детрита.

Четвертая зона (9 % площади водохранилища) имеет глубины 13—15 м и грунт — плотную луговину с черным илом, иногда с примесью сероводорода.

Пятая зона (31 % площади водохранилища) занимает старое русло р. Или и отличается глубинами 18—30 м и грунтом — темно-серым илом с примесью песка.

Шестая зона (4 % площади водохранилища) занимает правый берег водохранилища и характеризуется глубинами до 3 м, у плотины — 40 м и грунтом — мелким песком.

Основные притоки: Каскелен, Талгар, Иссык, Турген, Шибенты, Курчилик, Актогай, Чарын.

Ихтиофауна представлена 28 видами рыб, из них основные — лещ, сазан, судак, жерех. Встречаются серебряный карась, шип, балхашская и илийская маринки, сибирский елец, аральский усач, балхашский окунь, берш.

В водохранилище в первые годы завезены ценные рыбы: судак, уральский жерех, белый амур, которые акклиматизировались и стали промысловыми.

Промысловый лов рыбы производится с 1972 г. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 5,5 кг/га вместо 5,3 кг/га в 1980 г.

Вылов рыбы дан в табл. 31.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки рыболовецких колхозов Илийского рыбозавода, а также организации гослова.

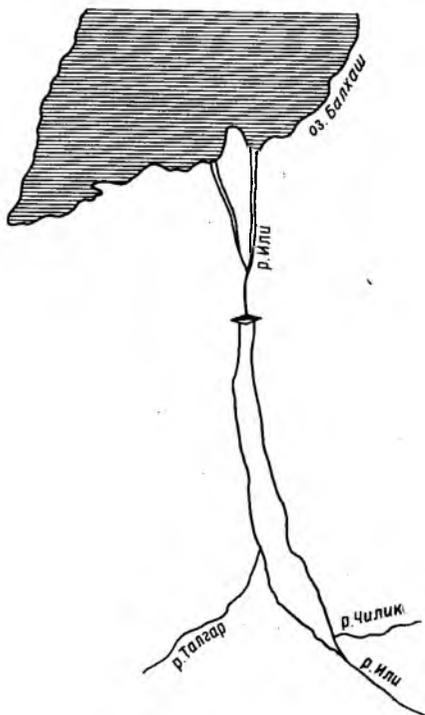


Рис. 17. Схема Капчагайского водохранилища

### 31. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	963,0	937,0	791,5	968,5	947,0	837,7	1352,5	1020,7
В том числе:								
шип	—	—	—	—	—	—	0,8	—
сазан	44,8	19,6	21,1	9,3	12,6	9,9	15,9	5,0
лещ	813,0	770,5	687,0	890,7	846,9	741,8	1036,6	858,2
судак	79,1	80,9	34,4	35,1	42,9	19,8	38,8	9,6
сом	10,1	9,8	11,8	18,7	22,3	39,3	172,9	20,9
жерех	15,1	56,2	35,6	14,5	21,8	23,2	80,1	127,0
амур	—	—	—	—	—	—	2,7	—
белый								
прочие	0,9	—	1,6	0,2	0,5	3,7	4,7	—

### Каховское водохранилище

Каховское водохранилище создано в 1955 г. на р. Днепре в Херсонской области при сооружении Каховской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, орошения, развития рыбного хозяйства. Оно занимает обширную степную зону, является самым нижним в каскаде днепровских водохранилищ.

Схема Каховского водохранилища дана на рис. 18.

Площадь водосбора в створе гидроузла 482000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 52200 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 33800 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 16 м площадь водохранилища 215,5 тыс. га, протяжен-



Рис. 18. Схема Каховского водохранилища

ность 230 км, максимальная ширина 25 км, на отдельных участках 4—18 км, максимальная глубина в русле 25 м, средняя—8 м, у плотины—38 м. Полная вместимость 18200 млн. м<sup>3</sup>, полезная—6800 млн. м<sup>3</sup>. Площадь мелководий с глубиной до 2 м составляет 18,3 тыс. га.

Средняя озеровидная часть водохранилища шириной до 25 км (бывшие Базавлукские и Конские плавни), глубиной 3—5 м (максимальная до 8 м) переходит в верхнюю русловую часть. Зона с глубинами до 5 м занимает 28 %. Вершина замыкается плотиной Днепрогэс имени В. И. Ленина.

Берега высокие, местами обрывистые. Береговая линия изрезана многочисленными узкими, глубокими и длинными заливами.

Имеются крупные заливы: Рогачинский, Чертомлыкский, Новопавловский, Новокаирский, Каирский, Мировский, Васильевский и др. Впадают небольшие речки: Базавлук, Чертомлык, Томаровка, Конка и др.

Уровень воды сбрасывается в основном в зимний период на 3,3 м до отметки 12,7 м, весной повышается за счет паводковых вод до нормального подпорного уровня. При сбросе верхняя мелководная зона осушается, за исключением отдельных более глубоких русловых участков.

Наблюдаются ежегодные резкие колебания паводкового стока и уровня в период размножения рыб, вызывающие периодическое затопление и осушение обширных площадей мелководий, что отрицательно сказывается на естественном воспроизводстве рыб и развитии кормовых организмов.

Формирование ихтиофауны происходило в основном за счет рыб Днепра. Основные промысловые рыбы: лещ, сазан, судак, щука, тюлька, плотва, густера, сом, тарань, чехонь.

Вылов рыбы дан в табл. 32.

### 32. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	5596,6	5132,8	5899,6	6494,9	7240,2	7518,0	9701,7	8534,6
В том числе:								
лещ	1204,1	1079,3	998,3	1069,8	670,0	795,7	1035,8	1039,8
сазан	29,0	22,6	27,6	10,4	16,4	11,9	20,8	12,5
судак	372,1	517,5	546,6	707,2	454,1	584,5	837,3	624,2
жерех	—	0,2	0,4	0,2	0,4	1,2	0,5	0,1
щука	32,0	28,7	20,4	29,4	37,3	56,6	54,7	51,3
густера	35,5	123,7	119,7	130,9	—	136,4	168,8	114,6
плотва	213,2	382,8	539,3	822,6	88,6	1473,5	2493,6	2561,1
окунь	2,0	1,4	3,9	4,9	916,2	33,2	45,0	24,1
линь, карась	3,1	4,9	3,0	6,8	8,4	28,7	93,5	71,5
сом	22,4	27,4	41,6	28,3	22,8	34,4	25,0	23,9
уклея	1,2	0,2	—	—	0,6	—	—	—
тюлька	3194,8	1948,8	2365,9	2683,8	3244,9	2727,1	3054,6	2705,1
толстолобик	463,2	966,0	1224,6	992,0	1757,3	1552,6	1852,7	1287,7
чехонь	2,9	2,8	3,5	6,5	20,5	18,1	18,4	16,9
подуст, язь	1,5	2,1	2,1	0,6	2,3	4,1	1,0	1,8
и др.								
раки	19,6	23,8	2,7	1,5	0,4	—	—	—



Рис. 19. Схема Кайраккумского водохранилища

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 40 кг/га вместо 26,4 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки рыболовецких колхозов Запорожского, Никопольского и Херсонского рыбокомбинатов.

### Кайраккумское водохранилище

Кайраккумское водохранилище создано в 1956—1959 гг. на р. Сырдарье в Таджикской ССР для развития рыбного хозяйства, водоснабжения населенных пунктов, орошения.

Схема водохранилища дана на рис. 19.

Площадь водосбора в створе гидроузла 142200 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 16750 млн. м<sup>3</sup>. При НПУ 347,5 м площадь водохранилища 81,3 тыс. га, при горизонте минимального объема 340,6 м — 26,0 тыс. га, полная вместимость 4,2 км<sup>3</sup>, полезная — 2,5 км<sup>3</sup>.

Водохранилище имеет форму вытянутого озера, длина его 55 км, максимальная ширина 20 км, максимальная глубина 25 м, средняя — 8 м, площадь мелководья 18,3 тыс. га, или 35,6 % общей площади водохранилища.

Водохранилище сильно срабатывается в летний период при орошении земель, особенно в маловодные годы, поэтому использование его для развития рыбного хозяйства затруднено.

Ихтиофауна водохранилища сформировалась за счет рыб, обитающих в р. Сырдарье, и состоит из 12 видов. Основными промысловыми рыбами являются лещ, сазан, судак, чехонь, жерех, белоглазка, сом.

Вылов рыбы дан в табл. 33.

### 33. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Вылов рыбы	189,9	313,7	350,4	402,3	419,2	427,0	481,2	387,4
В том числе:								
сазан	9,2	131,6	114,0	130,6	90,8	81,3	71,8	103,7
лещ	62,4	84,8	121,2	140,2	134,5	134,2	137,6	50,4

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
судак	56,0	49,9	52,7	46,4	72,3	111,4	160,8	120,2
белоглазка	2,1	1,8	19,7	37,3	44,9	26,4	—	32,4
чехонь	1,3	0,9	6,8	7,8	18,2	16,0	16,1	9,1
сом	29,9	27,4	24,9	25,2	27,9	38,9	35,7	13,5
жерех	9,5	2,3	3,9	8,8	25,1	13,4	33,8	24,4
прочие	19,5	15,0	7,2	6,0	5,5	5,4	18,5	33,7

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 9,3 кг/га вместо 3,7 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Кайракумского рыбпромхоза.

### Киевское водохранилище

Киевское водохранилище создано в 1964 г. на р. Днепре в Черниговской, Киевской, Гомельской областях при сооружении Киевской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения, развития судоходства и рыбного хозяйства (наполнение происходило с 1964 по 1966 г.).

Схема Киевского водохранилища дана на рис. 20.

Площадь водосбора в створе гидроузла 239000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 33100 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 20500 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 103 м площадь его составляет 92,5 тыс. га, полная вместимость 3730 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 1170 млн. м<sup>3</sup>. Подпор распространяется по р. Днепр на 110 км, по р. Припять на 95 км, по р. Тетерев на 75 км. Максимальная ширина 12,0 м, максимальная глубина 14,5 м, средняя — 3,5 м. Площадь с глубинами до 1 м составляет 18,3 тыс. га, или 14,8 %, с глубинами 1—3 м — 28,9 тыс. га, или 31,2 %, с глубинами 3—6 м — 29,0 тыс. га, или 31,4 %, с глубинами 6—10 м — 16,3 тыс. га, или 17,6 %, мелководья с глубинами до 2 м — более 37 тыс. га, или 40 %. Берега водохранилища изрезанные, с множеством заливов.

Сработка воды для энергетических целей производится в осенне-зимний период до отметки 101,5—102,0 м, т. е. на 1,0—1,5 м, при этом осушается до 35 тыс. га, или 38 % всей площади водохранилища.



Рис. 20. Схема Киевского водохранилища

Формирование ихтиофауны происходило за счет рыб Днепра. Основные промысловые рыбы: лещ, судак, синец, чехонь, плотва, густера, укляя, щука, окунь.

В первые годы проводился мелиоративный отлов малоценных рыб. С 1971 г. ведется интенсивное рыболовство. Вылов рыбы дан в табл. 34.

### 34. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	779,3	995,6	1063,0	1263,3	1430,7	1506,3	1271,1	1291,0
В том числе:								
лещ	183,7	241,3	294,5	267,3	284,3	370,9	390,7	574,8
судак	12,1	24,7	25,5	38,5	41,9	45,4	48,4	39,0
сазан	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	—	—	—
жерех	0,9	1,6	1,4	0,5	0,3	—	0,9	0,5
щука	99,5	71,9	117,0	85,9	91,4	149,0	115,6	91,0
синец	50,3	124,2	124,2	147,9	65,7	82,8	49,4	59,5
язь,	0,1	1,3	0,5	0,7	2,7	1,8	0,3	0,2
налим,	16,4	37,2	8,6	42,7	19,2	78,9	91,2	51,7
чехонь								
густера	215,7	227,3	192,3	339,3	431,8	342,1	270,5	190,2
плотва	63,0	131,2	107,5	214,7	372,0	291,8	256,3	228,1
окунь, ерш	7,5	11,8	12,9	8,9	16,2	132,1	19,3	9,8
лινь, карась	27,5	19,7	21,3	9,0	15,6	11,4	16,9	32,6
красноперка	—	37,2	8,6	42,7	—	—	—	—
белоглазка	1,2	2,6	0,6	12,8	1,1	—	—	—
тюлька	25,3	0,5	14,9	13,9	—	—	8,4	—
укляя	75,8	62,9	132,7	37,9	88,1	0,1	2,5	13,6
сом	—	0,1	0,3	0,5	0,3	—	—	—
рыбец	—	—	—	—	—	—	0,6	—
раки	—	—	—	—	—	—	0,1	—

Промысел рыбы ведут рыбаки Киевского и Черниговского рыбокомбинатов. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 13,9 кг/га вместо 8,4 кг/га в 1980 г.

### Краснодарское водохранилище

Краснодарское водохранилище создано в 1975 г. на р. Кубани для аккумулярования стока р. Кубани и орошения земель, срезки паводков в целях предотвращения наводнений и затоплений обширных территорий в низовьях Кубани, развития рыбного хозяйства.

Схема Краснодарского водохранилища дана на рис. 21.

Площадь водосбора в створе гидроузла равна 45900 км<sup>2</sup>. При НПУ 33,6 м площадь зеркала 42,0 тыс. га. Полная вместимость 3100 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 2150 млн. м<sup>3</sup>. Протяженность водохранилища 46 км. Средняя глубина 5,5 м, максимальная у плотины — 20 м. Максимальная ширина 20 км, средняя — 10 км.

При сработке водохранилища в летне-осенний период до уровня минимального объема (отметка 25,85 м), или на 7,8 м, площадь его сокращается до 11 тыс. га, или на 27,5 %, средняя глубина уменьшается до 1,8 м.

В зону Краснодарского водохранилища вошло Тшикское водохрани-



Рис. 21. Схема Краснодарского водохранилища

лище, созданное в 1941 г., с площадью зеркала 9,5 тыс. га, пашни и закустаренные болота площадью 31 тыс. га. Подпор воды Краснодарского водохранилища распространяется по р. Кубани до г. Усть-Лабинска, по р. Пшиш до поселка Теучеж-Хабль и по р. Псекупс — до ст. Саратовской.

Попусками воды в весенне-летний период из водохранилища обводняются системы Азово-Кубанских лиманов: Куликово-Курчанская, Кизилташская, Черноерковская, Ахтарско-Гривенская.

В состав гидроузла входит рыбопропускное сооружение — механический рыбоподъемник для пересадки проходных рыб: осетровых, рыбаца, шемаи из нижнего бьефа в верхний, в весенне-летний период — на нерестилища, находящиеся в верхней части Кубани — реках Псекупс, Пшиш, Лаба, Белая.

Формирование ихтиофауны происходило за счет рыб, обитавших в р. Кубани. Основными рыбами являются густера, лещ, сазан, судак, растительноядные, сом, щука, жерех, усач, плотва, укляя.

Для промыслового освоения водохранилища подготовлено 4850 га рыболовных участков.

В первые годы после наполнения в водохранилище производился отлов малоценных рыб и лимитированный лов леща, сазана, толстолобика и судака.

Вылов рыбы дан в табл. 35.

### 35. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	410,2	416,5	545,0	684,4	584,1	488,3	502,1	482,1
В том числе:								
лещ	54,3	60,6	33,5	61,5	44,8	37,2	182,0	31,7
судак	6,2	2,3	4,7	3,8	2,3	11,9	15,0	2,2
сазан	28,4	4,6	10,5	5,5	7,3	17,2	43,0	6,6
толстолобик	300,1	252,7	231,3	203,6	131,5	178,3	166,0	313,3

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
густера	0,2	0,3	46,7	80,7	51,5	53,1	30,2	24,9
сом	16,6	3,2	10,4	3,2	4,5	6,3	3,8	0,3
чехонь	1,7	90,5	199,8	323,4	339,7	168,2	56,4	95,1
жерех и др.	2,7	2,3	8,1	2,7	2,5	16,1	5,7	8,0

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 11,2 кг/га вместо 9,5 кг/га в 1980 г. Промысел рыбы ведут рыбаки Краснодар-рыбпрома.

### Красноярское водохранилище

Красноярское водохранилище создано на р. Енисее в Красноярском крае при сооружении ГЭС для получения электроэнергетики, водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий, ведения лесосплава, развития судоходства и рыбного хозяйства. Наполнение водохранилища осуществлялось с 1967 по 1970 г.

Схема Красноярского водохранилища дана на рис. 22.

Площадь водосбора в створе гидроузла 288200 км<sup>2</sup>. Средний годовой сток равен 88000 млн. м<sup>3</sup>, в половодье — 68000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 243 м площадь водохранилища составляет 210 тыс. га. Полная вместимость 73300 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 30400 млн. м<sup>3</sup>. Полный водообмен происходит в течение 10—11 мес. Протяженность водохранилища 388 км, максимальная ширина — 15 км, средняя — 6,5 км, в приплотинном плесе — 2,5 км. Максимальная глубина у плотины 105 м, средняя — 36 м. Площадь мелководий с глубинами до 1 м равна 6 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 3 тыс. га.

Наполнение водохранилища осуществляется в весенне-летний период паводковыми водами, сработка — в осенне-зимний период до отметки 228 м, т. е. на 15 м, а в отдельные годы — до 23 м. При этом площадь уменьшается до 122,9 тыс. га и более, объем воды — до 43000 млн. м<sup>3</sup>. В зимний период промерзает до дна до 50 тыс. га площади водохранилища.

Вверх от плотины ГЭС водохранилище сужается Красноярским отрогом, выше оно заливает лесостепные пространства Енисейско-Чулымской котловины, а еще южнее — восточный край Северо-Хакасской степи, где затоплен ряд соленых озер (Сарагаш, Вирча и др.). Этот участок представляет собой наиболее расширенную зону. Участок от пос. Батени на расстоянии 28 км имеет характер реки и южнее вновь расширяется по затопленной части Абаканской и Минусинской степи.

При наполнении водохранилища затоплены пахотные земли, приусадебные участки, сенокосы, выгоны и пастбища (около 50 % площади), остальная площадь занята лесом, кустарником, реками и озерами.

Наиболее крупные отроги создались по затопленным долинам притоков рек Тубе и Дербиной (около 20 км) и р. Сыде (около 30 км) шириной 2—8 км. Узкие фиордообразные заливы вдаются в высокие берега северной части по долинам небольших горных притоков.

Формирование ихтиофауны происходило за счет рыб р. Енисея. В за-

топленных водоемах насчитывалось 28 видов рыб, из которых наибольшее промысловое значение имели стерлядь, таймень, ленок, речной сиг, тугун, хариус, щука, елец, плотва, язь, линь, окунь, ерш, налим, золотой и серебряный карась.

В водохранилище изменились биогеографические условия, поэтому численность реофилов — стерляди, тайменя, линя, хариуса, речного сига, ельца — резко снизилась, а численность ерша, плотвы и окуня значительно возросла.

Лещ — единственный акклиматизант, который натурализовался в водохранилище и распространился повсеместно. За 1964—1970 гг. в р. Енисей и в водохранилище выпущено 40025 лещей разного возраста. Размножение его происходит в заливах. Другие акклиматизируемые рыбы — байкальский омуль, ряпушка, пелядь, карп — встречаются в уловах в небольшом количестве.

Основными промысловыми рыбами в водохранилище являются лещ, плотва, окунь, щука, карась, налим.

Вылов рыбы дан в табл. 36.

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 2,4 кг/га вместо 1,6 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки гослова Красноярскрыбпрома.

### 36. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	341,2	380,5	424,2	428,0	437,2	492,8	566,2	523,6
В том числе:								
лещ	3,2	6,5	7,6	26,8	58,9	66,2	64,3	81,6
щука	1,8	2,5	4,6	2,3	5,9	6,2	7,3	5,6
плотва	180,3	121,6	210,2	176,4	156,2	190,7	226,7	181,6
окунь	71,6	25,6	38,5	41,9	59,0	146,9	76,9	71,2
ерш	—	13,2	—	2,7	—	0,4	3,8	—
карась	3,0	2,9	1,4	2,5	6,5	6,6	8,7	11,6
налим	0,4	0,8	1,2	1,7	2,9	1,6	0,5	0,6
елец	2,1	—	0,6	1,2	2,4	—	0,7	0,1
карп	0,3	0,9	—	0,6	1,2	1,3	3,1	3,6
пелядь	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—
мелочь	78,5	206,5	160,1	171,9	144,1	72,8	174,2	167,7



Рис. 22. Схема Красноярского водохранилища

## Кременчугское водохранилище

Кременчугское водохранилище создано в 1959—1961 гг. на р. Днепре в Черкасской, Полтавской и Кировоградской областях при сооружении Кременчугской ГЭС для получения электроэнергии, орошения, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Схема Кременчугского водохранилища дана на рис. 23.

Площадь водосбора в створе гидроузла 382000 км<sup>2</sup>, средний годово́й сток — 47800 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 30600 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 81 м площадь 225 тыс. га, при минимальном уровне 75,7 м сокращается до 92 тыс. га. Полная вместимость водохранилища 13500 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 9070 млн. м<sup>3</sup>. Глубина сработки 5,2 м. Вода из водохранилища срабатывается в осенне-зимний период для энергетических целей. Водообмен (в средний по водности год) происходит 4—5 раз.

Подпор распространяется на 160 км вверх по Днепру к г. Каневу. Средняя ширина водохранилища 14,5 км, максимальная — 30 км в приплотинном плесе. Средняя глубина водохранилища 6,5 м, максимальная у плотины — 25 м. Площадь мелководий с глубинами до 2 м составляет 41 тыс. га. Площадь с глубинами от 1 до 5 м, подвергающаяся периодическому осушению, равна 83 тыс. га (36%), при минимальном уровне — 18 тыс. га (8%). Самыми мелководными участками с глубинами до 2 м богата вершина, тогда как нижняя приплотинная часть характеризуется наличием участков с глубинами от 0 до 25 м.

Береговая линия водохранилища очень изрезана. По морфометрическим особенностям и гидрологическому режиму водохранилище делится на 3 участка.

Верхний участок занимает территорию от границы подпора, от г. Канева до железнодорожного моста у г. Черкассы, общей площадью 37 тыс. га, с глубинами 5—6 м. Мелководные участки с глубинами



Рис. 23. Схема Кременчугского водохранилища

2 м составляют 27,5 %. Гидрологический режим участка близок к речному. В участок впадают реки Рось, Ольшанка, Супой.

Средний участок от Черкасского железнодорожного моста до створа Адамовка — Еремеевка занимает площадь до 90 тыс. га. Преобладают глубины до 2—5 м. Площадь мелководных участков с глубинами до 2 м составляет 5,25 тыс. га, или 5,8 %, течение замедленное.

Нижний, или приплотинный, участок занимает площадь 98 тыс. га. Преобладают глубины 5—10 м, у плотины — до 25 м. Течение здесь замедленное. В участок впадают реки Сула и Цибульник.

Ихтиофауна сформирована из рыб днепровского комплекса. Обитает 28 видов, из которых 16 имеют промысловое значение. К ним относятся лещ, сазан, судак, щука, синец, чехонь, язь. К числу массовых, не менее ценных видов относятся плотва, густера, красноперка, окунь, укляк, сом.

Проектная промысловая рыбопродуктивность 60 кг/га. В 1972—1973 гг. она достигла 43 кг/га, однако в последующие годы в связи с рядом неблагоприятных факторов, отрицательно повлиявших на размножение рыб (неустойчивый уровеньный режим, маловодье, отсутствие нерестилищ, увеличение интенсивности промысла), уменьшилась в 1980—1981 гг. до 16—17 кг/га. Благодаря принятым мерам по охране и воспроизводству рыбных запасов рыбопродуктивность в 1987 г. вновь возросла до 42,0 кг/га. Вылов рыбы дан в табл. 37.

### 37. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	3788,4	5061,2	4988,9	6321,8	7010,0	9378,9	9686,0	9279,7
В том числе:								
лещ	644,0	1034,8	855,2	758,1	533,0	747,5	808,0	1008,3
судак	380,2	339,9	259,2	313,4	498,6	430,8	262,3	274,3
сазан	144,0	124,5	97,5	98,6	76,9	278,1	197,7	224,5
жерех	2,9	4,9	9,3	10,3	6,8	2,1	6,2	1,4
щука	82,9	108,0	133,4	91,7	78,3	124,5	77,3	55,0
синец	320,9	662,6	406,1	432,8	275,6	215,4	212,3	240,4
язь	9,4	11,8	9,5	39,3	40,4	21,4	31,7	23,7
чехонь	1,8	2,0	5,4	25,2	8,7	5,5	54,3	7,5
густера	302,6	421,7	379,4	383,4	320,6	493,9	561,5	652,8
плотва	1256,9	1495,3	1205,7	3693,1	4369,9	6655,7	6670,6	5950,2
окунь	55,9	24,8	16,7	25,9	18,4	23,4	12,0	11,6
карась и др.	5,1	9,4	13,8	12,6	9,6	11,1	28,0	36,3
сом	3,2	7,9	2,7	4,4	2,4	55,7	93,1	96,3
толстолобик	34,8	15,3	36,3	47,1	55,2	173,1	236,1	444,9
белый амур	1,2	0,3	0,6	1,4	1,5	5,3	1,1	3,1
укляк	46,1	63,7	16,7	4,9	—	6,7	35,8	22,2
тюлька	506,3	734,1	1541,4	379,4	714,1	128,4	289	227,2

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки рыболовецких колхозов Черкасского, Полтавского и Кировоградского рыбокомбинатов.

### Кучурганское водохранилище

Кучурганское водохранилище создано в 1975 г. на р. Днестре как водоем-охладитель для Кучурганской ГРЭС (Молдавская ССР).

Площадь Кучурганского водохранилища 2800 га, глубина 7—9 м, в вершине — 1,5 м. В водохранилище поддерживается постоянный уро-

венный режим. В него постоянно подкачивают воду из р. Турунчук. Ледостав образуется в первой декаде декабря, причем толщина льда достигает 30—35 см. Водохранилище используется для развития рыбного хозяйства.

Ихтиофауна водохранилища сформировалась за счет рыб, обитающих в р. Днестр. Кроме того, его ежегодно зарыбляют растительными рыбами — толстолобиком и др., значительно повысившими его рыбопродуктивность и составившими до 89,5 % общего улова рыб в водохранилище. Вылов рыбы дан в табл. 38.

### 38. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	94,7	108,0	102,4	88,9	97,4	124,4	113,6	165,2
В том числе:								
сазан-каarp	2,4	3,5	—	—	—	—	—	—
судак	0,3	0,2	0,5	1,6	0,4	—	—	0,7
лещ	5,4	8,7	6,5	2,5	4,5	0,6	0,7	0,6
карась	12,6	5,1	28,7	15,0	18,7	10,0	1,5	2,2
тарань	0,9	0,2	3,0	6,5	0,4	—	0,4	4,0
толстолобик	54,8	80,3	49,0	52,7	67,7	111,1	111,0	156,5
щука	5,4	6,1	5,1	3,9	3,6	0,2	—	1,2
густера	8,9	0,2	8,0	—	—	2,0	—	—
окунь	3,2	2,3	0,2	6,7	1,5	0,5	—	—
красноперка	—	1,3	0,5	—	0,6	—	—	—
лещ	0,1	0,1	0,5	—	—	—	—	—
сом	0,7	—	0,4	—	—	—	—	—

Водохранилище относится к высокопродуктивным водоемам. Промысловая рыбопродуктивность его составляет 40,5 кг/га. Вылов рыбы ведут рыбаки Слободзейского рыбокомбината Молдавского управления рыбного хозяйства и рыболовецких колхозов Одесского рыбколхозсоюза. На вылов ценных промысловых рыб ежегодно устанавливают лимит.

### Куйбышевское водохранилище

Куйбышевское водохранилище создано в 1955—1957 гг. при сооружении ГЭС в среднем течении р. Волги в Куйбышевской (14,7 % площади), Ульяновской (30,9 %) областях, в Татарской АССР (50,7 %), Марийской АССР (1,4 %) и Чувашской АССР (2,3 %) для получения электроэнергии, орошения, водоснабжения, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Схема Куйбышевского водохранилища дана на рис. 24.

Площадь водосбора в створе гидроузла 1280000 км<sup>2</sup>. Средний годовой сток 247000 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 155000 млн. м<sup>3</sup>. Полная емкость 58000 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 34600 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище многолетнего регулирования. В половодье сток Волги накапливается в водохранилище и в течение последующего времени — в летне-осенний и зимний периоды — накопленный запас постепенно сбрасывается. Источниками водопитания являются Волга и Кама.

Водохранилище равнинное, озерно-речного типа, вытянутой формы. При НПУ 53 м площадь 625 тыс. га. Подпор воды распространяется



Рис. 24. Схема Куйбышевского водохранилища

по Волге на 650 км и по Каме (от устья) на 350 км. Водохранилище имеет ряд расширенных участков: при впадении Камы, между Тетюшами и Ульяновском и в устье реки Большой Черемшан. Максимальная ширина водохранилища составляет 48 км (Ундорское расширение в Ульяновской области), максимальная глубина — 32 м, средняя — 9,4 м. В долинах рек Казанки, Меши, Свяги, Майны, Усы и других имеется много заливов, являющихся нерестилищами. Основными заливами являются Черемшанский и Усинский. Площадь мелководий с глубинами до 1 м составляет 53 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 50 тыс. га.

Сработка водохранилища осуществляется в осенне-зимний период до отметки 47 м, в отдельные годы до 45,5 м. При этом площадь водохранилища уменьшается до 307 тыс. га. По морфометрическим признакам водохранилище можно разделить на 5 участков.

Волжский отрог площадью 90 тыс. га является верхним участком водохранилища от впадения Камы до вершины водохранилища и наиболее узкой частью, вытянутой по Волге.

Камский отрог, включающий Камское расширение, протянулся от устья р. Камы до вершины подпора и занимает площадь 165 тыс. га. Черемшанский отрог, включающий одноименный залив, представляет

собой расширенную часть водохранилища и занимает площадь 51 тыс. га.

Центральный плес, включающий зауженную часть с несколькими расширениями, расположен от Тетюшей до Сенгиля и занимает площадь 162 тыс. га.

Прилотинный плес протянулся от Черемшанского отрога до плотины Куйбышевской ГЭС и занимает площадь 108 тыс. га.

Ихтиофауна водохранилища формировалась за счет местных волжских видов рыб, а также вселения большого количества леща, сазана и судака разного возраста. В водохранилище вселены мизиды и гаммариды, которые хорошо прижились и входят в состав кормовых компонентов для рыб. Кормовая база стабилизировалась.

Зообентос имеет высокие показатели, особенно на обширных пойменных участках. Основной формой, обуславливающей большую массу, является дрейссена. Ею интенсивно питаются плотва, густера, сазан, стерлядь.

Зоопланктон в основном состоит из рачкового компонента. Наиболее высокая биомасса планктона — в заливах, особенно в их верховьях, что имеет большое значение для нагула молоди рыб.

В летний период в водохранилище развивается фитопланктон, представленный различными видами водорослей (159 видов).

В р. Волге до образования водохранилища насчитывалось более 40 видов рыб, основными из которых являлись лещ, щука, судак, карась, линь. При выполнении рыбоводно-мелиоративных мероприятий проектный промысловый вылов должен был составить 24 тыс. т (лещ 35 %, сазан 15, судак 10, щука 8, осетровые 2 и прочие — 30 %). Проектная промысловая рыбопродуктивность определялась в 40 кг/га.

В первые пять лет в водохранилище проводился интенсивный отлов малоценных рыб: плотвы, окуня, ерша и других. Затем был разрешен лимитированный вылов леща, судака, щуки.

На формирование рыбных запасов отрицательно влияет неблагоприятный уровеньный режим. Весной уровень воды в водохранилище постоянно колеблется, так как в условиях каскадного расположения и в связи с сработкой воды для сельскохозяйственных и рыбохозяйственных нужд в низовье Волги наполнение его происходит неравномерно.

Вследствие этого, а также в результате позднего ввода в эксплуатацию рыбоводных предприятий, в которых должна выращиваться молодь ценных промысловых рыб и выпускаться в водохранилище, формирование промысловых стад рыб проходило стихийно и промысловая рыбопродуктивность не достигла проектной, а составляет лишь 7—8 кг/га, а улов рыбы 4,5—5,5 тыс. т (без учета вылова рыбы рыболовами-любителями). Вылов рыбы дан в табл. 39.

### 39. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	4122,1	4680,0	4118,6	4137,4	4520,0	5489,5	5376,7	5322,0
В том числе:								
стерлядь	9,4	7,7	9,0	11,2	11,07	12,3	19,2	27,9
лещ	1450,4	1983,6	1512,3	1576,6	1493,1	1869,4	1857,2	1931,8
сазан	14,2	20,4	26,9	70,1	98,6	79,3	116,4	246,4

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
судак	365,9	300,9	363,3	331,1	411,53	517,1	481,5	355,0
жерех	6,2	11,4	18,4	18,2	19,8	15,5	15,4	22,8
щука	246,2	185,1	207,9	146,8	168,9	163,5	198,7	119,7
берш	184,4	182,4	162,2	141,3	174,0	282,0	215,4	174,3
синец	118,3	183,5	213,0	448,0	487,1	941,5	697,4	780,2
язь	9,4	22,6	12,0	9,1	26,5	6,6	8,4	11,1
чехонь	175,0	104,1	126,2	113,0	122,0	172,0	344,2	295,3
густера	362,9	385,8	290,8	278,1	370,4	464,0	411,2	458,9
плотва	829,8	773,5	755,2	601,4	754,4	637,5	720,5	533,5
окунь	60,9	58,4	93,6	64,2	68,8	109,6	59,2	50,6
ерш	26,7	18,1	9,7	14,5	13,3	11,8	12,9	10,8
карась	16,5	13,3	29,9	30,5	30,3	21,9	47,4	48,6
налим	15,1	18,1	24,4	12,0	13,7	15,7	17,5	16,3
сом	49,3	22,5	44,8	42,1	33,8	45,5	75,5	53,0
уклея	21,5	26,9	29,0	48,1	29,4	2,0	3,5	10,5
толстолобик	—	1,6	—	—	2,5	2,4	4,6	19,6
белоглазка	21,4	35,6	38,1	84,1	87,0	63,7	55,5	91,6
прочие	138,6	124,5	71,6	78,2	103,8	56,2	25,1	64,1

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки рыболовцевских колхозов и гослова.

#### Маньчские водохранилища

Веселовское, Пролетарское и Усть-Маньчское водохранилища образованы в 1939—1941 годах в бассейне р. Западный Маньч, притоке р. Дон в Ростовской области для получения электроэнергии, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема водохранилища дана на рис. 25.

Характеристика Маньчских водохранилищ дана в табл. 40.

#### 40. Характеристика Маньчских водохранилищ

Показатели	Усть-Маньчское	Веселовское	Пролетарское
Площадь водосбора в створе гидроузла, км <sup>2</sup>	—	30530	28300
Средний годовой сток в створе гидроузла, млн. м <sup>3</sup>	—	157	157
Средний сток в створе гидроузла за половежье, млн. м <sup>3</sup>	—	118	118
Отметки уровней, м:			
НПУ	2,8	9,5	12,8
УМО	—	—	—
Площадь водохранилищ при НПУ, тыс. га	6,0	29,8	80,0
Вместимость, млн. м <sup>3</sup> :			
полная	7,3	893	2031
полезная	—	64	756
Длина при НПУ, км	60,5	93,2	190
Ширина максимальная при НПУ, м	3,0	7,0	13
Глубина максимальная при НПУ, м	8	8,4	5,5
Площадь мелководья при НПУ, км <sup>2</sup>	35	80	110



Рис. 25. Схема Манычских водохранилищ

Водные ресурсы определяются притоком донской и кубанской воды, а также местным стоком с водосборов, который формируется маловодными реками и озерами. В летний период большинство речек и балок пересыхает и действует только в паводки.

Крупные притоки: реки Большой Егорлык, Средний Егорлык, впадающие в западную часть Пролетарского водохранилища. Вода поступает также из небольших балок длиной 5—6 км с площадью водосбора до 100 км<sup>2</sup>.

**Усть-Манычское водохранилище** расположено в нижнем течении р. Маныч, включает мелководные лиманы, соединяющиеся глубокой русловой частью. Площадь водохранилища, кроме русловой части, представляет собой хорошие нерестилища для леща, судака, тарани, сазана и других рыб.

После зарегулирования р. Дона Цимлянской плотиной водохранилище является единственным нерестилищем на Нижнем Дону, ежегодно обеспечиваемым водой. Для водохранилища характерны небольшие глубины, в среднем около 1—2 м, отличный нерестовый субстрат (водяная гречиха, рдесты, корни камыша и тростника, луговая растительность и др.).

Низконапорную плотину типа ПОАРЭ устанавливают на р. Маныч в марте — апреле, что не позволяет производителям рыб проходить из р. Дон на нерестилища в водохранилище. Лишь при ранних подходах производители достигают водохранилища в период открытого русла реки, в основном же их пересаживают через плотину (ежегодно 65—75 тыс. производителей, в том числе 60—70 тыс. производителей леща и 4—5 тыс. производителей судака). Эффективность нереста этих рыб высокая. Молодь скатывается массой 2—20 г.

Основными объектами промысла являются лещ, судак, сазан, раки. Вылов рыбы в Усть-Манычском водохранилище дан в табл. 41.

#### 41. Вылов рыб в Усть-Манычском водохранилище

Вид рыбы	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.
Всего	63,0	19,8	51,7	36,0	82,0
В том числе:					
сазан	—	1,3	0,8	—	—
тарань	7,0	0,2	10,0	0,4	0,3
судак	3,0	0,2	—	0,3	0,8
лещ	20,0	3,3	28,0	15,3	15,9
щука	1,8	1,5	2,0	1,2	2,1
карась	0,9	0,8	0,7	1,5	45,8

Вид рыбы	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.
берш	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1
окунь	16,0	3,7	2,0	7,8	0,6
красноперка	8,0	2,0	1,7	3,0	10,6
сом	—	—	—	—	1,4
раки	6,0	6,6	6,2	6,3	4,4

Промысловая рыбопродуктивность в 1986 г. составила 11 кг/га вместо 7,6 кг/га в 1982 г. В 1987 г. промысловый лов рыбы в водохранилище не осуществлялся. Водохранилище использовалось для воспроизводства ценных полупроходных рыб, которые подходят в реки Дон и Маныч из Азовского моря.

**Веселовское водохранилище** построено в 1939 г. в среднем течении р. Западный Маныч, выше Усть-Манычского водохранилища. В первые годы оно было мелководным, хорошо прогреваемым и отличалось богатой кормовой базой для рыб. Уровень водохранилища был относительно постоянным, с колебаниями от сгонно-нагонных ветров. Соленость воды достигала 7 мг/л. Рыбопродуктивность была равна 113 кг/га. В отдельные годы вылов рыбы составлял 18 тыс. ц, в основном сазана.

В 1942 г. плотина была разрушена. На месте водохранилища осталась цепочка изолированных, осолонившихся и заросших водной растительностью озер.

Плотина была восстановлена в 1944 г., и началось медленное наполнение водохранилища за счет местного стока.

В 1948 г. по Невинномысскому каналу стала подаваться кубанская вода, что внесло значительные изменения в режим водохранилища. Оно распреснилось (соленость 0,7—0,8 мг/л), стало более проточным. Усилился вынос органических веществ, резко изменились состав и биомасса бентоса, водной растительности. Наполнение до проектной отметки произошло в 1959 г. Площадь увеличилась до 30 тыс. га, глубина — до 2—8 м.

В связи с распреснением водохранилища создались благоприятные условия для воспроизводства леща, который стал преобладать. Условия для воспроизводства сазана значительно ухудшились.

Основными промысловыми рыбами являются лещ, тарань, судак, берш, сазан. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 11,9 кг/га вместо 12,6 кг/га в 1981 г.

Вылов рыбы в Веселовском водохранилище дан в табл. 42.

#### 42. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	379,9	365,5	362,1	372,4	311,1	398,7	348,0
В том числе:							
лещ	94,1	105,2	102,2	94,1	126,3	126,8	154,1
судак	3,2	6,0	8,5	6,2	11,3	26,9	26,8
тарань	43,0	47,0	29,6	32,5	43,3	63,7	22,8
сазан	4,5	0,9	0,2	4,2	7,1	16,0	9,2
берш	36,0	43,6	28,1	28,2	23,4	15,2	9,4

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
щука	7,5	5,1	7,7	5,7	5,2	5,2	7,1
растительоядные	0,8	0,9	0,1	20,9	6,9	8,2	12,7
сом	1,7	2,2	1,2	6,6	1,5	5,9	1,4
чехонь	20,5	2,2	2,2	11,7	0,9	1,5	—
карась	8,9	6,6	11,7	10,9	6,1	7,3	8,3
густера	2,1	0,5	—	2,2	62,5	93,9	83,6
окунь, плотва	—	—	—	—	—	14,4	10,9
красноперка	157,6	145,3	170,6	149,2	18,6	—	0,1
прочие	—	—	—	—	—	13,7	1,6

**Пролетарское водохранилище** расположено в верховье р. Западный Маныч, выше Веселовского водохранилища, в Ростовской области и делится на западную, или приплотинную, часть и восточную, или конечную, часть — соленое озеро Маныч-Гудило площадью 34,4 тыс. га, которое находится на территории Ставропольского края. Водоохранилище создано в 1941 г. для водоснабжения и орошения, развития рыбного хозяйства.

Западная часть отличается от восточной большей глубиной и пониженной соленостью, что определяет их рыбохозяйственное значение (соленость в западной части 1,1 мг/л, в восточной — 3,3 мг/л).

Уровеньный режим зависит от количества пресной воды, поступающей из р. Б. Егорлык. В последние годы поступление кубанской воды значительно сократилось и она идет в основном на покрытие расходов на испарение. Площадь водохранилища 79,8 тыс. га, при сработке воды она сокращается до 65,4 тыс. га. Наибольшая ширина 13 км, глубина 5,5 м, протяженность 190 км. Основные нерестилища расположены между Пролетарской и Новоманычской плотинами. Меньше нерестилищ находится в центральной части. Основными промысловыми рыбами являются лещ, сазан, тарань, судак. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 2,3 кг/га вместо 1,4 кг/га в 1981 г.

Вылов рыбы в Пролетарском водохранилище дан в табл. 43.

#### 43. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	118,3	78,1	85,2	105,8	123,2	183,4	167,9
В том числе:							
судак	20,5	14,3	15,6	17,3	28,8	51,4	31,3
лещ	25,2	12,5	14,9	17,3	44,4	55,6	68,0
тарань	9,0	5,7	12,1	10,3	3,2	2,2	3,6
сазан	1,6	0,6	1,7	8,2	5,6	7,1	2,2
берш	22,1	15,3	10,8	14,4	11,7	13,4	18,5
толстолобик	16,6	7,3	3,7	5,8	11,5	15,9	16,8
прочие рыбы	23,3	22,4	26,4	32,5	18,0	37,8	27,5

Рыбные запасы в Манычских водохранилищах используются интенсивно. На лов основных рыб ежегодно устанавливают научно обоснованные лимиты. Лов рыбы осуществляют закидными неводами и сетями.

Промысел ведут в Усть-Манычском и Веселовском водохранилищах рыбодобывающие организации Донрыбпрома, в Пролетарском — рыбодобывающие организации Донрыбпрома и Калмыкрыбпрома.

### **Мингечаурское водохранилище**

Мингечаурское водохранилище создано в 1959 г. в среднем течении р. Куры (в 603 км от устья) в Ханларском, Кусум-Исмаиловском и Евлахском районах Азербайджанской ССР при строительстве Мингечаурской ГЭС для получения электроэнергии, орошения, водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий, развития судостроения и рыбного хозяйства.

Наполнение водохранилища осуществлялось с 1953 по 1959 г.

Площадь водосбора в створе гидроузла 62600 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 12600 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 7400 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 83 м площадь водохранилища равна 60,5 тыс. га, полная вместимость 16070 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 7400 млн. м<sup>3</sup>.

Длина водохранилища 70 км, максимальная ширина 18 км, в восточной части — 8—9 км, максимальная глубина в районе плотины 75 м, средняя — 26 м. Площадь с глубинами до 1 м составляет 1,2 тыс. га, от 1 до 2 м — 1,5 тыс. га.

Мингечаурское водохранилище является одним из глубоководных искусственных водоемов на территории нашей страны.

Участок, занимаемый водохранилищем, представляет собой плоскую корытообразную форму, вытянутую между хребтами Боздаг и Ходжашен.

Сработка воды происходит в летне-осенний и зимний периоды (до 15,2 м) для энергетических целей, при этом площадь водохранилища сокращается до 43 тыс. га.

Основные притоки Мингечаурского водохранилища — Кура, Алазань, Иора, Ганджачай.

Водохранилище тепловодное, не имеет ледового покрова. Абсолютные поверхностные температуры колеблются от 5,4 до 28,5 °С, придонные — от 6,3 до 15,1 °С. Газовый режим характеризуется хорошей насыщенностью кислородом верхней зоны водной толщи на глубинах от 0 до 15 м на протяжении всего года. Наблюдается полное отсутствие в воде сероводорода как следствие сильной проточности и отсутствия ледового покрова.

Растительный и животный мир водохранилища очень беден, преобладают олигохеты и личинки тендипедид. Биомасса зоопланктона составляет около 2 г/м<sup>2</sup>, биомасса бентоса — от 5,3 до 0,8 г/м<sup>2</sup>.

Водохранилище населено почти всеми туводными рыбами, свойственными руслу и придаточным водоемам нижнего течения р. Куры. Насчитывается 31 вид рыб, из них промысловое значение имеют 12 видов. Основными промысловыми рыбами являются лещ, вобла, сазан, шемая, судак, усач, жерех и сом. Судак, вселенный в 1956 и 1959 гг., стал промысловой рыбой.

Зона затопления водохранилища не очищена от леса, кустарника и других предметов, поэтому рыбохозяйственное освоение его затруднено.

Промысловая рыбопродуктивность составляет 7—9 кг/га.

Вылов рыбы дан в табл. 44.

#### 44. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	661,6	600,3	679,9	557,7	527,8	415,9	373,5	419,8
В том числе:								
лещ	516,4	485,7	597,2	491,5	472,5	332,8	349,0	389,8
сазан	86,3	58,3	14,8	16,4	6,8	15,6	1,6	5,5
судак	23,6	23,8	20,3	24,7	16,0	50,8	10,3	15,3
жерех	0,8	0,7	0,2	0,1	1,0	0,3	0,1	—
щука, линь,	2,3	1,3	0,9	0,2	11,5	—	—	—
окунь								
сом	2,2	1,9	0,9	2,7	—	3,0	—	0,7
вобла	20,0	3,0	39,4	12,4	4,8	7,8	7,7	8,4
усач	0,2	0,2	—	0,5	—	0,1	—	—
шемая	9,8	25,4	6,2	9,2	8,1	5,5	4,8	0,1
рыбец	—	—	—	—	—	—	—	—
толстолобик	—	—	—	—	7,1	—	—	—

Промысел рыбы в водохранилище ведут рыбаки Мингечаурского рыбозавода Управления рыбного хозяйства Совета Министров Азербайджанской ССР (Азуррыбхоз).

#### Нижнекамское водохранилище

Нижнекамское водохранилище создано в 1979 г. в нижнем течении р. Камы в Пермской области, в Татарской АССР, Удмуртской АССР и Башкирской АССР при сооружении Нижнекамской ГЭС у г. Набережные Челны для получения электроэнергии, водоснабжения городов и населенных пунктов, а также промышленных предприятий, развития судостроения и рыбного хозяйства.

Схема Нижнекамского водохранилища дана на рис. 26.

Нижнекамское водохранилище расположено ниже Воткинского водохранилища. Площадь водосбора в створе этого гидроузла равна 370000 км<sup>2</sup>.

При НПУ 68 м площадь водохранилища составляет 258 тыс. га, при уровне минимального объема (УМО) — 172,6 тыс. га. Полная вместимость водохранилища 13600 млн. м<sup>3</sup>, полезная площадь — 9000 млн. м<sup>3</sup>.

Уровень воды сбрасывается в осенне-зимний период. Наполнение водохранилища осуществляется весенними паводковыми водами.

Водоохранилище вытянутой формы имеет многочисленные заливы и притоки. Небольшое озеровидное расширение находится в средней части водохранилища.

Длина водохранилища 340 км, максимальная ширина 20 км, максимальная глубина 25 м, средняя — 5—6 м. Площадь мелководий составляет 55 га. Мелководья находятся главным образом в заливах и устьевой части притоков рек.

Основными реками, впадающими в Нижнекамское водохранилище, являются Белая, Иж, Ик, Сюнь и др. Ихтиофауна в водохранилище и водные кормовые организмы формируются из обитателей р. Камы и ее притоков, а также пойменных озер, вошедших в зону затопления.

В водохранилище начиная с 1984 г. выпускают молодь сазана и толстолобика из Кайбицкого рыбопитомника.

Основными промысловыми рыбами в водохранилище на первом этапе



Рис. 26. Схема Нижнекамского водохранилища

его формирования являются лещ, щука, судак, плотва, густера, карась, линь. Кроме того, имеются жерех, язь, окунь, чехонь и др. В первые несколько лет происходило формирование промысловых рыбных запасов, поэтому с 1979 г. рыбаки Башкирского рыбпрома отлавливали лишь рыб старшего возраста и нелимитируемых рыб — окуня, густеры, плотвы, карася, линя, чехони, налима.

Количество отловленных рыб дано в табл. 45.

#### 45. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	47,4	73,2	62,0	103,2	151,9	186,6	297,2	287,1
В том числе:								
лещ	0,5	1,3	5,0	7,7	5,0	12,2	12,7	35,8
судак	—	0,04	1,0	0,9	2,0	4,2	4,3	7,2
щука	7,2	29,2	19,0	67,5	112,0	146,7	202,9	168,7
язь	0,2	0,5	2,0	4,1	6,8	1,0	5,6	3,8
густера	0,7	0,9	4,0	—	3,0	2,0	5,5	12,1
синец	—	—	—	—	—	—	1,2	1,1
окунь	12,1	10,2	8,0	2,5	4,0	0,1	5,3	7,9
плотва	25,8	27,8	16,0	9,5	13,1	12,3	41,1	22,5
налим	—	—	—	—	—	—	1,4	1,0
карась	0,9	2,3	6,0	7,7	3,0	2,0	3,7	4,6
линь	—	0,06	—	—	—	2,0	1,4	—
чехонь	—	—	—	—	—	—	9,9	8,0
прочие	—	—	1,0	3,3	3,0	4,1	1,9	14,4

В 1987 г. был установлен лимит на вылов охраняемых промысловых рыб. Вылов лимитированных рыб составил 215,5 т.

Промысловый лов ведут рыбаки Татарского производственного объединения рыбной промышленности. В будущем промысел будут вести рыбаки рыбохозяйственных организаций Пермской области, Удмуртской и Башкирской автономных республик.

### Новосибирское водохранилище

Новосибирское водохранилище создано в 1957—1959 гг. в верхнем течении р. Оби при сооружении ГЭС в Новосибирской области для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема Новосибирского водохранилища дана на рис. 27.

Площадь водосбора в створе гидроузла 67400 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 51700 млн. м<sup>3</sup>, за половодье 35400 млн. м<sup>3</sup>.

Плотина ГЭС, подпирая воды Оби и Берди, создает при НПУ 113,5 м площадь водохранилища 107 тыс. га. Полная вместимость 8800 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 4400 млн. м<sup>3</sup>. Сработка уровня воды в водохранилище осуществляется в осенне-зимний период до отметки 108,5 м, т. е. на 5 м, при этом площадь сокращается до 70 тыс. га. Водохранилище наполняется весенними паводковыми водами.

Водохранилище вытянуто по реке и имеет небольшое озеровидное расширение в приплотинном участке.



Рис. 27. Схема Новосибирского водохранилища

Подпор распространяется по р. Оби от г. Камень на Оби до селения Нижние Чёмы на 203 км и по р. Берди на 50 км. Максимальная ширина 17 км, средняя — 13 км, максимальная глубина — 28 м.

Водохранилищем затоплены пашни, луга и выгоны (28 %), леса и кустарники (30 %), болота (22 %), водоемы и прочие угодья (20 %). Лес и кустарник в зоне затопления сводился в основном у населенных пунктов, на трассе судового хода и промысловых участках.

По морфометрическим признакам водохранилище делится на три зоны: верхнюю, расширенную, с залитой поймой и глубинами 1,5—2,0 м; среднюю суженную, рекообразную, с глубинами 10—15 м; нижнюю, озеровидную, приплотинную, наиболее глубокую, с глубинами 28 м.

Впадавшие реки образовали многочисленные заливы, служащие местами нереста и нагула рыб.

Формирование ихтиофауны происходило в основном за счет местных рыб р. Оби, а также видов, завезенных из других водоемов.

По проекту промысловый вылов рыбы равен 2,5 тыс. т, в том числе: осетровые — 2 %, лососевые — 1, лещ — 10, сазан — 20, судак — 5, язь — 20, щука и другие — 10, мелкий частик — 32 %.

В первые годы вселено рыб разного возраста: сазана — 12 тыс. шт., леща — 23 тыс. шт., а также оплодотворенная икра судака, рипуса, нельмы.

Основными промысловыми рыбами являются лещ, судак, щука, налим. Лещ был завезен в водохранилище из оз. Убинского.

С перекрытием Оби осетр лишился около 40 %, нельма — 70 % основных нерестилищ, и запасы их уменьшились.

Вылов рыбы дан в табл. 46.

#### 46. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	584,0	712,0	888,7	861,6	466,6	502,6	704,8	764,2
В том числе:								
стерлядь	2,0	1,0	1,0	1,2	0,7	0,3	1,0	1,4
лещ	519,0	621,0	782,0	772,2	409,3	467,2	624,8	674,2
судак	54,0	87,0	101,0	82,3	43,4	28,8	54,1	79,2
щука	1,0	1,0	1,0	1,2	1,8	2,0	16,0	0,6
язь	3,0	—	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6
плотва	—	—	0,7	1,0	2,0	1,1	3,6	—
карась	—	—	—	—	—	—	—	0,4
окунь	—	—	—	—	6,3	—	—	0,8
налим	5,0	2,0	3,0	2,7	1,7	2,2	4,3	5,8
сазан	—	—	—	—	—	—	—	0,2
нельма	—	—	—	—	0,4	—	—	—

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 7,1 кг/га вместо 5,0 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Новосибирскрыбпрома.

#### Озернинское водохранилище

Озернинское водохранилище создано в 1966—1967 гг. на р. Озерне, притоке р. Москвы в Московской области для водоснабжения г. Москвы и развития рыбного хозяйства.



Рис. 28. Схема Озернинского, Истринского, Можайского и Рузского водохранилищ

Схема Озернинского водохранилища дана на рис. 28.

Площадь водохранилища 2,3 тыс. га, полная вместимость 140 млн. м<sup>3</sup>. Протяженность водохранилища 30 км, максимальная ширина 3 км, максимальная глубина у плотины 20,5 м, площадь мелководья глубиной от 0 до 2,5 м 0,6 тыс. га, или 27 % общей площади водохранилища.

Водоохранилище значительно срабатывается в летний и осенне-зимний периоды. Сработка уровня воды достигает 3—3,5 м. При этом площадь зеркала уменьшается до 0,3 тыс. га, или на 99,9 %. Заполнение водохранилища осуществляется паводковыми водами в марте — апреле.

Гидрохимический режим водохранилища благоприятный, за исключением летних месяцев, когда наблюдается цветение воды. При этом содержание кислорода в воде понижается, особенно в придонных слоях.

Неустойчивый уровенный режим водохранилища и значительная его сработка создают неблагоприятные условия для воспроизводства и обитания рыб, приводят к уменьшению кормовых организмов и снижению рыбопродуктивности.

Ихтиофауна в водохранилище сформировалась в основном за счет рыб, обитающих в р. Озерне, и частично за счет вселенных видов.

Основными промысловыми рыбами являются лещ, судак, щука, плотва, окунь. Кроме того, имеются налим, корюшка, угорь, линь, карась, карп, жерех, голавль.

Лов рыбы в водохранилище ведут в основном рыболовы-любители, а также неосновные рыбозаготовители.

Вылов рыбы представлен в табл. 47.

#### 47. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	32,8	43,5	32,8	44,1	38,0	48,8	51,6	44,5
В том числе:								
лещ	21,5	32,5	19,4	31,1	19,8	34,5	38,0	17,4
судак	2,8	1,8	5,7	3,7	7,5	5,1	2,9	11,5
щука	3,7	3,2	4,1	4,7	5,6	4,9	4,8	9,8
плотва	3,3	3,9	2,4	3,4	3,9	3,1	4,2	3,4
окунь	1,0	0,6	1,0	0,7	0,5	0,8	1,2	1,6
прочие	0,5	3,3	0,2	0,5	0,7	0,4	0,5	0,8

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 19,3 кг/га вместо 14 кг/га в 1980 г.

### Павловское водохранилище

Павловское водохранилище создано в 1959—1961 гг. в нижнем течении р. Уфы (правый приток р. Белой — бассейна р. Камы) в Башкирской АССР при сооружении Павловской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и населенных пунктов, промышленных предприятий, лесосплава, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Створ гидроузла Павловской ГЭС находится в 170 км от устья р. Уфы. Наполнение водохранилища происходило в течение 3 лет. Схема Павловского водохранилища дана на рис. 29.

Площадь водосбора р. Уфы в створе гидроузла 47100 км<sup>2</sup>, средний многолетний сток определен в 10,74 км<sup>3</sup>, за половодье (апрель—июнь) — 6,3 км<sup>3</sup>, или 60 % годового стока.

При НПУ 140 м площадь водохранилища 12,0 тыс. га, при минимальном подпорном уровне 128,5 м — 5,8 тыс. га. Таким образом за осенне-зимний период сработки водохранилища в крайне маловодные годы на 11,5 м площадь его зеркала уменьшается почти на 50 %. В нормальные по водности годы сработка уровня водохранилища происходит до 9 м и соот-



Рис. 29. Схема Павловского водохранилища

ветственно площадь зеркала уменьшается примерно до 30 %. Площадь мелководья глубиной до 2 м составляет 1,4 тыс. га.

Полная вместимость водохранилища 1411 млн. м<sup>3</sup>. Подпор водохранилища распространяется по р. Уфе на 150 км. Максимальная ширина 1,8 км, максимальная глубина — 15 м, средняя — 6 м. Водоохранилище имеет вытянутую форму, с небольшим расширением в средней части, в месте впадения в него р. Юрюзань. Крупные реки, впадающие в р. Уфу, — Ай, Бисерть, Туй — расположены выше водохранилища.

Павловское водохранилище обеспечивает сезонное, недельное и суточное регулирование стока р. Уфы.

Регулирование стока производится в зависимости от времени года, уровня наполнения водохранилища и гидрологического прогноза предстоящего притока к водохранилищу.

Ихтиофауна водохранилища формировалась на базе обитателей рек Уфы и Белой. Основное промысловое значение имеют лещ, судак, щука, сом, окунь.

Вылов рыбы дан в табл. 48.

#### 48. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	9,5	21,4	27,9	19,1	28,3	32,0	43,6	43,4
В том числе:								
лещ	5,9	15,2	22,2	16,5	20,1	20,7	28,0	32,9
судак	1,9	3,0	1,2	0,6	2,2	2,3	2,4	2,5
щука	0,3	0,5	0,2	0,1	0,5	3,4	7,1	1,0
жерех	—	0,1	—	—	0,07	—	—	0,1
сом	0,02	0,08	0,2	0,1	0,5	4,5	1,8	1,3
язь, карп	—	—	—	—	—	—	—	—
плотва	0,2	1,4	3,9	1,4	2,4	—	1,4	4,2
окунь	0,2	0,3	0,2	0,4	1,9	1,1	4,9	1,4
мелкий частик	0,8	0,1	—	—	—	—	—	—

Вылов рыбы ведут рыбаки Павловского рыбпункта и Кирзинского лесхоза. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 7,4 кг/га вместо 0,8 кг/га в 1980 г.

#### Рефтинские водохранилища

Рефтинские водохранилища созданы в 1968 г. на реках Рефт и Малый Рефт (приток р. Пышмы) в Свердловской области при строительстве Рефтинской ГРЭС и входят в одну зону затопления. Схема Рефтинских водохранилищ дана на рис. 30.

Водоохранилище, находящееся на р. Рефт, используется для водоснабжения ГРЭС, а также является и прудом-охладителем циркуляционной системы технического водоснабжения.

Водоохранилище на р. Малый Рефт создано для питьевого водоснабжения поселка и ГРЭС. Водопотребление из питьевого водохранилища составляет 120 л/с, или 3,8 млн. м<sup>3</sup> в год.

Площадь водосбора в створе гидроузла Рефтинской ГРЭС 782 км<sup>2</sup> (в том числе р. Малый Рефт — 378 км<sup>2</sup>).

При НПУ 178 м площадь технического водохранилища на р. Рефт

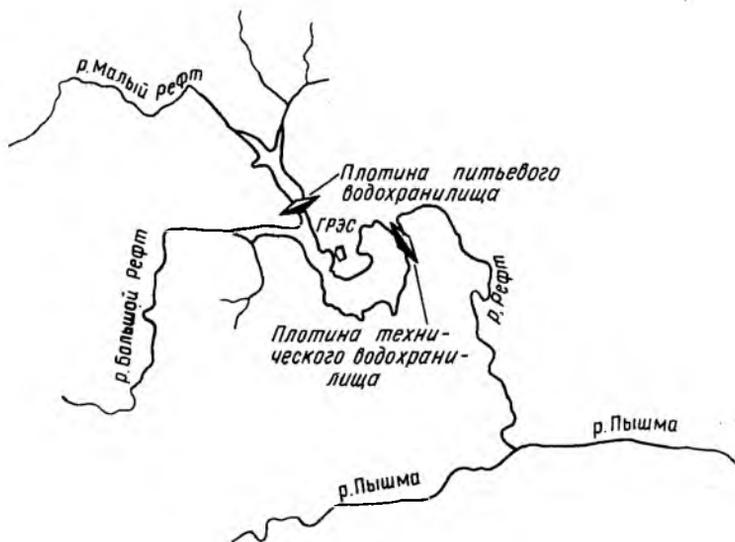


Рис. 30. Схема Рефтинских водохранилищ

2530 га, максимальная глубина 22 м, средняя — 5,4 м. Полная вместимость водохранилища 142 млн. м<sup>3</sup>, полезный объем воды 59 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище может быть сработано до уровня минимального объема 174,5 м, или на 3,5 м.

Водоохранилище для питьевого назначения на р. Малый Рефт при НПУ 178,5 м имеет площадь зеркала 260 га. Полная вместимость 8 млн. м<sup>3</sup>. Полезный объем воды 0,9 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище практически не срабатывается.

Ихтиофауна водохранилищ представлена плотвой, окунем, щукой, линем, ершом и др.

В целях повышения рыбопродуктивности водохранилища ежегодно зарыбляли пелядью, вылов которой достигал 100—140 ц.

В настоящее время из Рефтинской ГРЭС увеличен сброс теплой воды в техническое водохранилище, что отрицательно влияет на развитие пеляди. В связи с этим посадка пеляди в это водохранилище не производится. В 1984—1985 гг. в водохранилища посадили двухлетков белого амура (20 тыс. шт.) и двух-, трехлетков карпа (20 тыс. шт.).

Вылов рыбы в водохранилищах дан в табл. 49.

#### 49. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	7,7	1,7	8,6	22,2	20,0	30,6	43,4	56,7
В том числе:								
растительно- ядные	—	—	—	—	—	—	0,9	6,3
пелядь	3,1	—	—	—	—	—	—	—

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
щука	1,0	—	0,3	—	6,0	1,2	0,1	0,3
плотва	3,4	1,5	8,3	22,2	12,0	10,5	17,7	27,7
лещ	0,2	0,2	—	—	—	—	—	0,1
окунь	—	—	—	—	2,0	2,5	—	0,5
лещ	—	—	—	—	—	16,4	—	—
каarp	—	—	—	—	—	—	24,4	21,8
карась, лещ	—	—	—	—	—	—	0,3	—

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 20,3 кг/га вместо 2,7 кг/га в 1980 г. Водохранилища облавливаются рыбаками рыбохозяйственных организаций Свердловской области.

### Рыбинское водохранилище

Рыбинское водохранилище создано в 1940—1949 гг. в верховье р. Волги при сооружении Рыбинской ГЭС в Ярославской (357 тыс. га), Калининской (23 тыс. га) и Вологодской (75 тыс. га) областях (занимает обширную впадину Малого Шекснинского междуречья и частично долины рек Волги, Мологи, Шексны и др.) для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, лесосплава, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема Рыбинского водохранилища дана на рис. 31.

Площадь водосбора в створе гидроузла 150000 км<sup>2</sup>. Средний годовой сток 35200 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 19000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 102 м площадь водохранилища равна 455 тыс. га. Протяженность его по Волге составляет 112 км. Максимальная ширина водохранилища 56 км, максимальная глубина у плотины 30,4 м, средняя — 6 м. Полная вместимость 25420 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 16670 млн. м<sup>3</sup>. Площадь мелководий с глубинами до 2 м составляет 95 тыс. га.

Сработка уровня воды осуществляется в основном в осенне-зимний период для энергетических целей на 4—5 м до отметки 97,0 м. В мало-водные годы в результате зимней сработки уровня воды площадь водохранилища сокращается почти вдвое.

В водохранилище впадают около 100 рек и притоков, из них наиболее крупные реки Ухра, Согожа, Шексна, Сутка, Сить, Молога.

До 70 % дней навигационного периода характеризуются ветрами в 5 баллов и более. Штилевых дней за этот период не более 9 %.

В зоне затопления оставлены лес, кустарники, строения. Участки для лова рыбы не подготавливались.

Водохранилище условно разделяется на 5 плесов: Волжский, Мологский, Шекснинский, Центральный и Южно-Шекснинский.

Формирование рыбных запасов происходило в основном естественным путем. Рыбоводных предприятий на водохранилище не имеется.

В водохранилище обитают 29 видов рыб, из них основные: лещ, судак, щука, синец, чехонь, налим, ряпушка, сом, елец, язь, плотва, густера, окунь. Редко встречаются подуст, стерлядь, сазан, сиг, белоглазка, голавль.



Рис. 31. Схема Рыбинского водохранилища

Промысловые рыбы: лещ, судак, щука. Недостаточно используются плотва, синец, окунь, совсем не используются уклея, ряпушка, ерш.

Вылов рыбы дан в табл. 50.

**50. Вылов рыбы, т**

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	2231,4	2165,6	2374,9	2654,2	2957,2	3246,4	3262,3	3343,2
В том числе:								
лещ	552,7	689,3	862,9	934,6	919,0	1058,0	1174,9	1286,5

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
судак	179,3	171,8	166,7	256,2	316,8	291,4	262,4	262,4
жерех	0,4	0,2	0,4	0,5	1,6	5,3	5,8	34,8
щука	203,4	164,7	233,8	201,5	261,9	275,2	219,5	206,9
берш	6,2	4,9	129,1	3,3	0,3	0,3	0,2	2,6
синец	286,7	339,8	251,7	353,5	557,5	621,1	639,8	617,9
язь	16,7	11,0	10,9	8,7	7,7	13,1	16,0	13,6
чехонь	18,9	9,6	23,3	16,1	23,6	19,3	34,4	32,8
густера	4,1	8,0	1,6	8,1	6,0	7,9	9,6	17,3
плотва	447,6	386,9	302,2	463,7	412,7	544,4	530,1	545,0
окунь	50,8	46,3	60,2	43,0	71,8	41,8	55,6	66,7
налим	381,9	278,0	269,0	299,9	253,0	251,8	223,4	199,6
сом	4,7	1,2	1,2	1,9	2,6	4,2	3,0	8,7
снеток	48,8	5,5	27,6	22,3	67,0	56,1	9,3	5,1
ерш	—	1,8	—	—	16,4	—	—	0,2
мелочь	29,2	46,6	44,3	40,9	39,3	56,6	78,3	43,1

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 7,3 кг/га вместо 5 кг/га в 1980 г.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Рыбинского рыбтреста, объединения «Череповецкрябпром» Северо-Западного территориального производственного управления и Весеьгонского рыбозавода Калининского рыбтреста.

### Саратовское водохранилище

Саратовское водохранилище создано в 1968 г. на р. Волге при строительстве Саратовской ГЭС в Саратовской, Ульяновской и Куйбышевской областях для получения электроэнергии, водоснабжения, орошения и развития судоходства и рыбного хозяйства. Наполнение водохранилища происходило с 1967 по 1968 г. Схема Саратовского водохранилища дана на рис. 32.

Площадь водосбора в створе гидроузла 1280000 км<sup>2</sup>. Средний годовый сток 247000 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 155000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 28,0 м площадь водохранилища 183 тыс. га. Полная вместимость 12370 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 1750 млн. м<sup>3</sup>. Сработка уровня воды в водохранилище осуществляется в осенне-зимний период до отметки 27,0 м, при этом площадь сокращается до 166 тыс. га. Протяженность водохранилища равна 353 км, максимальная ширина — 20 км (в районе устья р. Иргиз), у плотины — 8 км. Максимальная глубина — до 30 м, за пределами русла Волги — до 10 м. Площадь мелководий с глубинами 0—2 м равна 33,9 га, с глубинами 2—5 м — 46 тыс. га, с глубинами 5—10 м — 46 тыс. га.

В водохранилище впадают реки Сок, Чагра, М. Иргиз.

По характеру уровня воды в период весеннего паводка выделяются три участка: нижний, от г. Балаково до Сызрани; средний, от Сызрани до Куйбышева; верхний, от Куйбышева до плотины гидроузла.

Нижний участок характеризуется более постоянным уровнем режимом в течение года. В весенний паводок наблюдается небольшое повышение уровня на 30—50 см.

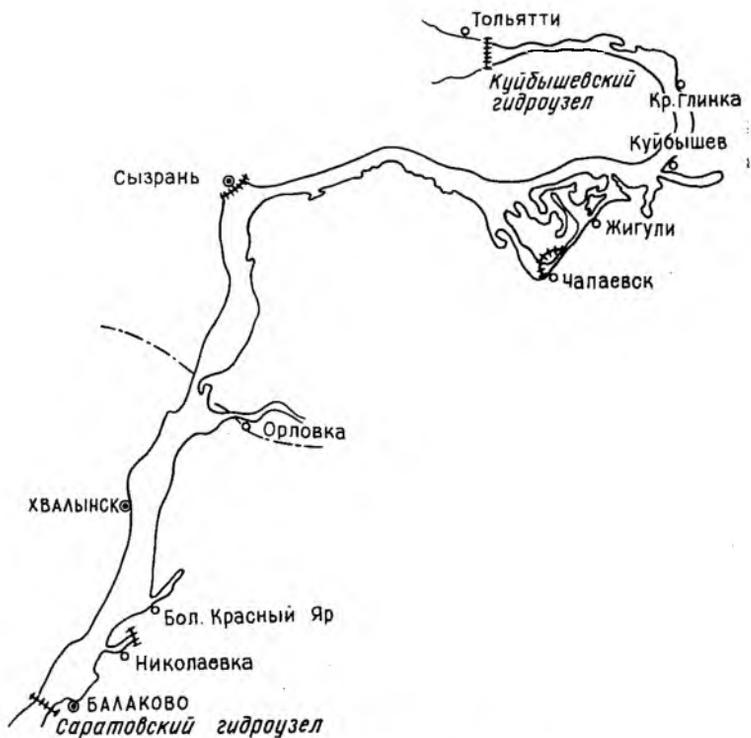


Рис. 32. Схема Саратовского водохранилища

На среднем участке наблюдается период постоянного летне-осенне-зимнего стояния горизонта воды и период незначительного (около 1,5 м) подъема воды в марте — апреле за счет весеннего половодья.

Верхний участок сохранил речной режим.

При таком уровненом режиме пойменные участки в нижней части, ранее служившие местами нереста, оказались на большой глубине, без растительности. На остальной части водохранилища размножение рыб находится в зависимости от колебаний уровня воды.

Ихтиофауна формировалась за счет рыб р. Волги и пойменных озер, вошедших в зону затопления. В водохранилище зарегистрировано 45 видов рыб, из них 28 промысловых. В уловах преобладают плотва, густера, лещ, судак, синец, стерлядь, щука, окунь, укляк, чехонь, язь, жерех, сом и налим.

У большинства рыб в водохранилище нет благоприятных условий для воспроизводства, что связано с режимом сработки уровня воды в выше и ниже расположенных водохранилищах. Изменились скорости течения, глубины, температура воды, проточность, что отрицательно сказывается на размножении рыб, приводит к изменению сроков нерестового хода производителей, снижает эффективность нереста.

Лишь в притоках сохранились обширные пойменные нерестилища

с мягкой луговой растительностью и кустарником, в которых вода быстрее прогревается и нерестовый период наступает раньше, чем в водохранилище (конец апреля — начало мая). Наиболее интенсивно осваивается средняя часть водохранилища (76 % вылова) площадью около 100 тыс. га.

Вылов рыбы дан в табл. 51.

51. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	867,3	954,3	1082,3	1318,5	1533,1	1722,0	1928,5	1814,9
В том числе:								
стерлядь	2,3	3,7	4,2	7,6	7,6	6,7	7,9	9,5
лещ	259,7	281,6	342,3	348,8	379,7	508,5	1230,0	702,3
судак	59,8	58,3	73,1	75,0	80,7	110,8	109,2	114,7
жерех	2,4	2,8	3,8	4,2	2,9	2,7	4,7	3,4
щука	48,6	33,9	63,0	48,3	47,6	47,2	69,1	56,2
берш, тюлька	9,0	5,9	16,5	27,8	38,1	84,1	65,5	75,0
синец	101,0	130,9	215,7	326,4	458,5	478,5	475,0	404,8
язь	5,7	7,0	2,7	2,0	4,7	3,7	14,5	8,4
чехонь	9,1	47,1	29,3	55,1	85,8	113,7	125,9	70,8
густера	42,2	55,5	60,7	82,5	90,4	78,3	93,6	128,0
плотва	238,9	263,4	200,8	225,1	217,4	216,0	216,8	175,4
окунь	14,2	12,4	23,3	21,8	26,7	38,7	34,0	23,1
ерш	0,2	0,3	—	—	0,5	0,5	1,1	—
сельдь	—	—	—	—	7,7	0,2	—	0,1
карась	0,5	8,1	0,3	5,8	10,4	7,5	9,2	7,2
налим	1,8	1,0	2,9	6,8	9,8	8,8	9,1	10,3
сом	5,3	3,1	5,7	5,6	7,2	6,6	4,3	8,0
укля	30,7	12,0	22,2	56,1	56,1	8,8	14,2	6,5
белоглазка	0,5	—	—	—	0,1	0,1	3,4	0,3
сазан, карп	—	—	0,4	1,1	0,1	0,3	0,2	1,3
толстолобик	—	—	—	—	—	—	—	5,6
раки	35,4	27,3	15,4	18,5	8,8	0,5	0,3	0,6
прочие	—	—	—	—	—	—	2,8	—

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 10,0 кг/га вместо 4,6 кг/га в 1980 г. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Куйбышевского рыбтреста, Саратовского и Ульяновского рыбокомбинатов.

### Саяно-Шушенское водохранилище

Саяно-Шушенское водохранилище создано в 1978 г. в верхнем участке р. Енисей при строительстве Саяно-Шушенской ГЭС в Красноярском крае в основном для получения электроэнергии, а также развития рыбного хозяйства.

Схема Саяно-Шушенского водохранилища дана на рис. 33.

Площадь водосбора в створе ГЭС 180000 км<sup>2</sup>, среднесуточный объем стока — 46700 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 540 м площадь водохранилища 62,1 тыс. га. Полная емкость 30—31 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 15,3 млн. м<sup>3</sup>. Средняя ширина в каньонной части 1 км, в озерной — 7 км. Максимальная глубина у плотины 220 м, средняя, в каньонной части, 100 м, в озерной части — 7,5 м.

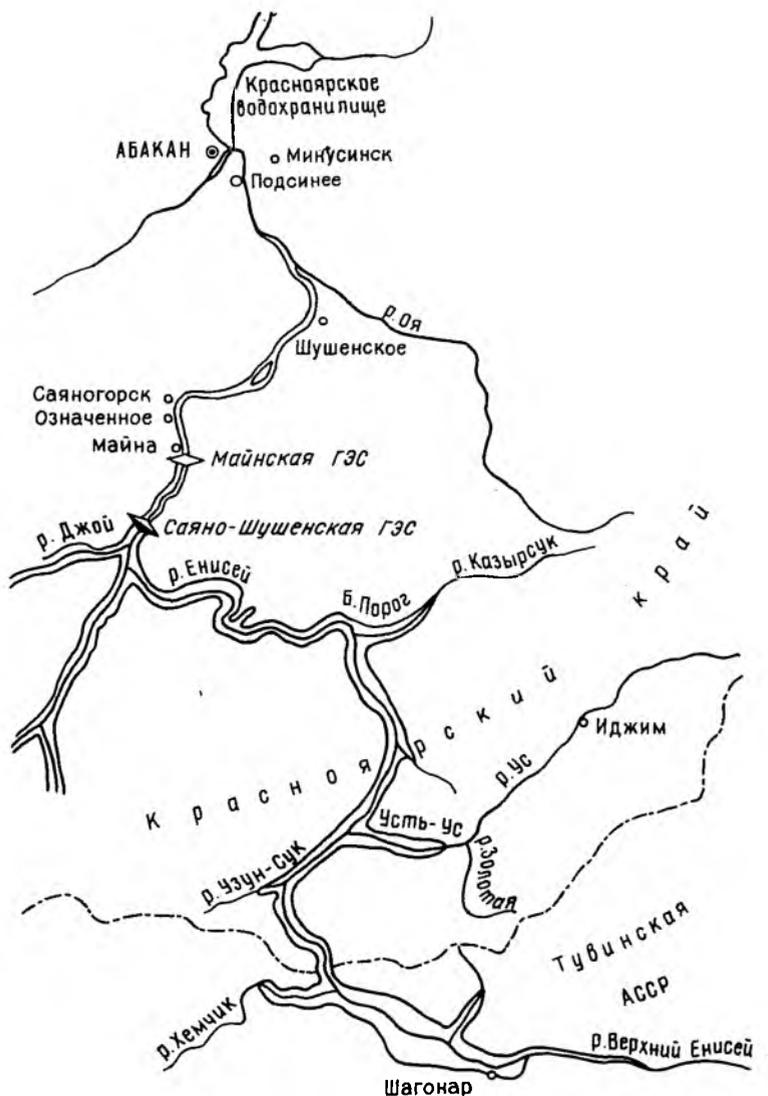


Рис. 33. Схема Саяно-Шушенского водохранилища

Подпор по р. Енисею распространяется на 320 км, по р. Хемчик — на 15 км, р. Ус — 24 км, р. Кантегир — 50 км, р. Джой — 31 км.

Сработка уровня воды в водохранилище производится в осенне-зимний период до отметки 500 м, т. е. на 40 м. В связи со значительной сработкой уровня воды условия для воспроизводства рыбных запасов и развития кормовых организмов осложнены.

Ихтиофауна затопленного участка реки представлена сибирской стерлядью, тайменем, ленком, хариусом, речным сигом, щукой, плотвой, ельцом, язем, окунем, ершом, налимом.

В 1986 г. на водохранилище был начат экспериментальный лов рыбы. Общий вылов составил 2,2 т, в том числе окунь 0,7 т, плотва 0,2 т, щука 1,3 т. Реофильные рыбы (ленок, хариус, таймень) в основном переместились в главные притоки р. Енисей (в зоне водохранилища).

В 1987 г. вылов составил 7,2 т, в том числе окунь 2,3 т, плотва 0,4 т, щука 4,2 т, лещ 0,3 т.

### Токтогульское водохранилище

Токтогульское водохранилище энергоиригационного назначения. Расположено в Кетмень-Тюбинской долине Таласской области на высоте около 900 м над уровнем моря, в пойме р. Нарын (бассейн р. Сырдарьи).

При НПУ 180 м площадь зеркала 28,4 тыс. га, объем 19,5 км<sup>3</sup>. При УМО площадь зеркала 15,0—16,0 тыс. га, объем 5 км<sup>3</sup>.

Средняя глубина 65 м. Длина водохранилища 65 км, наибольшая ширина 13 км. Схема водохранилища дана на рис. 34.

Термический режим водохранилища благоприятный. Среднемесячная температура воды летом 20—23 °С, зимой — около —10 °С. Содержание растворенного в воде кислорода в течение вегетационного периода составляет 9—13 мг/л при рН 7,5—8,0.

По морфометрическим и гидрологическим условиям водохранилище можно разделить на 2 района — каньон и разлив. Каньон протяженностью 6 км, глубиной 90—95 м находится в западной части водохранилища. Район разлива отличается тем, что здесь при относительно малых глубинах (10—15 м) сосредоточена основная площадь водохранилища. Берега пологие, топкие.

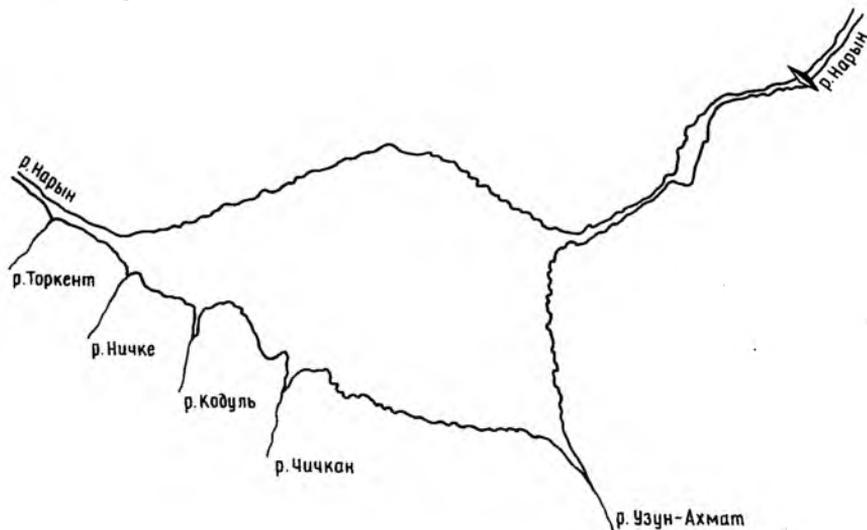


Рис. 34. Схема Токтогульского водохранилища

Кроме основной р. Нарын, в водохранилище впадают реки Чичкан, Узун-Ахмат, Торкент, Ничка, Кодуль. Ихтиофауна Токтогульского водохранилища сформировалась за счет местных и акклиматизированных рыб.

В настоящее время отмечены местные формы — маринка обыкновенная, сырдарьинский елец, щуковидный жерех, осман Северцова, чешуйчатый осман, тибетский голец, туркестанский сомик.

Из акклиматизантов известны иссыккульская форель, амударьинская форель, белый амур, белый и пестрый толстолобик, сазан, карп, сибирский осетр, амурский чебачок, амурский бычок. По количественному и качественному развитию кормовой базы водохранилище относится к средnekормным водоемам.

Промысел в Токтогульском водохранилище начат в 1978 г. В первые годы наблюдалось значительное увеличение добычи рыбы с 127 ц в 1978 г. до 700 ц в 1979 г., затем уловы резко сократились до 47,5 ц (1982 г.). Уменьшение уловов произошло из-за сокращения запасов основной промысловой рыбы — маринки — и в связи с ведением пассивного промысла.

В настоящее время намечилось некоторое увеличение уловов рыбы до 186,1 ц в 1984 г. за счет активизации вылова растительных рыб. Промысел в водохранилище развит слабо.

Применяется ограниченное количество ставных сетей с размером ячеи 54—65—100 мм, длиной 34 м, высотой 2—6 м. Вылов рыбы дан в табл. 52.

#### 52. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	69,7	19,3	4,8	14,3	18,6	38,3	15,2	6,0
В том числе:								
маринка	63,5	15,9	3,8	2,5	12,5	23,2	7,3	2,2
белый тол- столобик	4,1	—	—	11,3	5,6	8,9	6,8	0,3
белый амур	0,4	—	—	—	0,4	3,9	1,0	1,8
форель	1,7	3,4	1,0	0,5	0,1	0,2	—	—
сазан	—	—	—	—	—	—	0,1	—
карп	—	—	—	—	—	2,1	—	1,7

Водохранилище зарыбляют растительными рыбами. С 1978 по 1984 г. вселили 11648 тыс. личинок белого и пестрого толстолобиков и 5451 тыс. личинок белого амура. Вылов растительных рыб незначителен.

С 1977 по 1984 г. вселили иссыккульскую форель (4,3 млн. шт. молodi). С 1980 г. ведется промысел этой рыбы. Размножение форели в Токтогульском водохранилище не отмечено.

#### Угличское водохранилище

Угличское водохранилище создано в 1943 г. на р. Волге ниже Ивановского водохранилища при сооружении Угличской ГЭС в Калининской и Ярославской областях в основном для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития судоходст-

ва и рыбного хозяйства. Схема Угличского водохранилища дана на рис. 12.

Площадь водосбора в створе гидроузла 60043 км<sup>2</sup>, средний годовой сток 13590 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 6200 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 113 м площадь водохранилища 24,9 тыс. га, полная вместимость 1245 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 809 млн. м<sup>3</sup>. При уровне минимального объема 107,5 площадь водохранилища сокращается до 9 тыс. га.

Водоохранилище имеет форму несколько расширенной реки с небольшими плесами, длиной 143 км. Максимальная ширина водохранилища 5 км, максимальная глубина у плотины 23 м, средняя — 5,5 м. Площадь мелководий с глубинами до 2 м составляет около 9 тыс. га, или 36 %, с глубинами 2—5 м — 6 тыс. га, с глубинами 5—23 м — 10 тыс. га.

Берега водохранилища высокие, извилистые. В водохранилище впадают реки Медведица, Дубна, Нерль, Кашинка, Жабна, Пудица.

Сработка уровня воды осуществляется в основном в осенне-зимний период на 2,2 м. Весной происходит наполнение водохранилища до нормального подпорного уровня. В летний период уровень его стабилен.

По морфометрическим данным и гидрологическому режиму оно делится на три участка: верхний, средний и нижний.

Верхний, наиболее узкий участок, речной, расположен от плотины Ивановской ГЭС до впадения р. Медведицы.

Средний участок, расширенный, с затопленной поймой, расположен от устья реки Медведицы до с. Прилуки.

Нижний участок, приплотинный, наиболее широкий и глубоководный, протянулся от границ среднего участка до плотины Угличской ГЭС.

Ихтиофауна, сформировавшаяся за счет рыб Волжского бассейна, представлена 29 видами, из которых основными являются лещ, плотва, щука, густера, укляя, налим, окунь, ерш, и второстепенными — язь, елец, голавль, жерех, линь, пескарь, чехонь, карась, подуст, синец, сом.

Вылов рыбы дан в табл. 53.

### 53. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	390,5	222,6	243,8	279,6	252,8	172,4	197,1	130,9
В том числе:								
лещ	17,7	6,8	62,0	201,5	18,1	53,5	79,0	56,9
судак	—	0,2	0,3	—	—	0,2	0,1	0,4
щука	0,2	0,5	1,1	0,3	0,5	0,4	0,5	0,7
плотва	162,0	177,0	106,3	51,5	98,7	112,0	83,6	60,2
окунь	2,0	26,7	62,5	18,4	95,0	6,2	33,7	9,6
густера	—	—	5,3	3,4	39,6	—	—	—
налим,	—	0,2	2,8	0,2	0,9	0,1	0,2	0,1
ерш								
прочая	208,6	11,2	3,5	4,3	—	—	—	3,0

Промысловый лов рыбы производится рыбаками Калязинского рыбозавода Калининрыбпрома. На любительское рыболовство ежегодно в среднем приходится 200 т.

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 5,2 кг/га, а с учетом любительского рыболовства — 13,2 кг/га вместо 15 кг/га в 1980 г.

## Усть-Илимское водохранилище

Усть-Илимское водохранилище, созданное в 1977 г. на р. Ангаре при строительстве Усть-Илимской ГЭС в Братском, Усть-Илимском и Нижнеилимском районах Иркутской области в горно-таежной местности, является третьим водохранилищем в ангарском каскаде. Наполнение происходило с 1974 по 1977 г. за счет паводковых вод и сработки Братского водохранилища. Водохранилище имеет комплексное назначение и предназначено для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития судоходства и рыбного хозяйства.

Площадь водохранилища при нормальном подпорном уровне 189,2 тыс. га. Полная вместимость 5940 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 2770 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище имеет рекообразную форму, вытянутую по долинам рек Ангары и Илима. Средняя ширина зоны затопления — 2—4 км, наибольшая по Ангарскому участку — 12 км, Илимскому — 7 км. Водообмен происходит 1,5—2 раза в год, средняя глубина 32 м, максимальная в приплотинной зоне — 92 м. Участки водохранилища с глубинами от 0 до 10 м занимают площадь 41,5 тыс. га, или 22 %, с глубинами от 10 до 20 м — 15 %, от 10 до 30 м — 14, свыше 30 м — 49 % общей затопляемой площади. Сработка уровня воды происходит в зимний период для энергетических целей на 1,5—2,8 м, при этом осушаемая площадь водохранилища составляет 8 тыс. га, или 4 % общей площади.

На участке водохранилища в р. Ангару впадают 17 рек, из которых наиболее многоводной является р. Илим. Нижние течения впадающих рек образовали заливы водохранилища, которые являются ценными угодьями для нереста и нагула рыб.

Водохранилищем затоплены различные угодья, из них 69 % площади приходится на леса и кустарники, 7,5 — на пахотные и усадебные земли, 4,5 — на сенокосы и выгоны, 19 % — на прочие земли и воду. В зоне затопления сведен только товарный лес. Для рыбохозяйственного освоения подготовлено около 11 тыс. га рыбопромысловых участков, или 6 % общей площади водохранилища.

Климат резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким теплым летом. В связи с уменьшением скоростей течения открыт период в водохранилище сократился и составляет около 150 дней. Продолжительность ледостава около 200 дней.

Водоем состоит из двух самостоятельных плесов, образовавшихся по залитым долинам рек Ангары и Илима. По р. Ангаре подпор воды распространился до нижнего бьефа Братской ГЭС на 302 км, по р. Илиму — на 300 км. Схема водохранилища дана на рис. 2.

Формирование ихтиофауны происходит из рыб Ангарского комплекса. До наполнения водохранилища в реках Ангаре и Илеме обитало 24 вида рыб, из них промысловыми являлись стерлядь, таймень, ленок, хариус, сиг, щука, язь, налим, плотва, окунь, елец.

Вследствие изменения режима (приближения его к озерному) сократились запасы типичных реофилов — тайменя, ленка, хариуса, сига, ельца, язя, увеличилась численность озерно-речных видов — плотвы и окуня.

В период наполнения водохранилища в него пересажены: личинки омуля — 199 млн. шт., пеляди — 0,15., молодь пеляди — 0,65 и лещ разного возраста — 8100 тыс. шт. В водоем выпущены байкальские

гаммариды: в 1976—1977 гг. 4,4 млн. шт., в 1978 г. — 21,9 млн. шт.

Промысловое освоение водохранилища начато в 1982 г.

Вылов рыбы дан в табл. 54.

#### 54. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	216,6	300,0	462,9	519,1	397,9	528,4	214,5
В том числе:							
плотва	139,7	207,2	307,8	339,4	239,6	321,1	30,1
окунь	37,7	45,0	91,2	145,9	110,5	162,1	163,6
щука	38,7	41,9	51,6	30,7	29,6	21,3	12,3
налим	0,4	5,9	10,7	3,1	10,2	23,9	8,5
елец	—	—	1,6	—	—	—	—

Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. снизилась до 1,1 кг/га вместо 2—3 кг/га в 1983—1985 гг.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Байкалрыбпрома и Байкалрыбколхозсоюза.

#### Усть-Хантайское водохранилище

Усть-Хантайское водохранилище создано в 1970 г. на р. Хантайке, первом притоке Нижнего Енисея при строительстве Усть-Хантайской ГЭС, в условиях вечной мерзлоты за Полярным кругом на 68-й параллели с. ш., на территории Таймырского автономного округа Красноярского края.

Водохранилище имеет комплексное назначение: для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, развития судоходства и рыбного хозяйства. Заполнение водохранилища закончилось в 1978 г. Схема водохранилища дана на рис. 35.

Площадь водосбора в створе гидроузла составляет 293000 км<sup>2</sup>.

По проекту при НПУ 60 м площадь водохранилища определена в 212 тыс. га. При сработке уровня воды в зимний период для энергетических целей до уровня минимального объема (52 м, или на 8 м) площадь уменьшается до 113 тыс. га.

Полная вместимость 23500 млн. м<sup>3</sup>. Протяженность водохранилища при максимальном уровне равна 160 км, максимальная ширина 27 км, средняя — 10 км. Максимальная глубина 50 м, средняя — 27 м.

В зону затопления вошли тундровые и лесотундровые ландшафты с расположенными на них реками, озерами и болотами. Залито более 100 озер, из них 25 озер площадью около 100 га каждое, самое крупное — озеро Рубча площадью 1190 га.

Водохранилище имеет два отрога, расходящихся в разные стороны от плотины ГЭС: правый отрог по р. Хантайке, левый — по Горбиячин-Кулюмбе.

Береговая линия изрезана многочисленными заливами, причем наиболее крупные расположены в затопленной пойме больших притоков (заливы Сиговый, Хантайский, Кулюбинский и др.).

Период открытой воды — около 100 дней.

Уровенный режим в течение года изменяется. Уровень воды постепенно понижается в зимний период (с октября по май) и повышается

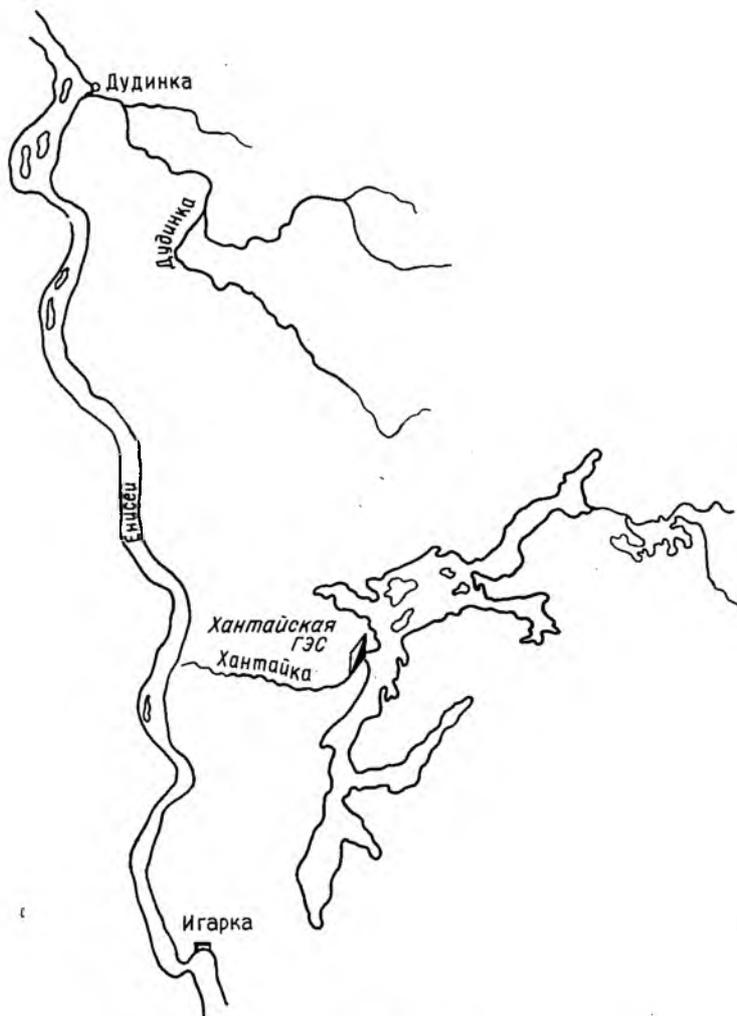


Рис. 35. Схема Усть-Хантайского водохранилища

в июне — июле за счет паводковых вод и до октября за счет меженных расходов.

Ихтиофауна формируется за счет рыб р. Хантайки и Хантайских озер, расположенных в верховье реки, а также за счет рыб, обитающих в многочисленных затопленных озерах. В водохранилище насчитывается 18 видов рыб, в том числе: голец, таймень, валец, хариус, ряпушка, пыжьян, пелядь, чир, сиг, щука, окунь, язь, елец, плотва, гольян, налим, колюшка.

Промысловый лов рыбы в водохранилище начат в 1973 г.

## 55. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	468,9	480,3	430,9	409,1	403,5	336,3	293,0	350,1
В том числе:								
щука	315,1	352,9	304,6	325,3	321,6	228,9	147,4	145,7
плотва	—	0,1	0,3	—	—	—	0,1	0,9
окунь	7,6	13,0	10,9	10,6	15,9	15,4	27,9	40,5
налим	6,6	15,9	25,4	4,0	7,7	26,1	52,5	54,2
ряпушка	105,1	51,8	15,7	20,0	6,4	17,8	20,7	28,3
сиг	16,6	30,3	53,6	30,7	27,5	31,2	22,9	33,4
пелядь	17,9	16,3	20,4	18,4	24,4	16,9	21,5	47,1
чир, хариус	—	—	—	0,1	—	—	—	—

Промысловая рыбопродуктивность составляет 1,5—2 кг/га.

Вылов рыбы дан в табл. 55.

Промысловый лов рыбы ведут рыбаки Игарского рыбозавода и другие рыбозаготовители.

### Цимлянское водохранилище

Цимлянское водохранилище создано в 1952—1953 гг. на р. Дон при сооружении Цимлянской ГЭС в Волгоградской и Ростовской областях для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, орошения, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема Цимлянского водохранилища дана на рис. 36.

Площадь водосбора в створе гидроузла 255000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток — 22300 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 15100 млн. м<sup>3</sup>. В многоводные годы сток равен 44400 млн. м<sup>3</sup>, в маловодные — 9500 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 36 м площадь водохранилища 270 тыс. га, при минимальном уровне (в предпаводковый период) — 188,5 тыс. га. Уровень срабатывается в основном в осенне-зимний период на глубину 5—6 м для энергетических целей, в летний период — для транспортных. Высокий уровень наблюдается с апреля до июля. В маловодные годы водохранилище не наполняется до проектной отметки на 3—4 м.

Полная вместимость водохранилища 23860 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 11540 млн. м<sup>3</sup>. Подпор распространяется по р. Дон на 360 км. Максимальная ширина равна 38 км, максимальная глубина в приплотинной части — 35 м. На площадь мелководий с глубинами до 10 м приходится две трети водохранилища, причем только 13,4 % площади имеет глубину 15 м и более.

В водохранилище имеется четыре плеса: Верхний, Чирской, Потемкинский, Приплотинный, которые разграничиваются сужениями береговой линии и различаются морфометрическими, гидрологическими и промыслово-биологическими особенностями.

Верхний плес находится в границах подпора воды от станции Трехостровской — устья р. Иловли до железнодорожного моста у станции Ложки. Протяженность его в зависимости от уровня воды колеблется от 60 до 102 км, площадь составляет 11—32 тыс. га. В верхнем плесе почти полностью в течение всего года сохраняется речной режим.

Чирской плес расположен в пойме р. Чир, от железнодорожного мос-



Рис. 36. Схема Цимлянского водохранилища:  
 I — Верхний плес; II — Чирской плес; III — Потемкинский плес; IV — Приплотинный плес

та у станции Ложки до сужения берегов у хутора Ильмень-Суворовский и представляет собой верхнюю озеровидную мелководную, со слабой проточностью часть водохранилища. Площадь плеса колеблется от 29 до 47 тыс. га в маловодные и до 54—55 тыс. га в многоводные годы. Средняя глубина Чирского плеса 4,5 м, минимальная — 14 м, максимальная ширина — 22 км, протяженность — 28 км.

Потемкинский плес находится в центральной части водохранилища — от хутора Ильмень-Суворовского до станции Кривской. Площадь его равна 104 тыс. га, средняя глубина — 8,8 м, максимальная ширина — 22 км, протяженность по судовому ходу — 68 км. Осушаемая площадь равна 6—15 тыс. га.

Приплотинный плес занимает пойму Нижнего Дона от станции Кривской до плотины Цимлянского гидроузла. Площадь его равна 84—

90 тыс. га при длине 45 км и ширине 38 км. Этот плес наиболее глубоководный: максимальная глубина 35 м, средняя — 11 м. Осушаемая площадь равна 6,0—15,8 тыс. га.

Водохранилище имеет 15 притоков рек, из которых 7 левобережных — Иловля, Тишанка, Пашенная, Донская Царица, Аксай Есауловский, Аксай Курмоярский, Мышковка и 7 правобережных — Голубая, Лиски, Чир, Аксенец, Солоная, Цимла и Россошь.

В приустьевой части этих рек образовались мелководные заливы, имеющие большое значение для размножения рыб и нагула молоди. Наиболее крупные заливы образовались в устьях Цимлы, Чира, Аксая. Ихтиофауна представлена 44 видами. Основными промысловыми рыбами являются лещ, синец, чехонь, судак, сом, берш, рыбец, густера.

В Цимлянском водохранилище сформировались промысловые запасы азовской кильки. Ихтиомасса кильки в 1982 г. была определена в размере 20,6 тыс. т. Даны рекомендации по ее отлову в весенний (апрель — май) и осенний (октябрь — ноябрь) периоды, когда образуются большие скопления ее при высоких упитанности и жирности. Объем вылова рекомендован не более 2—5 тыс. т в год в зависимости от запаса кильки и численности хищных рыб, питающихся килькой. Остальная часть ихтиомассы должна оставаться для питания промысловых рыб — судака, берша, сома, жереха и др.

Вылов кильки рекомендовано осуществлять в Потемкинском и Приплотинном плесах. В других районах лов ее не рекомендован в связи с повышенным количеством прилавливаемой молоди ценных промысловых рыб.

Промысловая рыбопродуктивность в Цимлянском водохранилище в 1987 г. составила 56 кг/га вместо 36 кг/га в 1980 г.

Вылов рыбы дан в табл. 56.

Промысловый лов рыбы ведут рыболовецкие колхозы Волжского и Ростовского рыбацкоколхозсоюзов.

#### 56. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	9704,1	11423,4	11758,8	12790,6	13492,8	13457,5	13524,6	15149,1
В том числе:								
лещ	2906,4	3267,1	4585,0	4958,3	6822,9	5691,0	5845,6	5602,8
сазан	74,9	92,2	162,9	137,2	87,7	139,9	210,8	338,8
судак	1220,0	1612,9	1324,1	1113,5	990,2	815,5	957,6	856,0
жерех	62,3	33,0	85,3	75,9	63,2	55,5	48,6	29,1
щука	120,8	72,1	101,6	60,9	57,5	33,8	50,7	59,9
берш	639,5	994,7	520,7	885,4	694,7	901,5	859,2	1046,3
синец	790,5	882,6	907,4	871,5	573,8	731,1	823,0	680,4
язь	10,4	9,8	10,2	9,5	9,8	4,0	7,2	3,5
чехонь	127,2	54,2	42,0	319,8	280,5	808,7	541,7	650,0
густера	2737,7	3720,3	3276,2	3700,4	3059,4	3059,6	3059,2	3416,8
сом	197,7	195,9	159,6	144,0	226,7	528,6	347,6	314,8
рыбец	82,7	39,5	86,7	77,0	101,5	30,9	19,6	32,7
толстолобик	12,2	19,4	32,6	54,2	98,7	125,6	75,2	85,2
вырезуб	0,7	2,6	1,4	4,5	4,0	14,0	11,3	14,9
прочие	721,1	427,1	464,1	378,5	422,2	517,8	667,3	1110,4

## **Чарвакское водохранилище**

Чарвакское водохранилище создано в 1978 г. на р. Чирчик, притоке р. Сырдарья в Узбекской ССР при сооружении Чарвакской ГЭС для получения электроэнергии, орошения, развития рыбного хозяйства.

Наполнение водохранилища закончено в 1978 г.

При НПУ 890 м площадь водохранилища 8,5 тыс. га, объем 800 млн. м<sup>3</sup>. Водохранилище вытянутое по руслу, каньонообразное, длиной 24 км, максимальной шириной 2,6 км, максимальной глубиной 120 м, средней — 36 м. Наполнение водохранилища происходит паводковыми водами. Сработка уровня в вегетационный период достигает 55 м — до отметки 835 м. В результате к осени остается заполненной лишь наиболее глубоководная приплотинная часть с объемом воды 40 млн. м<sup>3</sup>. Обмен воды происходит 4 раза в год.

Биологическая продуктивность низкая, что связано с большой глубиной, питанием снеговыми водами, бедностью минеральными солями и органическими веществами, низкой температурой воды.

В водохранилище впадают реки Пскем, Чаткал, Коксу, а также стоки мелких родников. В предустьевых участках рек наблюдаются основные скопления рыб.

Ихтиофауна включает рыб р. Чирчик: маринка, осман голый, голец, туркестанский сомик, чаркальский и туркестанский подкаменщик, причем только маринка и осман голый имеют промысловое значение.

Для водохранилища характерен хороший кислородный режим — 7,8—13,6 мг/л. По проекту вылов рыбы определен в 200 ц, промысловая рыбопродуктивность 5 кг/га.

Маринка в контрольных уловах составляет до 64 %, осман голый — 1,2, голец — 22, подкаменщики — 11 %.

Вылов маринки составил в 1985 г. 1,7 т, в 1986 г. — 9,4 т, в 1987 г. — 8,0 т. Кроме того, выловлено незначительное количество форели и карпа.

## **Чардаринское водохранилище**

Чардаринское водохранилище создано в 1968 г. на р. Сырдарье при строительстве Чардаринской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения населенных пунктов, орошения, развития рыбного хозяйства. Водохранилище находится на территории Сырдарьинской области Узбекской ССР и Чимкурганской области Казахской ССР.

Площадь водосбора в створе гидроузла составляет 174000 км<sup>2</sup>, средний годовой сток — 22390 млн. м<sup>3</sup>, за половодье — 11000 млн. м<sup>3</sup>.

При НПУ 252 м площадь водохранилища составляет 90 тыс. га, полная вместимость 5700 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 4700 млн. м<sup>3</sup>. Длина водохранилища 70 км, максимальная ширина 20 км, максимальная глубина 26 м, средняя — 6,5 м. Площадь с глубинами до 1 м составляет 3 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 5 тыс. га, с глубинами до 6 м — 57 тыс. га.

Водохранилище сезонного регулирования наполняется в осенне-зимний период, сработка воды на 8—12 м осуществляется в основном для орошения с конца апреля — начала мая до сентября — октября. При этом в отдельные годы площадь водохранилища сокращается до 11—14 тыс. га. Ихтиофауна формировалась естественным путем.

В водохранилище насчитывается 32 вида рыб, из них промысловыми являются 14 видов. Ведущее место в промысле занимают лещ, судак, сазан, чехонь, сом.

Вылов рыбы дан в табл. 57.

#### 57. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	1695,0	1417,0	1331,0	1621,0	1324,0	1363,0	1174,0	1683,0
В том числе:								
сазан	325,0	105,0	59,0	86,0	97,0	175,0	141,0	270,0
лещ	616,0	759,0	891,0	898,0	751,0	659,0	761,0	806,0
толстолобик	—	—	—	—	—	—	59,0	—
судак	438,0	273,0	192,0	323,0	218,0	238,0	—	260,0
карась	—	—	—	—	—	—	102,0	—
чехонь	105,0	61,0	83,0	152,0	87,0	35,0	31,0	72,0
плотва	—	—	—	—	—	—	56,0	—
прочие	211,0	219,0	106,0	172,0	171,0	256,0	24,0	275,0

Промысел рыбы ведут рыбаки Чимкентского рыбокомбината. Промысловая рыбопродуктивность в 1987 г. составила 18,8 кг/га вместо 18 кг/га в 1980 г.

#### Чебоксарское водохранилище

Чебоксарское водохранилище создано в 1982 г. на р. Волге в Горьковской области, Чувашской и Марийской АССР при сооружении Че-

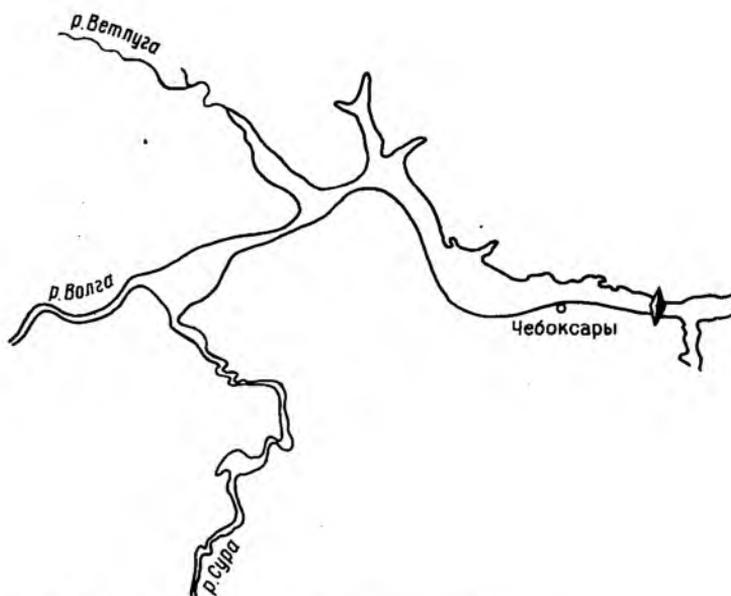


Рис. 37. Схема Чебоксарского водохранилища

боксарской ГЭС для получения электроэнергии, водоснабжения городов и промышленных предприятий, орошения, развития рыбного хозяйства. Заполнение водохранилища до проектной отметки происходило в течение пяти лет.

Схема Чебоксарского водохранилища дана на рис. 37.

При НПУ 68 м площадь водохранилища составляет 221,4 тыс. га, в том числе 47 % площади находится в Горьковской области. Длина водохранилища 341 км, максимальная ширина 16 км, максимальная глубина 20 м, средняя — 10—12 м. Сработка уровня водохранилища на 3 м происходит в осенне-зимний сезон. Водообмен наблюдается 6 раз в год.

Основными реками, впадающими в водохранилище, являются Ветлуга, Сура, Ока и др.

Формирование ихтиофауны происходит из рыб, обитающих в р. Волге и ее притоках: Ветлуге, Оке, Суре. Основными промысловыми рыбами в водохранилище станут лещ, плотва, окунь, густера, чехонь, синец, судак.

С 1983 г. в водохранилище ведется ограниченный отлов промысловых и интенсивный вылов малоценных рыб. По проекту промысловая рыбопродуктивность определена в 38 кг/га. Вылов рыбы дан в табл. 58.

58. Вылов рыбы, т

Вид рыбы	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	82,7	124,8	208,2	264,4	316,8
В том числе:					
лещ	1,6	16,5	17,0	38,5	49,6
судак	0,2	1,5	4,9	20,7	19,4
щука	0,1	17,1	37,8	61,3	72,6
жерех	4,7	—	—	0,1	0,1
стерлядь	—	—	0,1	0,7	2,3
сом	—	0,1	—	1,0	1,7
язь	0,3	1,0	0,2	—	2,8
налим	0,2	0,9	0,5	0,6	0,3
плотва	34,5	43,4	90,0	102,0	125,8
густера	10,6	17,3	38,9	29,6	13,9
белоглазка	0,2	2,1	1,1	0,3	—
синец	3,5	0,6	4,3	3,6	10,5
чехонь	19,8	20,5	10,8	5,3	14,5
окунь	5,9	2,7	1,1	0,7	1,9
прочая	1,0	1,1	1,5	—	1,4

Промысловая рыбопродуктивность в первые годы освоения водохранилища составила лишь 0,5 кг/га (при отлове малоценных рыб). Отлов малоценных рыб ведут рыбаки Горьковского и Чебоксарского рыбокомбинатов.

### Череповецкое (Шекснинское) водохранилище

Череповецкое водохранилище создано в 1963—1964 гг. на р. Шексне при строительстве Череповецкой ГРЭС в Вологодской области (включает часть р. Шексны до Белого озера, Белое озеро и часть р. Ковжи, подпор которой распространяется до с. Удокса, на 30 км от озера). Уровень Белого озера поднят на 2 м. Водохранилищем затоплено



Рис. 38. Схема Череповецкого водохранилища

53,0 тыс. га земель, из которых около 70 % составляет Шекснинский участок. Водохранилище предназначено для получения электроэнергии, развития судоходства и рыбного хозяйства. Схема Череповецкого (Шекснинского) водохранилища дана на рис. 38.

Протяженность водохранилища 102 км, максимальная ширина 33 км. Площадь водосбора в створе гидроузла составляет 19445 км<sup>2</sup>, из них 73 % приходится на бассейн Белого озера, в которое впадает около 30 рек и мелких речек и 23 % — на бассейн Шекснинского участка. Средний годовой сток составляет 5070 млн. м<sup>3</sup>, в половодье — 2300 млн. м<sup>3</sup>.

Характеристика водохранилища дана в табл. 59.

Полная вместимость водохранилища 6514 млн. м<sup>3</sup>, полезная — 1850 млн. м<sup>3</sup>.

Площадь мелководий с глубинами до 1 м составляет 18,3 тыс. га, с глубинами от 1 до 2 м — 13,5 тыс. га.

### 59. Характеристика Череповецкого водохранилища

Показатели	При НПУ 113,0 м			При максимальном горизонте			При горизонте предпаводковой сработки		
	всего	Белое озеро	Шекснинский участок	всего	Белое озеро	Шекснинский участок	всего	Белое озеро	Шекснинский участок
Объем, км <sup>3</sup>	6,52	5,24	1,28	6,85	5,53	1,32	4,54	3,66	0,88
Площадь зеркала, тыс. га	167,0	129,0	38,0	169,7	130,5	39,5	144,0	117,0	27,0
Средняя глубина, м	3,8	4,0	3,3	4,0	4,2	3,4	3,1	3,1	3,3
Максимальная глубина, м	25,0	6,3	25,0	25,3	6,6	25,3	18,8	5,1	18,8

Водоохранилище делится на два водоема: Белое озеро и Шекснинский (речной) участок, различных по гидрологическому и гидрохимическому режимам, особенностям условий обитания рыб, их численности и другим признакам.

Белое озеро постоянно подвержено действию ветров и при большой площади, мелководности и плохой защищенности берегов от волнобоя характеризуется почти полной гомотермией, хорошим кислородным режимом в течение года и малой зарастаемостью прибрежной зоны.

Шекснинский участок занимает узкую глубокую пойму р. Шексны и низовья ее притоков. У плотины ГРЭС ширина водохранилища составляет 2 км.

В водохранилище обитают 22 вида рыб, из них основные промысловые — снеток, судак, щука, лещ, чехонь, которые до затопления водохранилища встречались в р. Шексне и Белом озере.

До создания водохранилища (1954—1963 гг.) среднегодовые уловы в Белом озере составляли 0,6 тыс. т. После наполнения водохранилища (1964—1968 гг.) среднегодовые уловы в нем составили 0,8 тыс. т, за 1969—1973 гг. они возросли до 1,2 тыс. т за счет увеличения запасов снетка, щуки и судака.

Вылов рыбы в водохранилище (вместе с Белым озером) дан в табл. 60.

**60. Вылов рыбы (вместе с Белым озером), т**

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Общий вылов	87,0	70,0	69,0	102,2	112,8	103,9	106,4	144,6
В том числе:								
лещ	35,0	38,0	38,0	53,9	55,2	50,8	57,6	101,2
судак	10,0	7,0	9,0	8,0	17,7	16,4	9,6	14,1
жерех	—	—	—	—	0,7	0,7	0,7	1,3
щука	18,0	12,0	10,0	15,1	18,4	16,6	13,4	18,1
берш	—	—	—	—	0,4	0,1	—	0,1
синец	1,0	—	—	1,1	0,3	0,4	0,3	0,6
язь	—	1,0	1,0	0,7	0,9	0,1	0,1	0,3
чехонь	—	—	—	—	—	1,9	0,3	0,1
плотва	6,0	3,0	2,0	4,2	4,9	6,9	12,7	2,8
окунь	5,0	3,0	—	1,4	0,7	1,2	4,1	0,3
налим	9,0	6,0	8,0	5,3	10,7	7,2	7,5	5,5
укляя	3,0	—	1,0	12,5	2,9	1,6	0,1	0,2

Промысловая рыбопродуктивность составляет 0,8 кг/га. Промысловый лов рыбы ведут рыбаки гослова Череповецкого и Белозерского рыбозаводов, рыболовецких колхозов и неосновных рыбозаготовителей.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Водные ресурсы водохранилищ используются комплексно различными отраслями народного хозяйства. Вместе с тем преимущество в использовании воды остается за энергетикой и сельским хозяйством. Исключение составляют водохранилища питьевого назначения, которые используются только для обеспечения населения городов и населенных пунктов питьевой водой.

Отдельно для каждого водохранилища установлен регламентированный режим использования водных ресурсов, который изложен в «Основных положениях правил использования водных ресурсов водохранилищ». Основные положения утверждены Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР и Минводхозами союзных республик по согласованию со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами.

В Основных положениях приведены:

основные характеристики водохранилища и гидроузла, представлены водохозяйственные и водно-энергетические показатели других гидроузлов, расположенных в данном бассейне;

показана площадь водосбора, величина среднего многолетнего стока основной реки и притоков, а также стока в маловодные и многоводные годы;

дана характеристика располагаемых по напору пиковых мощностей гидроэлектростанций в различных по водности условиях;

указано, что максимальные сбросные расходы воды в нижний бьеф гидроузла и соответственно максимальные уровни воды в нижних бьефах водохранилищ зависят от величины водопропускной способности гидроузлов и схемы пропуска половодья через выше- и нижерасположенные гидроузлы (величин предполоводной сработки водохранилищ, форсировки уровней и максимальных сбросных расходов воды).

Указано, что «Основные положения Правил использования водных ресурсов водохранилищ» устанавливают наиболее важные правила и ограничительные условия, соответствующие требованиям комплексного использования водных ресурсов и обеспечивающие безопасность населения, основных гидротехнических сооружений и хозяйственных объектов, расположенных в зоне водохранилища.

«Основные положения» являются обязательным документом для всех организаций, связанных с эксплуатацией гидроузла и водохранилища, независимо от их ведомственной принадлежности.

Даны режимы использования водных ресурсов в различные периоды года: в осенне-зимний, весенний паводковый, в период летней межени; представлены графики попусков воды по требованию рыбного хозяйства, а также графики навигационных расходов воды.

В разделе «Санитарная охрана» предусмотрено, что на водохранилищах должно быть обеспечено соблюдение установленных санитарных требований.

Сброс неочищенных сточных вод и каких бы то ни было отходов, сброс нефти и масел в водохранилища категорически запрещается.

Условия сброса сточных вод в водохранилище после их очистки в каждом отдельном случае подлежат согласованию с органами санитарного надзора и бассейновым (территориальным) управлением по регулированию использования и охране вод. При этом должно обеспечиваться строгое соблюдение требований и нормативов «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», утвержденных Минводхозом СССР и Минрыбхозом СССР, и Водного кодекса РСФСР. Контроль за выполнением мероприятий по санитарной охране водохранилищ осуществляется органами Госсаннадзора.

В целом контроль за рациональным использованием и охраной водных ресурсов водохранилищ в соответствии с «Основными положениями правил использования водных ресурсов водохранилищ» осуществляется органами Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР.

«Основные положения правил использования водных ресурсов...» применительно к какому-либо водохранилищу находятся в администрации соответствующего гидроузла и в заинтересованных ведомствах (б. Главрыбводе, Управлениях рыбоохраны и др.).

**Кормовые ресурсы.** Рыбы в зависимости от вида, возраста, а также времени года и суток питаются различной пищей. По характеру питания взрослые рыбы делятся на следующие группы:

растительноядные и детритоидные, питающиеся мелкими водорослями, высшими растениями и илом (белый амур, толстолобик и др.); животнойядные, питающиеся водными беспозвоночными (лещ, сиги и др.);

хищные, питающиеся рыбой (сом, щука и др.).

Это деление условно, так как большинство рыб питается смешанной пищей и часто животнойядные рыбы могут становиться хищными и наоборот.

Приспособленность к питанию определенными кормами меняется с ростом рыбы. Состав пищи различается часто и у особей разных полов. Значительные изменения в составе пищи наблюдаются у рыб в течение года и даже суток. Кроме того, они зависят от других экологических условий, а также района обитания.

Мальки леща, сазана, плотвы, густеры, уклей и других «мирных» рыб питаются в течение первого года жизни планктонными рачками. Мальки сазана питаются и бентосом. Мальки хищных рыб — щуки, судака и других — в первую же весну переходят на питание личинками и мальками других рыб.

Уклея, снеток, синец, ряпушка, карась, чехонь и другие и во взрослом состоянии продолжают питаться планктонными организмами. Эти группы рыб называются планктонофагами — планктоноядными рыбами. Эти рыбы питаются также «воздушной» пищей, т. е. насекомыми, падающими в воду (хирономусы, поденки, ручейники и др.).

Лещ, сазан, карп, карась (частично), линь, язь, ерш, стерлядь, белоглазка, густера во взрослом состоянии переходят с питания планктонными организмами на питание донными животными — бентосом (червями, личинками насекомых, моллюсками). Таких рыб называют бентофагами.

По разнообразию пищи рыб делят на:

эврифагов, питающихся разнообразными кормами;

стенофагов, поедающих небольшой ассортимент кормов;

монофагов, питающихся однообразным кормом (бентосом или плактоном);

факультофагов, питающихся только одним видом корма, например хирономидами.

Кормовая база определяется количеством пищевых животных и растительных организмов и продуктов их распада, которые потребляются рыбами.

Обеспеченность кормами определяется отношением количества пищи, потребляемой популяцией вида в данном водоеме, к количеству пищи, которое требуется для полного удовлетворения пищевых потребностей всех особей данного вида.

Кормовые ресурсы водоемов, в том числе и водохранилищ, состоят из:

органического вещества, представленного аллохтонным органическим веществом, приносимым в водоем извне, и автохтонным веществ-

вом, образующимся в результате жизнедеятельности организмов и их распада при отмирании; органическое вещество используют в пищу в основном гетеротрофные бактерии и в меньшей степени некоторые животные;

органического детрита, образующегося в основном за счет отмирающей растительности и фитобентоса; пищевая ценность его в значительной мере связана с присутствием в ней бактерий; детритофагами являются полихеты, олигохеты, рачки, многие гаммариды и мизиды, некоторые моллюски, коловратки и др.;

бактерий, в огромном количестве обитающих в толще воды и грунте; в 1 мл воды содержатся сотни тысяч и миллионы бактерий; ими питаются все водные животные, особенно ракообразные и моллюски;

водорослей и макрофитов, являющихся основой питания водных животных; ведущую роль в фитопланктоне наряду с диатомовыми играют зеленые и синезеленые водоросли; основное значение в фитобентосе имеют харовые, а также зеленые и синезеленые водоросли и различные макрофиты; водорослями питаются многие корненожки, радиолярии, солнечники, многие моллюски, низшие ракообразные, рыбы (толстолобики) и др.; фитобентосом, причем из донных растений в основном водорослями, питаются многие ракообразные, моллюски; высшие растения обычно используются мало;

беспозвоночных, представленных ветвистоусыми и веслоногими рачками, которые преобладают в зоопланктоне и представляют собой вместе с коловратками основу кормовой базы планктоноядных рыб; зообентос представлен в основном моллюсками, олигохетами, личинками насекомых и ракообразными; червями питаются многие рыбы, в частности карповые, осетровые, тресковые; большое значение в питании многих рыб имеют двусторчатые и брюхоногие моллюски и ракообразные.

**Основные условия, определяющие развитие кормовых организмов.** Затопление больших площадей лугов, плодородной пахотной земли вызывает поступление большого количества органических и минеральных веществ, необходимых для активного развития животных и растительных кормовых организмов. Малопродуктивными являются песчаные, илистые, торфяные, каменные и заболоченные участки.

Изрезанность береговой линии определяет до известной степени продуктивность водохранилища. Чем сильнее изрезана береговая линия, тем больше хорошо прогреваемых мелководий, тем выше кормность водохранилища.

Важное значение имеют колебания уровня воды. При правильном регулировании уровня режима периодически осушается часть ложа, благодаря чему восстанавливается кормовая база водохранилища путем мелиорации, зарастания травами и пр. (аэрация почвы, восстановление ее структуры, борьба с заболачиванием и закисанием почвы, дезинфекция солнечными лучами). Однако сработка воды водохранилищ без учета интересов рыбного хозяйства приводит к отрицательным явлениям (осушение и гибель икры, отложенной в прибрежной зоне, ухудшение газового режима в водохранилище, заморы рыбы на отшнуровывающихся участках). Сработка воды допускается только в летне-осенний период, причем очень медленная. Зимой она должна быть плавной и глубокой.

Скорости течения в водохранилище определяют степень перемешивания воды, влияют на температурный и химический режимы водохрани-

лица и его отдельных участков, а также на степень осаждения взвесей. Малые скорости дают возможность осаждаться различным биогенным веществам, необходимым для развития кормовой базы.

Затопленные деревья и кустарники являются частичными источниками поступления органических веществ в водохранилища в результате разложения листьев и коры. Древесина в воде не разлагается и оказывает вредное влияние на водоем, засоряя его и затрудняя промышленное освоение. В отдельных случаях оставленные пни и ветви деревьев являются субстратом для обитания водных животных, на них развивается в больших количествах моллюск дрейссена, молодь которого является кормом для сазана и леща.

Увеличение кормовой базы или ее создание производится путем массового вселения кормовых организмов и внесения удобрений. Экологическая характеристика зон водохранилищ представлена в табл. 61.

**61. Экологическая характеристика зон водохранилищ**  
(по Себенцову и др.)

Зоны водохранилища	Глубины, течение	Условия развития и характеристика фауны и флоры
Приплотинный нижний плес	Наибольшие глубины, течение очень слабое	Обильно развиваются планктонные организмы, мельчайшие водоросли, в защищенных местах — высшие подводные растения (рдесты, водяная гречиха, элодея и др.), а также хируномиды, черви, двустворчатые моллюски. Слабо развиваются тростник, камыш, осока, рогоз. В глубинных русловых участках у дна скапливается значительное количество органических веществ, создается недостаток кислорода
Средний плес	Глубины значительно меньше, чем в нижнем плесе, течение среднее	Обильно развивается надводная растительность, затеняющая воду и затрудняющая развитие водорослей. Развиваются хируномиды, личинки стрекоз, клопы, пиявки, моллюски и др.
Верховье	Подпор сходит на нет; течение, близкое к речному	В небольшом количестве встречаются бактерии и водоросли, и поэтому слабо развиваются планктонные и донные организмы. Встречаются личинки поденок и других насекомых. Подводная растительность (главным образом рдесты) развивается в узкой прибрежной полосе

Примечание. Деление на зоны и их характеристика зависят от специфичности каждого водохранилища, его географического положения и других условий.

**Формирование фауны и флоры.** Процесс формирования фауны и флоры водохранилищ делится на 3 стадии.

Первая стадия характеризуется разрушением биоценозов, существовавших до затопления, преимущественно фито- и реофильных. Водоем заселяется организмами, экологически разнородными, состоящими из остатков разрушенных речных биоценозов, некоторых представителей

почвенной фауны и личинок воздушных насекомых. Уже в течение первого лета затопления водохранилища в нем формируются временные группировки организмов. Дно водохранилища заселяется личинками хирономид, которые достигают интенсивного развития. Очень велика и численность планктонных организмов.

Вторая стадия обычно длится 1—3 года и характеризуется наиболее интенсивным развитием жизни в водохранилищах.

Процессы минерализации, происходящие в затопленных почвах и на растительности, обуславливают поступление в толщу воды огромного количества биогенных элементов. Создаются исключительно благоприятные условия для развития планктонной и донной растительности. В периоды длительного «цветения» количество клеток водорослей в 1 мл воды достигает 2—3 млн. экз. Нитчатые водоросли сплошным слоем покрывают большие площади дна.

Процессы разложения органических веществ в затопленных почвах и при отмирании фитопланктона способствуют необычайному развитию бактерий, особенно сапрофитных. Численность бактерий достигает многих сотен миллионов клеток в 1 мл воды. Все это создает благоприятные условия для массового развития зоопланктона, питающегося бактериями, водорослями и детритом.

Третья стадия характеризуется уменьшением числа видов, биомассы и численности организмов, особенно выраженным в бентали и меньше проявляющимся в пелагиали водохранилищ.

Спустя 2—3 года, когда процессы минерализации в затопленных почвах заканчиваются, запасы пищи уменьшаются, наблюдается уменьшение численности донных и пелагических организмов.

Процесс формирования населения водохранилища заканчивается, когда устанавливается известное постоянство как видового состава, так и количественного развития биоценозов.

Условия жизни водных животных и растений в водохранилищах в значительной степени зависят от уровня режима.

Весенняя сработка воды часто приводит к гибели отложенной икры рыб и кладок многих водных организмов, в частности хирономид и моллюсков, откладывающих яйца в прибрежной зоне. Иногда в глубокую часть водохранилища скатывается болотная вода, обедненная кислородом, и водные организмы, вынесенные с осушаемых участков, попадают в неблагоприятные условия и погибают.

Осенне-зимняя сработка приводит к тому, что в осушаемой зоне вымерзают организмы. Лед придавливает все живое. Не происходит накопления органических веществ и водорослей. На второй год их развивается мало. Резко уменьшается количество планктонных рачков, развиваются рогаз, камыш, тростник, рдесты. Вместе с тем на осушаемых участках остается водная растительность, которая, разлагаясь, обогащает почву органическими веществами, и на следующий год создаются благоприятные условия для развития бактерий и водорослей.

При составлении графиков сработки уровня воды необходимо предусматривать создание наиболее благоприятных условий для жизни и развития промысловых рыб и кормовых организмов.

**Экологические группы животных и растений.** Водные организмы (гидробионты) в зависимости от образа жизни делятся на два основных типа: население толщи воды — пелагические организмы (планктон) и население дна — бентические организмы (бентос).

Примерный состав планктона и бентоса в водохранилищах приведен в табл. 62.

62. Примерный состав планктона и бентоса

Экологические группы	Организмы
Фитопланктон	Микроскопические водоросли: диатомовые — мелозира, астерионелла и др.; зеленые — евдорина, педиаструм, хламидомонас и др.; синезеленые — анабена, афанизоменон, микроцистис, трахеломонас и др.
Зоопланктон	Коловратки: керателла, аспланхна, брахионус, полиартра и др.; ветвистоусые рачки: дафнии, босмины, цериодафнии и др.; веслоногие рачки: циклопы, диаптомусы, мезоциклопсы и др.; личинки моллюска дрейссены; организмы, вымываемые из грунта
Фитобентос	Харовые, зеленые и синезеленые водоросли, а также макрофиты: водяная гречиха, рдесты, камыш, тростник, осока, рогоз, уруть, кувшинка, кубышка и др.; на растительности: олигохеты, пиявки, моллюски, насекомые и др.
Зообентос	Личинки комаров: хируномус, глиптодендипес, криптохируномус; олигохеты: лимнодрилус, тубифекс; моллюски: анандонта, уни, вивипарус, дрейссена; бокоплавы, мизиды; микроорганизмы.

Планктон является совокупностью растительных и животных организмов, обитающих в толще воды во взвешенном состоянии. Большая часть планктона совершенно независима от твердого грунта, и лишь немногие формы временно используют его в качестве опоры. Планктонные организмы не способны противостоять даже слабому движению воды и пассивно переносятся течением и волнами. Некоторые водоросли и беспозвоночные образуют вокруг своего тела мощные слизистые оболочки, богатые водой, по размерам иногда превосходящие размеры самого организма (синезеленые и зеленые водоросли, коловратки и др.).

Фитопланктон состоит в основном из микроскопических водорослей, обитавших в затопленных водоемах. Фитопланктон водохранилищ интенсивно развивается в первые годы их существования вследствие выщелачивания биогенных элементов из затопленных почв. Развитие фитопланктона в значительной мере зависит от степени мутности поступающей воды и скорости ее осветления. В верховьях, где вода отличается значительной мутностью, фитопланктона меньше, и он по своему видовому составу (преобладание диатомовых) ближе к речному, чем в средней части. В приплотинных участках фитопланктона снова становится меньше, так как из-за больших глубин биогенные элементы выходят из круговорота, задерживаясь в грунте, и недостаток питательных солей ограничивает развитие водорослей. Кроме того, количество фитопланктона зависит от времени года. В фитопланктоне открытой части водохранилища обычно преобладают две группы водорослей — диатомовые, характерные для весны и осени, и синезеленые, особенно интенсивно развивающиеся во второй половине лета. В прибрежных мелководных районах и заливах фитопланктон качественно разнообразнее. Здесь в значительном количестве встречаются эвгленовые, протококковые, десмидиевые водоросли. Синезеленые водоросли во время «цвете-

ния» дают более 90 % массы планктона. Планктонный период жизни синезеленых относительно короток — с июня по сентябрь. Остальную часть года они находятся на дне на глубине 10—15 м в анаэробных илах. На поверхности воды водоросли образуют мощные скопления, шаровидные и в виде пленок. Биомасса этих скоплений нередко достигает десятков килограммов в одном кубическом метре воды. Они представляют собой наиболее вредный компонент «цветения» воды: бывают насыщены продуктами распада, в том числе токсическими. Поверхностные пленки синезеленых водорослей усиливают испарение: оно может возрастать в периоды «цветения» на 20—30 %. Мощному развитию синезеленых в равнинных водохранилищах способствуют три фактора: замедленный водообмен, накопление взвешенных и растворенных веществ, уменьшение содержания кислорода у дна при глубине не более 10—15 м.

Средняя биомасса фитопланктона в летне-осенний период представлена в табл. 63.

63. Средняя биомасса фитопланктона (в г/м<sup>3</sup>) в летне-осенний период

Водохранилище	Средняя биомасса фитопланктона	Водохранилище	Средняя биомасса фитопланктона
Братское	4,0	Иркутское	2,5
Бухтарминское	4,0	Каховское	10,0
Бугуйское	6,0	Красноярское	4,0
Волгоградское	2,5	Куйбышевское	13,0
Горьковское	1,5	Новосибирское	4,0
Днепроовское	9,0	Пролетарское	4,0
Днепродзержинское	8,0	Рыбинское	3,0
Дубоссарское	10,0	Саратовское	1,5
Иваньковское	7,0	Угличское	4,0
Ириклинское	5,0	Цимлянское	15,0

Зоопланктон состоит из мелких животных, обитающих в толще воды, которые являются основной пищей для планктоноядных рыб и молоди многих рыб. В состав зоопланктона входят мелкие ракообразные, которые в изобилии развиваются на хорошо прогреваемых мелководьях, особенно в первый год затопления водохранилища. На верхних плесах зоопланктон беднее, чем на средних и нижних.

После распаления льда быстро размножаются и заселяют различные участки водохранилища циклопы и коловратки (важная часть зоопланктона). При наступлении тепла развиваются кладоцеры в основном из зимних яиц. Циклопы, дафнии, босмины на зиму собираются в придонных слоях глубоких участков и у плотин в нижнем плесе, где температура воды около 3 °С. Здесь же зимует молодь рыб, питающаяся рачками. При зимней сработке уровня водохранилища рачки и зимующая рыба могут выноситься из водохранилища в нижний бьеф. При интенсивной летней сработке часть рачков выносятся из водохранилища, а часть погибает на осушенных участках. Мутная речная вода, поступающая в водохранилища, бедна питательными веществами, и развития зоопланктона почти не происходит.

Для зоопланктона водохранилищ характерны более интенсивное развитие ротаторий и кладоцер по сравнению с копеподами.

Для всех крупных равнинных водохранилищ характерны дафнии, циклопы, диаптомусы и др.

По водохранилищу зоопланктон распределяется неравномерно: характерно нарастание биомассы зоопланктона от верхнего участка, имеющего речной облик, к плотине. Зоопланктон заливов отличается более высокой биомассой (в 2—5 раз) по сравнению с открытой частью. В середине лета (июль — август) нередко отмечается значительное уменьшение биомассы зоопланктона.

Степень развития планктона зависит от конфигурации водохранилища. В узких русловых водохранилищах с большей проточностью и большим водообменом зоопланктон не успевает формироваться и остается по своему составу речным с преобладанием коловраток, причем обычно низкой биомассы.

Средняя биомасса зоопланктона в водохранилищах в летне-осенний период приведена в табл. 64.

64. Средняя биомасса зоопланктона (в г/м<sup>3</sup>) в летне-осенний период

Водохранилище	Средняя биомасса зоопланктона	Водохранилище	Средняя биомасса зоопланктона
Береславское	0,7	Кегумское	1,5
Братское	1,9	Куйбышевское	4,3
Варваровское	1,3	Камское	0,8
Верхнесвирское	0,6	Каховское	8,0
Веселовское	1,6	Киевское	10,0
Видлюйское	5,0	Ковдозерское	7,8
Водлозерское	1,4	Красноярское	3,0
Волгоградское	2,5	Кременчугское	10,9
Воткинское	0,9	Мингечаурское	1,5
Горьковское	2,0	Нарвское	4,0
Днепровское	5,0	Новосибирское	1,8
Днепродзержинское	7,2	Пролетарское	1,8
Иваньковское	2,0	Рыбинское	2,0
Иркутское	0,5	Саратовское	1,0
Камское	1,4	Угличское	1,15
Капчагайское	0,5	Цимлянское	10,0
Карповское	1,7	Чарвакское	0,5
Каунасское	2,0		

Бентос — совокупность растительных и животных организмов (фито-, зообентос), населяющих дно водоема.

Фитобентос состоит из ряда водорослей и макрофитов — водяная гречиха, рдесты, элодея, камыш, осока и др. В первый год существования водохранилища наиболее интенсивно развиваются немногие макрофиты. Лишь к десятому году в прибрежной зоне складываются сообщества макрофитов.

Зообентос состоит на 80 % из личинок хирономид, преимущественно хирономус плюмозус, глипгодентипес, эндохирономус, проклядиус, питающихся планктонными водорослями и распространяющихся по всему водохранилищу. Личинки хирономид быстро заселяют дно, так как за

лето дают по 6 генераций и распространяются воздушным путем. ими питаются сазан, лещ и другие рыбы. В верхнем плесе хирономиды развиваются в меньшем количестве, чем в среднем и нижнем, где происходит массовое развитие планктонных водорослей (мелозира и анабена), являющихся пищей для хирономид. Хирономиды распространяются от нулевых глубин до 18 м и более. При летне-осенней и зимней сработке водохранилища хирономиды, как правило, погибают на осушаемой площади. При новом затоплении площади они вновь заселяют ее, как в первый год затопления. На осушенных летом участках водохранилища улучшается аэрация почвы, ускоряется минерализация органических веществ, благодаря чему создаются благоприятные условия для успешного развития хирономид.

На глубоких участках встречаются черви и двустворчатые моллюски, реже — личинки ручейников и поденок.

Водохранилища заселяются в основном теми видами бентосных организмов, которые обитали в затопленных водоемах.

В заливах на участках затопленного леса развивается весьма богатая, разнообразная фитофильная фауна. Биомасса бентоса здесь в 2—4 раза больше, чем в открытой части водохранилища. Для водохранилищ Дона, Днепра, Волги характерно массовое развитие реликтового моллюска дрейссены, численность личинок которого в толще воды достигает 300—400 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а взрослых особей — 5—10 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Биомасса скоплений этого моллюска достигает 3—5 кг/м<sup>2</sup>. Дрейссена проникает в системы водоснабжения и создает значительные помехи в их эксплуатации. Для борьбы с дрейссеной весьма эффективна промывка системы горячей водой температурой 40—55 °С, а также применение электрического тока.

**Стадии формирования донной фауны равнинных водохранилищ (по Мордухай-Болтовскому).** 1-я стадия. Постепенное отмирание терригенных и перестройка существующих водных биоценозов в начале первого сезона.

2-я стадия. Образование временных донных биоценозов в первое лето при массовом заселении нового ареала — затопленной суши — довольно однообразной фауной хирономид; в массовом количестве она развивается в условиях первоначальной высокой обеспеченности пищей — детритом терригенного происхождения — вне зависимости от исходного состава затопленного ложа и характера бентоса, приносимого течением.

3-я стадия. Стабилизация состава бентоса, сопровождающаяся снижением его биомассы по сравнению с предыдущей стадией (спустя 3—5 лет после создания водохранилищ). Общая биомасса бентоса может увеличиваться за счет новых форм (например, мизид) или стихийного расселения дрейссены (Волжские, Днепровские, Цимлянское, Дубоссарское водохранилища). Доля дрейссены и анадонты (беззубки) может достигать 70—90 % общей биомассы бентоса. В ряде водохранилищ на благоприятных грунтах биомасса дрейссены достигает сотен граммов на квадратный метр.

В Цимлянском, Куйбышевском и Капчагайском водохранилищах акклиматизированные мизиды и другие формы вошли в рацион промысловых рыб.

В ряде водохранилищ со временем наблюдается общее понижение биомассы бентоса (без вселенцев). Это хорошо подтверждается на

примере Учинского водохранилища. Численность и биомасса донного населения (без дрейссены) за период существования этого водохранилища снизились во всех зонах, а прежде обитавшие виды хириноиды заменились видами, характерными для водоемов с меньшей трофностью.

При эвтрофировании водохранилища увеличивается биомасса детритафагов — олигохет, несколько снижается доля хириноид, характер питания которых различен.

Возрастание эвтрофирования водохранилищ отрицательно сказывается на зообентосе, который, например, в Цимлянском водохранилище в 1970—1971 гг. снизился в 5—10 раз. Такое же угнетение зообентоса происходит и в Куйбышевском водохранилище.

Средняя биомасса бентоса в летне-осенний период в ряде водохранилищ дана в табл. 65.

65. Средняя биомасса бентоса в летне-осенний период

Водохранилище	Биомасса бентоса, г/м <sup>2</sup>	Водохранилище	Биомасса бентоса, г/м <sup>2</sup>
Аргазинское	4,2	Кегумское	5,0—22,0
Береславское	0,4—57,6	Киевское	7,0—100,0
Братское	4,8—15,0	Ковдозерское	0,4—1,6
Бухтарминское	4,6	Красноярское	0,2—2,6
Варваровское	0,2—14,8	Кременчугское	10,0—50,1
Верхнесвирское	0,3—7,0	Куйбышевское	4,3—24,3
Веселовское	6,1	Мингечаурское	0,2—5,3
Вилуйское	12,0—34,6	Нарвское	0,8—18,0
Водлозерское	2,6	Новосибирское	2,0—22,0
Волгоградское	2,5—12,1	Пролетарское	6,8—14,0
Воткинское	15,2—28,0	Рыбинское	2,1—58,0
Выгозерское	1,5—5,0	Сандальское	0,1—5,0
Горьковское	0,9—15,4	Саратовское	0,9—20,0
Днепровское	7,3—90,4	Угличское	4,0—10,0
Днепродзержинское	5,0—16,0	Урта-Токойское	0,5—7,0
Дубоссарское	20,0—94,3	Усть-Илимское	4,6
Запорожское	11,8	Усть-Каменогорское	4,0—34,0
Иваньковское	4,2—10,0	Учинское	10,1—60,0
Имандровское	1,1	Фархадское	0,4—4,0
Ириклинское	5,8	Хантайское	0,6—5,0
Иркутское	5,4—24,6	Цимлянское	0,8—26,0
Кайраккумское	2,2	Чарвакское	0,6—3,8
Камское	1,2—8,0	Череповецкое	3,4—5,2
Капчагайское	1,0—4,8	Чограйское	2,8
Каховское	0,5—99,0	Широковское	1,9—5,0

## РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ

Биологическая продуктивность водоема — способность его обеспечивать тот или иной темп воспроизводства организмов. Общее количество организмов, имеющиеся в данный момент в водоеме, называют запасом, прирост биомассы организмов за тот или иной период — продукцией, а часть продукции, изымаемой промыслом, — урожаем. Организмы, которые могут использоваться в качестве объектов промысла, образуют биологические ресурсы водоемов. Количество рыбы, изымаемой

из водоема различными видами и способами рыболовства, называют промысловой рыбопродуктивностью.

Ориентировочная шкала промысловой рыбопродуктивности крупных водохранилищ СССР представлена в табл. 66. В ней приведена возмож-

**66. Ориентировочная шкала рыбопродуктивности крупных водохранилищ СССР (по Тюрину, Баранову, Иоффе)**

Класс	Степень рыбопродуктивности водохранилищ	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га	Гидрохимические зоны, почвы, характер трофии и преобладающие анионы
I	Весьма высокопродуктивные	Свыше 60	<p>Зона среднеминерализованных (100—500 мг/л) вод дерново-подзолистых почв. Эвтрофные гидрокарбонатно-карбонатные водоемы.</p> <p>Зона средне-, повышено- и высокоминерализованных (100—10000 мг/л) вод черноземных и частично каштановых почв с неокрашенным водным гумусом. Ультраэвтрофные, гидрокарбонатно-карбонатные водоемы</p>
II	Высокопродуктивные	30—60	<p>Зона среднеминерализованных (100—500 мг/л) вод дерново-подзолистых почв. Мезо- или эвтрофные, гидрокарбонатно-карбонатные водоемы.</p> <p>Зона средне-, повышено- и высокоминерализованных (100—10000 мг/л) вод черноземных и частично каштановых почв с неокрашенным водным гумусом. Эвтрофные, гидрокарбонатно-карбонатные водоемы.</p> <p>Зона высоко- и весьма высокоминерализованных (100—10000 мг/л и выше) вод черноземно-карбонатных и каштановых почв с неокрашенным водным гумусом. Мезо- или эвтрофные, сульфатные, или гидрокарбонатные (хорошо проточные) водоемы</p>
III	Среднепродуктивные	15—30	<p>Зона среднеминерализованных (100—500 мг/л) вод дерново-подзолистых почв. Мезогумусные, мезотрофные, гидрокарбонатно-карбонатные водоемы.</p> <p>Зона средне-, повышено- и высокоминерализованных (100—10000 мг/л) вод черноземных и частично каштановых почв с неокрашенным водным гумусом. Мезотрофные, гидрокарбонатные, в дальнейшем сульфатно-хлоридные из-за повышения минерализации воды (слабопроточные или непроточные) водоемы.</p> <p>Зона высоко- или весьма высокоминерализованных (100—10000 мг/л) вод черноземнокарбонатных и каштановых почв с неокрашенным водным гумусом.</p>

Класс	Степень рыбопродуктивности водохранилищ	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га	Гидрохимические зоны, почвы, характер трофии и преобладающие анионы
IV	Малопродуктивные	7—15	Мезотрофные, сульфатные, в дальнейшем гидрокарбонатные (слабопроточные) водоемы Зона низкоминерализованных (до 100 мг/л) вод подзолисто-болотных почв, с окрашенным болотным водным гумусом. Мезогумусные, олиготрофные, гидрокарбонатные (среднеглубокие) водоемы. Зона высоко- и весьма высокоминерализованных (100—10000 мг/л и выше) вод черноземно-карбонатных и каштановых почв с неокрашенным водным гумусом. Мезотрофные, сульфатно-хлоридные (слабо- или непроточные) водоемы
V	Весьма малопродуктивные	2—7	Зона низкоминерализованных (до 100 мг/л) вод подзолисто-болотных почв, с окрашенным болотным водным гумусом. Мезогумусные олиготрофные, гидрокарбонатные (глубокие) водоемы

ная промысловая рыбопродуктивность при естественном воспроизводстве рыбных запасов, которая может быть получена при определенной интенсивности рыболовства (это часть рыбного стада, которую можно ежегодно отлавливать, не нарушая естественного воспроизводства).

Рыбопродуктивность водохранилищ зависит также от их географического положения и характера ландшафта. Л. С. Берг по этим признакам делит территорию Советского Союза на пять классов (табл. 67, 68).

Процессы формирования рыбопродуктивности водохранилищ делятся на три стадии: рост, максимум и стабилизация. На стадии стабилизации иногда наблюдается постепенное повышение уловов.

#### 67. Классы рыбопродуктивности по географическим зонам

Географические зоны (по Бергу)	Классы рыбопродуктивности водохранилищ
Подзона: тайги смешанных лесов	V, IV III, II
Зона: лесостепей степей	III, II, I I, II, III
Горные ландшафты	III, IV, V

Примечание. I класс — наибольшая, V класс — наименьшая продуктивность. Первая цифра в строке — наиболее часто встречаемая, вторая и третья — реже встречаемая продуктивность.

## 68. Ориентировочная рыбопродуктивность

Географическое положение водохранилищ	Ориентировочная рыбопродуктивность, кг/га
Севернее 58° с. ш.	5—20
Между 58° и 52° с. ш.	20—50
Южнее 52° с. ш.	50—80

Период заполнения водохранилищ наиболее благоприятен для воспроизводства лимнофильных рыб, так как он проходит в условиях общего оптимума воспроизводства гидробионтов. Поэтому поколения рыб первых лет существования водохранилищ обычно наиболее многочисленны. В последующие годы, когда начинается сработка уровня воды, промысловая численность рыб снижается.

Стадия стабилизации рыбопродуктивности в водохранилищах, различных по гидрологическому режиму, площади, объему, глубине и конфигурации, протекает по-разному. Сохранение высокой рыбопродуктивности в течение длительного времени наблюдается, например, на равнинном Цимлянском водохранилище. На многих водохранилищах вследствие неблагоприятных факторов (несогласованная сработка уровня воды и др.) запасы ценных промысловых рыб снижаются.

При современных объемах и методах рыбоводно-мелиоративных и акклиматизационных мероприятий размеры рыбопродуктивности могут быть значительно увеличены.

Горные водохранилища отличаются более низкой рыбопродуктивностью. По уровню развития донной фауны выделяют 5 классов водохранилищ (табл. 69).

## 69. Распределение водохранилищ по уровню развития

Класс продуктивности	Биомасса бентоса, г/м <sup>2</sup>	% числа водохранилищ		
		крупных	средних	мелких
Весьма высокопродуктивные (1)	>12	5,4	20,0	4,5
Высокопродуктивные (2)	6—12	24,3	0	4,5
Среднепродуктивные (3)	3—6	37,9	26,7	29,5
Малопродуктивные (4)	1,5—3	16,2	26,7	27,3
Весьма малопродуктивные (5)	<1,5	16,2	26,7	34,2

1 — весьма высокопродуктивные (средняя биомасса бентоса более 120 кг/га);

2 — высокопродуктивные (60—120 кг/га);

3 — среднепродуктивные (30—60 кг/га);

4 — малопродуктивные (15—30 кг/га);

5 — весьма малопродуктивные (менее 15 кг/га).

Свыше 60 % малых водохранилищ относится к мало- и весьма малопродуктивным. Данные по средним водохранилищам менее точны, поскольку в выборке их всего 15.

Примерный расчет продукции органического вещества водохранилищ приведен в табл. 70.

**70. Примерный расчет продукции органического вещества**  
(по Константинову и др.)

Слой воды, в долях прозрачности по белому диску	Доля продукции, %	Глубина воды по белому диску	Доля продукции, %
0—0,25	14,5	1,25—1,50	7,6
0,25—0,50	15,7	1,50—2,00	11,3
0,50—0,75	16,2	2,00—2,50	5,3
0,75—1,00	15,7	2,50—3,00	1,4
1,00—1,25	12,3	—	—

Примечание. Доля продукции органического вещества фитопланктона рассчитана на площади 1 м<sup>2</sup> и высоте столба воды 3 м (равной прозрачности) в сутки.

Развитие грубой водной растительности в водохранилищах влияет на их рыбопродуктивность. Чрезмерная зарастаемость затеняет водоем, особенно прибрежную зону, мешает доступу солнечного света и прогреву воды, что угнетает развитие кормовой базы для рыб.

В то же время мягкая растительность является субстратом для откладывания рыбами икры в период нереста. Зарастание некоторых водохранилищ показано в табл. 71.

**71. Зарастание некоторых водохранилищ**

Водохранилище	Площадь водохранилища, тыс. га	Площадь зарослей			Количество органического вещества растений, тыс. т
		тыс. га	% площади		
			водохранилища	мелководья	
Волгоградское	311,7	3,26	0,9	5,3	20,0
Горьковское	157,0	2,22	1,4	7,9	10,0
Иваньковское	32,7	5,46	16,7	36,2	25,0
Киевское	92,2	29,55	32,0	94,7	40,0
Кременчугское	225,2	15,35	6,8	37,0	100,0
Куйбышевское	645,0	0,15	0,1	0,2	7,0
Рыбинское	445,0	7,60	1,3	6,0	30,0
Угличское	24,9	1,34	5,3	15,0	7,0

Обычно зарастание водохранилищ делят на три этапа.

Первый этап приходится на период наполнения водохранилища и протекает в течение первых 5—10 лет его существования; характеризуется интенсивным зарастанием вновь затопленных территорий, наличием формирующихся сообществ, значительным участием кратковременных растительных группировок, часто с несомкнутыми травостоями.

Второй этап характеризуется формированием относительно устойчивых фитоценозов преимущественно зарослевого типа, образованных достаточно мощными видами растений, но не достигших оптимальных показателей в продуцировании фитомассы; характерны интенсивно протекающие процессы смен растений, направленные в основном на вытеснение ценотически слабых сообществ.

Третий этап характеризуется господством на больших площадях относительно устойчивых, ценогически мощных сообществ, достигших в продукционном отношении оптимальных показателей, ослаблением процессов смен и почти полным отсутствием зарастания новых мелководий.

**Использование рыбами кормов.** В водохранилищах умеренных широт макрофиты и фитопланктон играют относительно небольшую роль в формировании рыбопродукции отдельных видов рыб. Детрит потребляется многими донными рыбами, однако пищевая ценность его невелика.

Значение рыб второго трофического звена возрастает в направлении более низких географических широт, для которых характерны растительноядные рыбы и детритофаги, имеющие важное промысловое значение.

Величина рыбопродукции может определяться не столько количеством корма, сколько степенью его использования рыбами. В водохранилищах вследствие ряда неблагоприятных условий редко достигается уровень численности рыб, соответствующий эффективному, наиболее полному использованию кормов.

Увеличение кормовой базы или ее создание в водохранилище производится путем массового вселения кормовых организмов и внесения удобрений. Перед вселением кормовых организмов их изучают в водоемах сбора, выявляют места концентрации, изучают условия в водохранилищах, в которые намечают вселение кормовых организмов. Основное значение имеет знание состава пищи рыб, обитающих в водохранилище.

Характеристика рыб и их питания в водохранилище представлена в табл. 72.

Экологические пищевые условия группы рыб волжских водохранилищ показаны в табл. 73.

Величина рыбопродуктивности зависит от видового состава рыб, обитающих в водохранилище, и конкуренции этих рыб в питании. Примерная характеристика конкуренции рыб в питании показана в табл. 74.

## **ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ЗАПАСОВ**

---

**Общие сведения.** Воспроизводство рыбных запасов в водохранилищах происходит в основном в естественных условиях. Кроме того, на рыбоводных предприятиях, в рыбоводниках, нерестово-выростных хозяйствах, отгороженных заливах водохранилища осуществляется искусственное разведение ценных промысловых рыб. Выращенная молодь рыб в рыбоводных хозяйствах выпускается в водохранилища и таким образом пополняются запасы промысловых рыб.

Благоприятные условия для естественного воспроизводства рыб обеспечиваются путем выполнения комплекса рыбоохранных и мелиоративных мероприятий: установления запретного периода на лов рыбы во время ее нереста и развития молоди, проведения работ по мелиорации естественных нерестилищ и установки искусственных нерестилищ, лимитирования вылова ценных промысловых рыб, введения меры на промысловую рыбу.

Для обеспечения воспроизводства рыб большое значение имеет благоприятный уровень режим водохранилищ и состояние естественных нерестилищ. Органы рыбоохраны ежегодно предъявляют к водохозяйств-

## 72. Характеристика питания рыб

Вид рыбы	Максимальная		Предельный возраст, годы	Нерестовая температура воды, °С
	масса, кг	длина, см		
Амур белый	50	120	13—14	26—30
Амур черный	36	110	13—14	26—30
Белуга	1300	900	75	8—15
Бестер	10—15	150	—	8—12
Буффало больше- ротый, малоротый, черный	40	80	20	15—18
Веслонос	15—20	80—100	—	15—18
Вырезуб	8	70	7—8	8—12
Густера	1,2	34	6—10	9—17
Ерш	0,2	20	7—8	6—10
Жерех	12	80	7—8	5—10
Змееголов	7	85	7—8	25—30

Плодови- тость, тыс. шт. икринок	Период развития оплодо- творен- ной икры, сут.	Объект питания
100—800	1—2	Высшая водная растительность, на- земная трава, листья деревьев, маль- ки рыб, черви. Молодь — планктон
100—800	1—2	Моллюски, водные насекомые
300—2800	3—12	Моллюски, креветки, бычки, султанка, вобла, сельдь, килька, хамса и др. Молодь — гаммариды, мизиды
100—400	3—8	Хирономиды, мизиды, личинки насе- комых, бокоплав, кумовые, мелкие рыбы
300—750	8—10	Зоопланктон, фитопланктон, бентос
70—300	3—12	Фито- и зоопланктон, личинки насе- комых, детрит
90—270	7—8	Моллюски, личинки вислоккрылых, хи- рономиды и ракообразные. Молодь — хирономиды, ручейники, поденки и др.
9—315	4—6	Моллюски, хирономиды, реже зоо- планктон
4—200	5—6	Хирономиды, коретра, мелкие моллю- ски, гаммариды, мизиды, икра и мальки рыб. Молодь — мелкие при- донные ракообразные
300	6—8	Мелкая рыба. Молодь — планктонные ракообразные, мальки рыб
1,3—15,0	2—3	Пескарь, горчак и другая мелкая рыба. Молодь — мелкие ракообраз- ные и насекомые

Вид рыбы	Максимальная		Предельный возраст, годы	Нерестовая температура воды, °С	Плодовитость, тыс. шт. икринок	Период развития оплодотворенной икры, сут.	Объект питания
	масса, кг	длина, см					
Карась обыкновенный	5	50	6—8	18—20	100—400	3—5	Хиროномиды, мелкие моллюски, водоросли
Карась серебряный	4	40	6—8	20—22	160—400	3—6	Хиროномиды, зоопланктон, водоросли — нитчатки и диатомовые, части растений
Красноперка	2	36	5—7	18—20	100—230	3—4	Фитопланктон, мягкая водная растительность, молодые побеги камыша, черви, рачки, бокоплавы, хиროномиды, личинки, икра и мальки рыб
Лещ	6	75	15—20	11—15	130—940	4—6	Ракообразные, хиროномиды, моллюски, водоросли, черви, личинки насекомых. Молодь — планктон, хиროномиды
Ленок	3	70	10—15	2—5	2—7	28	Мелкая рыба, личинки насекомых, взрослые насекомые, бокоплавы, икра и мальки лососевых
Линь	7	60	10	18—20	300—800	3—5	Ракообразные, личинки насекомых, мелкие моллюски, черви, планктон
Лопатонос	2	75	10—15	16—18	30—600	3—5	Усач, остролючка, гольцы и др. Молодь — воздушные насекомые, хиროномиды
Лосось озерный	8	85	10	5—8	4—15	180—200	Мелкая рыба
Муксун	4	65	20	4 (перед ледоставом)	42—126	130—180	Хиროномиды, моллюски, рачки, водоросли, растительный детрит, икра рыб
Налим	12	120	25	Около 0	60—3000	28—75	Рыбы семейств лососевых, карповых, окуневых, корюшковых и их икра. Молодь — хиросомиды, черви, личинки стрекоз, мелкие рачки, икра рыб
Нельма	30	110	25	3—8	135—400	180—200	Рыбы различных семейств. Молодь — планктонные ракообразные, бентос
Окунь	1,5	50	10—12	6—10	12—300	5—18	Бентос, бокоплавы, моллюски, черви, икра и мелкая рыба. Молодь — зоопланктон
Омуль	7	60	15—20	3—7	7—40	180—200	Планктонные ракообразные, бентос, молодь рыб, — воздушные насекомые, икра
Осетр русский	100	200	40	11—23	70—840	2,5—12	Хиросомиды, бокоплавы, олигохеты, мелкие моллюски. Молодь — хиросомиды
Осетр сибирский	65	160	30—35	9—20	70—840	2—12	Личинки комаров, поденок, ручейников, моллюски, циклопы, рыба (щука, пескарь)
Паляя	8	75	20	8—15	3—7	142	Сиги, уклея, корюшка и др.
Пелядь	4—5	50	13—14	4	29—105	180—200	Планктонные ракообразные
Плотва	0,2	25	19	10—12	100	8—14	Водоросли, высшие растения, моллюски, личинки насекомых, планктонные организмы
Рипус	0,4—0,8	30—40	6—10	4—5	21—57	160—180	Ветвистоусые и веслоногие рачки, колловратки, водоросли, воздушные насекомые
Ряпушка	0,2—0,6	14—30	8—10	4—5	3—20	160—180	Ветвистоусые и веслоногие рачки, колловратки, водоросли, воздушные насекомые
Рыбец	0,8	40	7—8	19—27	28—116	2—3	Личинки поденок, хиросомид, ручейников, бокоплавы, моллюски, черви, семена растений
Сазан	20	100	30	18—20	96—1810	3—8	Бентос, водные растения, планктон, мальки рыб
Севрюга	27	200	20—25	13—30	155—240	2—5	Бычки, пугловки, килька, вобла, моллюски, бокоплавы
Сиги	3	65	10—12	2,5—5	12—82	180—200	Зоопланктон, донная фауна, хиросомиды и личинки других насекомых
Синец	0,4—0,6	45	7—12	10—17	4—76	12—13	Зоопланктон, частично донная фауна
Снеток	0,012	10—12	6—7	4—7	2—6	1—2	Зоопланктон, икра, молодь окуня

Вид рыбы	Максимальная		Предельный возраст, годы	Нерестовая температура воды, °С	Плодовитость, тыс. шт. икринок	Период развития оплодотворенной икры, сут.	Объект питания
	масса, кг	длина, см					
Сом	300	500	30	18—22	10—480	4—5	Водные насекомые, молодь рыб, лягушки, килька, сельдь, вобла
Сомик канальный икталурус	25—30	120	40	24—30	5—34	5—10	Хирономиды, личинки других насекомых, олигохеты, изредка взрослые насекомые, мелкая рыба, детрит
Стерлядь	16	100	20	9—12	11—100	6—11	Карофиумы, бокоплав, хирономиды, мелкие моллюски. Молодь — мелкие олигохеты, хирономиды
Судак	20	130	10—15	12—15	120—1000	3—10	Тюлька, килька, хамса, корюшка, укля, плотва, молодь рыб, мизиды, гаммариды. Молодь — ракообразные хирономиды
Таймень	31	150	20	6—8	10—34	35—40	Рыбы и водные беспозвоночные, личинки насекомых, насекомые, планктон. Молодь — планктонные организмы и мелкая рыба
Толстолобик обыкновенный	20	100	20	26—30	460—550	2—3	Планктон, диатомовые и синезеленые водоросли, мелкие моллюски, личинки насекомых
Толстолобик пестрый	20	100	20	26—30	100—800	2—3	Фито- и зоопланктон
Тюлька	0,007—0,009	8—9	5—7	4—24	5—20	1—4	Зоопланктон — веслоногие и ветвистые рачки, мизиды
Укля	0,01—0,02	18	5—7	14—23	3—10	4—5	Планктонные ракообразные, водоросли, иногда собственная икра и мальки рыб
Усач днепроvский	5	46	7—10	8—10	15—41	10—15	Личинки ручейников, поленок, хирономид, моллюски, черви, мелкая рыба, икра рыб
Форель радужная	1,6	50	10	8—10	0,5—2,5	45—60	Гаммариды, моллюски, личинки насекомых, воздушные насекомые, мелкая рыба
Форель ручьевая	2,0	60	12	6—8	0,2—3,5	65—200	Мелкие ракообразные, личинки насекомых, мелкие моллюски, воздушные насекомые, головастики, икра рыб, лягушки
Хариус	2,8	50	8—10	0, после таяния льда	10	20—25	Водные беспозвоночные, личинки насекомых (ручейников, хирономид), воздушные насекомые, икра и молодь рыб
Чехонь	1,5	50	6—8	10—15	100	8—10	Личинки насекомых, бокоплав, наземные насекомые, молодь рыб. Молодь — зоопланктон
Чир	3,6	70	10—14	2—5 с появлением льда	13—136	120—140	Хирономиды, мелкие моллюски, гаммариды, планктонные ракообразные, растительный детрит
Шемайская	0,4	30	7—8	10—18	10—50	8—10	Планктонные ракообразные, воздушные насекомые, мелкая рыба
Шип	22	100	30	10—25	80—850	5—7	Моллюски, личинки ручейников, хирономид, бокоплав, икра рыб, раки
Щука	65	250	15—30	3—15	18—500	7—26	Рыбы, лягушки. Молодь — мелкие планктонные ракообразные, хирономиды, мальки рыб
Язь	6—8	80	13—14	7—12	38—290	8—10	Личинки насекомых, мелкие моллюски, черви, икра рыб. Водоросли: диатомовые, нитчатка

Примечания: 1. Данные взяты из литературных источников, относящихся к различным водоемам СССР, и носят ориентировочный характер.

2. Предельный возраст относится к рыбам, обитающим в водоемах с интенсивным рыболовством. Естественный предельный возраст значительно больше.

### 73. Экологические пищевые условные группы рыб волжских водохранилищ (по Поддубному)

Экологические пищевые группы рыб по преобладающим объектам питания	Примерные виды рыб
Типичные бентофаги с хирономидно-олигохетным комплексом кормовых объектов	Лещ, ерш
Моллюскоеды	Плотва озерная, язь, густера
Хищники: типичные	Щука, судак, сом, окунь озерный, берш, жерех
факультативные	Окунь, налим
Эпитофаги	Плотва (прибрежная), карась, линь
Планктофаги: типичные	Синец, тюлька
факультативные	Чехонь, ряпушка, уклея

Примечание. Деление условно, так как большинству рыб свойственны сезонные и возрастные изменения состава пищи, связанные с их физиологическими потребностями и доступностью кормовых организмов.

### 74. Характеристика конкуренции рыб в питании

Вид рыб	Вероятные конкуренты в питании
Амур: белый	Подуст, плотва, красноперка и другие, питающиеся водными растениями
черный	Сазан, лещ и другие, в состав пищи которых входят моллюски
Густера	Лещ, сазан, ерш, угорь, плотва
Жерех	Щука, судак
Карась	Линь, карп, сазан, ерш
Красноперка	Линь, карась, плотва, ерш
Ленок	Налим, хариус, таймень
Лещ	Плотва, подуст, сазан, угорь, линь, ерш
Линь	Отчасти сазан, лещ и карась, но хорошо с ними уживается
Лосось озерный	Форель озерная, палия
Муксун	Чир, сиг проходной, ерш, осетр, частично омуль, елец, плотва, язь
Нельма	Налим, щука, отчасти таймень, ленок
Окунь	Судак, угорь, щука, лещ
Омуль	Муксун, ряпушка, сиги, корюшка
Осетр: русский	Бычки, частично севрюга, другие рыбы с донным характером питания
сибирский	Стерлядь, язь
Палия	Озерные форели и лососи
Пелядь	Молодь сигов, ряпушка, тугун
Плотва	Густера, отчасти лещ
Ряпушка, рипус	Молодь сигов, окуня, судака, снеток, уклея
Сазан	Лещ, линь, карась, ерш
Севрюга	Осетровые, судак, карповые с донным характером питания

Вид рыб	Вероятные конкуренты в питании
Сиги	Для молоди — ряпушка, для взрослых — лещ
Сом	Судак, щука, окунь
Стерлядь	Усач и другие рыбы, питающиеся донными организмами
Судак	Для молоди — планктоноядные рыбы: укля, снеток, ряпушка; для взрослых — форель озерная, щука, сом
Таймень	Нельма
Толстолобик	Укля, ряпушка и другие планктоноядные рыбы
Тюлька	Планктоноядные рыбы
Укля	Молодь других рыб, ряпушка, чехонь, синец
Усач днепровский	Стерлядь и другие рыбы, питающиеся донными организмами
Форель:	
радужная	Гольян, бычок-подкаменщик, угорь, паляя
ручьевая	Хариус, гольян, подуст, бычок-подкаменщик
Хариус	Форель
Чехонь	Укля
Шир	Елец, сиги, частично муксун
Шемая каспийская	Укля, ряпушка и другие планктоноядные рыбы
Шип	Осетровые, крупные карповые
Щука	Лосось озерный, форель, судак, сом, угорь, таймень, налим
Язь	Лещ, плотва, голавль

Примечание. Если в водохранилище преобладают малоценные рыбы, то результаты воспроизводства других рыб значительно снижаются, так как малоценные рыбы являются сильными пищевыми конкурентами ценных рыб.

венным и энергетическим организациям требования по обеспечению на водохранилищах благоприятного уровня режима для воспроизводства рыбных запасов. Ими предусмотрено:

в период размножения рыб поддерживать постоянный уровень воды в водохранилищах, не допуская его снижения, которое губительно сказывается на развитии икры, отложенной в прибрежной мелководной зоне водохранилища, а также ранней молоди, находящейся на этих участках;

весенне-летнюю сработку уровня воды для энергетических или сельскохозяйственных целей осуществлять плавно; она должна составлять не более 2 см/сут для обеспечения своевременного ухода молоди рыб вместе с водой из мелководных участков и предотвращения ее гибели в остаточных отштурованных водоемах, а также для осушения мелководий и образования на них растительного нерестового субстрата.

Осенне-зимняя сработка воды из водохранилища для энергетических целей также должна быть медленной и плавной, в целях создания благоприятных условий для выхода рыбы из прибрежных осушаемых и промерзаемых участков водохранилища. Оставшаяся рыба в этих участках обычно погибает от заморозов и придавливания оседающим льдом.

Естественные нерестилища, оставшиеся в водохранилищах, необходимо ежегодно освобождать от излишней растительности, кроме того, следует предотвращать их заиление и захламливание. Для литофильных

рыб, откладывающих икру на грунте, подсыпать соответствующие грунты-песок, гравий, галку. В период размножения рыб в водохранилищах устраивают и искусственные нерестилища различного типа.

Искусственное разведение промысловых рыб способствует увеличению рыбопродуктивности и уловов рыбы (согласно проектным расчетам) на 20—30 %. При водохранилищах построены рыбоводные предприятия по искусственному разведению рыбы — рыбоводные заводы, рыбопитомники, нерестово-выростные хозяйства, рыбопитомники в отгороженных заливах.

**Рыбоводные предприятия.** Рыбоводные предприятия на водохранилищах сооружают в зависимости от технологии разведения различных рыб. Для разведения осетровых и сиговых рыб строят рыбоводные заводы, для разведения частиковых рыб — нерестово-выростные хозяйства, рыбопитомники и отгороженные заливы.

На рыбоводных предприятиях получают икру, личинок и выращивают молодь промысловых рыб до покатной стадии, которую выпускают в водохранилища для последующего нагула до промысловых размеров. Процесс выращивания молоди основных частиковых промысловых рыб длится 1,5—2 мес до достижения его навески 1,5—3,0 г, осетровых — до 2-х лет. Основными объектами разведения на рыбоводных предприятиях при водохранилищах являются частиковые, растительноядные, осетровые и сиговые рыбы. На рыбоводных заводах по разведению сиговых и осетровых рыб полученных искусственным путем личинок выращивают в бассейнах, а затем переводят в выростные пруды площадью 2—4 га, глубиной до 2 м, или в естественные небольшие водоемы с преобладающими глубинами 0,5—1,5 м. Иногда для выращивания молоди применяют различные садки.

В рыбопитомниках и нерестово-выростных хозяйствах молодь рыб выращивают в выростных прудах или естественных водоемах площадью в сотни гектаров с преобладающими глубинами 0,5—1,5 м.

В состав рыбоводных заводов, рыбопитомников и нерестово-выростных хозяйств (НВХ) входят: цех инкубации икры и получения личинок, выростные пруды, пруды зимнего и летнего содержания производителей и в отдельных случаях естественные выростные пруды-водоемы.

Общая площадь зимовальных прудов принимается из расчета содержания 100 % производителей леща и сазана и 50 % производителей судака. Для содержания сорной рыбы, которой подкармливают производителей судака, устраивают пруд-садок. В летнее время производителей содержат в прудах площадью 0,2 га, глубиной 1,5 м.

Технология выращивания молоди рыб в нерестово-выростных хозяйствах и рыбопитомниках такая же, как и в обычных карповых рыбопитомниках. Рыбопродуктивность выростных водоемов в НВХ 18—20 ц/га и более, однако естественная рыбопродуктивность не превышает 9,0 ц/га (в том числе основная до 3 ц/га и за счет удобрений 6 ц/га). Остающей объем выхода достигается путем интенсивного кормления рыбы.

Цех инкубации икры и получения личинок оборудуется инкубационными аппаратами, количество которых определяется расчетами.

Лещево-сазаньи выростные пруды имеют среднюю глубину 1,1 м. Наполнение водой одного пруда производится за 20—25 сут, опорожнение за 15—20 сут. Весь период выращивания молоди не должен превышать 40—50 сут. Судачьи выростные пруды площадью до 50 га, глубиной 1,8 м наполняют за 10—15 сут, опорожняют за 7 сут.

Общая продолжительность эксплуатации прудов до 2 мес. Характеристика и мощность рыбоводных предприятий даны в табл. 75, 76.

**75. Характеристика рыбоводных предприятий**

Водохранилище	Наименование и местонахождение предприятия	Год ввода в эксплуатацию	Площадь прудов, га
Братское	Бельский рыбоводный цех, Усольский район Иркутской области	1968	80
	Бурдугузский рыбоводный цех, поселок Бурдугуз Иркутской области	1967	2
Бухтарминское	Бухтарминское нерестово-выростное хозяйство, Курчумский район Восточно-Казахстанской области	1964—1968	1060
Волгоградское	Николаевская рыбоводно-мелиоративная станция, Николаевский район, пос. Рыбный Волгоградской области	1967	385
Вилуйское	Вилуйский рыбоводный завод, пос. Чернышевский Мирнинского района Якутской АССР	1972	20
Горьковское	Костромское нерестово-выростное хозяйство «Рыбное», пос. Рыбное Костромской области	1976	271
Ириклинское	Ириклинский нерестово-выростной цех, пос. Ирикля Гайского района Оренбургской области	1966	88
Канал Иртыш-Караганда	Шидертинское нерестово-выростное хозяйство, станция Шидерты Павлодарской области Казахской ССР	1978	32
Каневское	Каневское нерестово-выростное хозяйство, Украинская ССР	1979	710
Капчагайское	Капчагайское нерестово-выростное хозяйство, село Акжал, Энбекши — Казахстанский район Алма-Атинской области Казахской ССР	1978	430
Каховское	Каховское (Васильевское) нерестово-выростное хозяйство, село Васильевское Запорожской области	1962	151,5
Кайракумское	Кайракумское нерестово-выростное хозяйство, Иссык-Кульская область	1967	17
Краснодарское	Краснодарский (Рязанский) рыбоводный завод Краснодарского края	1977	374
Красноярское	Абаканский рыбоводный завод, Хакасская автономная область, Алтайский район, с. Белый Яр	1973	90
Краснооскольское	Краснооскольское нерестово-выростное хозяйство, Харьковская область, Боровский район	1962	180
Кременчугское	Кременчугское нерестово-выростное хозяйство, Полтавская область, Украинская ССР	1967	830
Куйбышевское	Кайбицкий (Свияжский) рыбопитомник, пос. Вожи Татарской АССР	1960	124
	Ульяновское нерестово-выростное хозяйство, пос. Воля, Дмитровского	1972	357

Водохранилище	Наименование и местонахождение предприятия	Год ввода в эксплуатацию	Площадь прудов, га
Саратовское	района Ульяновской области Саратовский рыбопитомник Саратовской области	1983	911
Новосибирское	Новосибирское нерестово-выростное хозяйство, пос. Ново-Увальск, Каменского района Алтайского края	1965	204
Нижнекамское	Нижнекамское нерестово-выростное хозяйство Татарской АССР	В стадии строительства	—
Плявиньское	Плявиньский рыбоводный завод, пос. Серене Стучкинского района Латвийской ССР	1970	73
Рижское	Рижское нерестово-выростное хозяйство, Долинский экспериментальный завод, г. Кегумс, Латвийской ССР	1987	8
Цимлянское	Цимлянский рыбоводный завод, пос. Приморский, Котельниковского района Волгоградской области	1960	760

## 76. Мощность рыбоводных предприятий

Водохранилище и рыбоводное предприятие	Выращиваемая рыба	Мощность, млн. шт.		Выращиваемая рыба
		по проекту	фактическая	
<i>Братское</i> Бельский рыбоводный цех	Осетровые Сиговые »	100,0	1,1 100,0 1,0	Сеголетки Икра Сеголетки и личинки
Бурдугузский рыбоводный цех	Омуль »	150,0	69,5 0,17	Личинки Молодь
<i>Бухтарминское</i> Бухтарминское нерестово-выростное хозяйство	Сазан, карп, растительнаяядные	32,0	1,25	Сеголетки
<i>Волгоградское</i> Николаевская рыбоводно-мелиоративная станция	Растительноядные, карп, буффало	0,7 6,5	0,26 —	Двухлетки —
<i>Вилуйское</i> Вилуйский рыбоводный завод	Сиговые	100,0	23,7 0,5	Личинки Молодь
<i>Горьковское</i> Костромское нерестово-выростное хозяйство «Рыбное»	Сиговые	11,5	1,3	Сеголетки

Водохранилище и рыбоводное пред- приятие	Выращиваемая рыба	Мощность, млн. шт.		Выращиваемая рыба
		по проекту	фактиче- ская	возраст
<i>Ириклинское</i> Ириклинский нересто- во-выростной цех	Частиковые Осетровые	2,0	2,0 0,7	Сеголетки Сеголетки
<i>Иртыш-Караганда (канал)</i> Шидертинское нересто- во-выростное хозяйство	Растительнаяд- ные, сазан, сига- вые	1,7	0,412 10,0	Молодь Личинки
<i>Капчагайское</i> Капчагайское нересто- во-выростное хозяйство	Растительнаяд- ные, сазан	—	0,202	Молодь
<i>Каховское</i> Каховское (Васильев- ское) нерестово-вы- ростное хозяйство	Толстолобик	2,2	2,43	Двухлетки
<i>Кайракумское</i> Кайракумское нересто- во-выростное хозяйство	Частиковые Растительнаяд- ные	1,2	1,09 0,024	Молодь Двухлетки
<i>Каневское</i> Каневское нерестово- выростное хозяйство	Растительнаяд- ные Частиковые	0,6 —	0,936 0,056	Молодь Двухлетки
<i>Краснодарское</i> Краснодарский рыбо- водный завод	Сазан, раститель- ноядные, осетро- вые	4,3 12,0	1,7 14,8	Сеголетки Сеголетки
<i>Кременчугское</i> Кременчугское нересто- во-выростное хозяйство	Карп, сазан, рас- тительнаядные	2,5	0,061 0,0338	Двухлетки Двухлетки
<i>Краснооскольское</i> Краснооскольское не- рестово-выростное хо- зяйство	Частиковые Растительнаядные	1,2 —	0,35 0,15	Двухлетки Двухлетки
<i>Куйбышевское</i> Кайбицкий (Свяж- ский) рыбопитомник	Частиковые	0,45	0,2	Двухлетки
Ульяновское нерестово- выростное хозяйство	Частиковые	26,3	0,8	Двухлетки
<i>Саратовское</i> Саратовский рыбопи- томник	Толстолобик	3,39	1,489	Двухлетки
<i>Нижекамское</i> Нижекамское нересто- во-выростное хозяйство	Осетровые Частиковые Растительнаядные	0,5 5,5 0,8	— Строится —	Сеголетки » Двухлетки

Водохранилище и рыбоводное пред- приятие	Выращиваемая рыба	Мощность, млн. шт.		Выращиваемая рыба
		по проекту	фактиче- ская	возраст
<i>Новосибирское</i>				
Новосибирское нересто- во-выростное хозяйство	Сиговые	100,0	—	»
	Сазан	3,5	9,5	Молодь
<i>Плявиньское</i>				
Плявиньский рыбовод- ный завод	Сиговые	6,5	0,367	Сеголетки
	Частиковые	—	4,493	Сеголетки
<i>Рижское</i>				
Рижское нерестово-вы- ростное хозяйство	Судак, сиговые	0,6	0,64	Сеголетки
<i>Цимлянское</i>				
Цимлянский рыбовод- ный завод	Толстолобик, са- зан	27,8	24,9	»
		38,3	27,26	»

**Рыбоводные хозяйства в заливах.** В результате осенне-зимней сработки воды из водохранилищ для энергетических, сельскохозяйственных и других целей происходит осушение мелководной зоны водохранилищ, которая вновь заливается водой при наполнении водохранилища во время весеннего паводка. Площадь зоны осушения достигает значительных размеров. Например, в Ивановском водохранилище она составляет более 27 тыс. га (82 % площади), Угличском 12,4 тыс. га (56 %), Рыбинском 270 тыс. га (60 %), Пяловском 0,2 тыс. га (47 %) и т.д.

В водохранилищах сезонного регулирования весной вся зона осушения независимо от водности года заливается неежегодно. В маловодные годы часть площади с глубиной 2,2 м остается без воды.

Наполнение весенним паводком крупных водохранилищ происходит медленно, в течение нескольких недель. Средние и небольшие водохранилища наполняются быстрее — за несколько дней. В приплотинной и средней частях водохранилища подъем воды при наполнении не превышает проектной отметки, и часто ледохода не наблюдается. В верхней части подъем воды превышает проектную отметку на 1—3 м в течение нескольких дней. Во время ледохода, при заторах льда, вода может подниматься и еще выше.

Мелководная зона периодического осушения и обводнения весной рано освобождается от льда и хорошо прогревается. В ней ранней весной появляются личинки насекомых, коловратки, рачки, развивается водная растительность. Заросли водной растительности заселяются личинками хирономид — пищей рыб. Появляются дафнии и босмины. В хорошо прогреваемых мелководьях глубоко врезанных заливов размножение рыб происходит раньше, чем в открытых участках зоны осушения. Однако в период наполнения водохранилищ весенним паводком всегда происходит колебание уровня воды с амплитудой от 0,5 м и более, что часто приводит к обсыханию и гибели отложенной икры в зоне мелководья. Кроме того, в зоне осушения происходит массовое развитие малоценных и хищных рыб, которые уничтожают икру и личинок цен-

ных промысловых рыб и являются конкурентами в питании молоди. Здесь развиваются и такие враги для личинок рыб, как личинки планктона и стрекоз, гидры и др.

В целях более эффективного использования зоны осушения водохранилищ и особенно ее мелководных участков для воспроизводства рыбных запасов выполняют мероприятия по приспособлению их под выростные хозяйства для выращивания молоди рыб. Путем приспособления достигается защита молоди рыб от выедания различными хищными рыбами и исключается отрицательное влияние колебания уровня воды. В целях наименьших затрат выбираются такие участки зоны осушения, в которых сравнительно небольшими плотинами можно отделить от водохранилища большие площади мелководья. Для этих целей подыскивают мелководные заливы, глубоко врезанные, с суженными выходами в водохранилище. Глубина в заливах должна быть близка к глубинам рыбоводных прудов и составлять 1,2—1,5 м, максимальная глубина — 2—2,5 м. В теле плотины сооружают шлюз, регулирующий уровень воды, а по ложу залива прокладывают рыбобросную сеть канав для ската рыбы. Рыбоводный процесс по выращиванию молоди похож на обычный в прудовых рыбоводных хозяйствах или нерестово-выростных хозяйствах и включают следующие этапы:

Нерест. Посадка производителей на нерест, инкубация икры. Учет личинок не ведут.

Летнее выращивание. Во второй половине лета осуществляют кормление молоди. Частичный выпуск молоди в водохранилище.

Осенний выпуск молоди. Выпуск всей молоди через шлюзы в водохранилище. Учет ведут на шлюзах с помощью мерных ловушек.

В отгороженных заливах выращивают молодь карпа, сазана, судака, леща, растительноядных рыб.

## **АККЛИМАТИЗАЦИЯ РЫБ И КОРМОВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

---

Акклиматизация рыб и водных кормовых беспозвоночных является одним из важнейших мероприятий по повышению рыбопродуктивности и улучшению качественного состава рыб.

Накоплен большой опыт в проведении акклиматизационных работ на водохранилищах. В результате многие из них пополнились ценными видами рыб. Акклиматизированные пелядь, рипус, сиги, растительноядные рыбы, карп, лещ, судак и другие виды стали объектами рыболовства в ряде водохранилищ.

Уделяется большое внимание не только переселению отдельных видов рыб, но и формированию ихтиоценозов и кормовой базы для промысловых аборигенов и акклиматизантов.

Особенно успешно акклиматизировались мизиды каспийского комплекса, которые создали в Цимлянском, Каунасском, Каттакурганском, Кайракумском водохранилищах мощные популяции, причем эти водохранилища являются местами отлова их для вселения в другие водоемы.

Сформирована промысловая ихтиофауна и кормовая база в водохранилищах различных географических зон СССР.

Перед вселением рыб и кормовых организмов их изучают в водоемах сбора, выявляют места концентрации и определяют условия для их

жизни и размножения в водохранилищах вселения. При выборе кормовых объектов вселения прежде всего необходимо изучить состав и наличие пищи для местных рыб, обитающих в водохранилище.

При выборе объектов акклиматизации учитывают то, что цель акклиматизации — более полное освоение биотопов, кормовых ресурсов водоемов, угнетение малоценных и нежелательных организмов и в конечном счете повышение промысловой рыбопродуктивности водоемов. Объект акклиматизации должен обладать высокими пищевыми и вкусовыми качествами, жизнестойкостью; биологические свойства вселяемого объекта должны способствовать его натурализации в водоеме вселения и созданию промыслового стада.

Работы по акклиматизации выполняют в соответствии с «Положением о порядке проведения работ по акклиматизации рыб, беспозвоночных и растений в водоемах страны».

**Извлечения из «Положения о порядке проведения работ по акклиматизации рыб, беспозвоночных и растений в водоемах страны», утвержденного Минрыбхозом СССР 12 марта 1975 г. № 71/Ц.** Акклиматизация водных организмов (позвоночных и беспозвоночных животных, растений) является составной частью комплексных мероприятий по воспроизводству рыбных запасов и ресурсов других водных объектов в естественных водоемах, включая водохранилища. Задачей акклиматизационных работ является повышение продуктивности и хозяйственной ценности водоемов, улучшение видового состава их фауны и флоры, а также сохранение и увеличение численности отдельных ценных видов водных организмов путем расширения их ареалов (п. 1).

Запрещается производить выпуск водных организмов в водоемы без разрешения органов рыбоохраны (п. 3).

Акклиматизация водных организмов может производиться при наличии биологических обследований, состоящих из следующих разделов (п. 4):

биологическая и хозяйственная целесообразность вселения;

экономическая характеристика форм, предлагаемых для вселения в водоемы;

хозяйственная, экономическая, промысловая (массовость, доступность промыслу и т. п.), пищевая и другие характеристики вселяемого объекта;

предполагаемое влияние на экосистему и существующие ценные объекты;

болезни и паразитофауна новых форм и их возможная опасность для фауны и флоры заселяемого водоема и населения данного района; рекомендация по отбору объектов интродукции (гарантия от вселения непредусмотренных видов);

характеристика экосистемы заселяемого водоема с точки зрения его пригодности для обитания новой формы: соленость, температура, газовый режим, субстрат, враги, конкуренты, кормовая база, условия нереста и др.;

вероятная область расселения вселенца и примерные сроки увеличения численности до размеров, допускающих его промысловое использование, ожидаемые уловы; для кормовых беспозвоночных — ожидаемая биомасса и возможные сроки начала массового использования их рыбами;

рекомендации по биотехнике проведения работы, место получения

посадочного материала, стадия развития, сроки проведения вселения, плотности посадки в водоем, повторность пересадки.

Биологические обоснования, поступающие от организаций или отдельных лиц, рассматриваются на местах бассейновыми отделениями Ихтиологической комиссии и учеными советами бассейновых рыбохозяйственных научно-исследовательских организаций или научно-исследовательских институтов Академии наук СССР совместно с бассейновыми инспекциями рыбоохраны и с привлечением специалистов рыбохозяйственных организаций. Рассмотренные биологические обоснования вместе с протоколом направляются в Научный совет по вопросам акклиматизации Ихтиологической комиссии Минрыбхоза СССР, а копия — в Центральное производственно-акклиматизационное управление Главрыбвода (п. 5).

Центральное производственно-акклиматизационное управление Главрыбвода обеспечивает организацию работ по акклиматизации водных организмов, составление с научно-исследовательскими организациями текущих и перспективных планов, методическое руководство и контроль за проведением акклиматизационных работ по водным организмам в водоемах Советского Союза (п. 6).

Перевозка водных организмов для целей акклиматизации, зарыбления водоемов и других целей производится в соответствии с Инструкцией по ветеринарному надзору за перевозками живой рыбы, оплодотворенной икры, раков и других водных организмов, утвержденной Главным управлением ветеринарии 31 мая 1971 г., и согласовывается с Центральной ихтиопатологической инспекцией Минрыбхоза СССР (п. 11).

В случае нарушения установленного порядка проведения акклиматизационных работ виновные привлекаются к ответственности.

Данные по акклиматизации рыб и зарыблению водохранилищ СССР представлены в табл. 77, 78.

Сведения о вылове акклиматизированных рыб из водохранилищ СССР даны в табл. 79, 80.

За последние годы значительно расширились работы по зарыблению крупных водохранилищ растительной рыбой в возрасте одного

77. Данные по акклиматизации рыб и зарыблению водохранилищ СССР (в тыс. шт.) по годам (по материалам ЦПАУ)

Годы	Производители и рыбы разного возраста	Молодь	Личинки	Годы	Производители и рыбы разного возраста	Молодь	Личинки
1957—	2236	77383	687777	1978	16661	132307,8	478250
1969				1979	72696	138128,2	677802
1970	223	9511	149940	1980	11130,8	192188,1	667355,5
1971	160	39898	103045	1981	5451,2	187752	684831,5
1972	243	89126	110073	1982	5888,63	156708,4	754130
1973	307	74763	17076	1983	5845,4	194065,0	621039
1974	42	56146	—	1984	6338,1	177521,8	528722
1975	6027	23384	—	1985	8139,0	150460	502349
1976	13008	29655	—	1986	227,3	160815,2	502501
1977	10624	41311	—				

78. Сведения об акклиматизации рыб и зарыблении водохранилищ СССР с 1971 по 1986 г. (по материалам ЦПАУ)

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.
Артемовское	Пелядь (личинки)	4800
Белоярское	Судак (разного возраста)	3,4
	Пелядь (личинки)	50
Бердянское	Судак (разного возраста)	1,11
	Судак (разного возраста)	4,4
Братское	Амур белый (молодь)	435
	Сиг лудога (личинки)	4600
	Сиг баунтовский (личинки)	445
	Омуль байкальский (разного возраста)	0,56
	Омуль байкальский (личинки)	159382
Бугуньское	Пелядь (личинки)	24059
	Толстолобик белый (молодь)	329
	Сазан (сеголетки)	1597,6
Бурштыновское	Сазан (двухлетки)	52,3
	Толстолобик (разного возраста)	67
	Толстолобик (двухлетки)	56
Бухтарминское	Буффало (двухлетки)	58,4
	Амур белый, толстолобик (молодь)	3280
	Карп, сазан (молодь)	22333
	Сазан (двухлетки)	31257
	Судак (личинки)	5067
	Рипус (личинки)	132450/25000
	Форель радужная (молодь)	407
Пелядь (личинки)	2781	
Варваринское	Толстолобик (молодь)	162/2563
Веселовское	Амур белый (молодь)	142
	Амур белый (двухлетки)	177
	Толстолобик (молодь)	776
	Толстолобик (двухлетки)	671
	Сазан (производители)	16,5
Верхнетобольское	Сазан (молодь)	455
	Лещ (разного возраста)	53,3
	Амур белый (молодь)	218
	Рипус (личинки)	—/10100
	Корюшка (личинки)	288090
Верхнетуломское	Амур белый (молодь)	15917
	Амур белый и черный (двухлетки)	115
	Толстолобик (молодь)	25107
	Толстолобик (двухлетки)	2496
	Пелядь (молодь)	300
	Буффало (сеголетки, двухлетки)	308,9
	Шип (молодь)	95
Волчихинское	Судак (разного возраста)	6
Вячеславское	Сазан (производители)	10,1
	Лещ (производители)	33,1
	Рипус (личинки)	3000
	Пелядь (личинки)	850
	Ряпушка (личинки)	4500
Гальское	Форель (молодь)	918,8
Горьковское	Пелядь (молодь)	300
	Пелядь (личинки)	4575
Джизакское	Толстолобик (молодь)	150

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.	
(Талапское)	Толстолобик (годовики)	352	
	Толстолобик (личинки)	2000	
	Сазан (сеголетки, двухлетки)	2640	
Джезказганское	Растительныеядные (молодь)	450	
	Карп (молодь)	2000	
Джездинское	Карп (молодь)	250	
	Карась (сеголетки)	3400	
Дмитренковское	Толстолобик (двухлетки)	3423	
Днепродзержинское	Растительныеядные (двухлетки)	55	
Днепропетровское	Растительныеядные (сеголетки)	285	
Днестровское	Лещ (разновозрастной)	—/2069,0	
Дубоссарское	Лещ (молодь)	1036	
	Судак (молодь)	1837	
	Рыбец (молодь)	20	
	Тарань (молодь)	4720	
	Амур белый (сеголетки)	116,5	
	Толстолобик (молодь)	12310	
	Карп (молодь)	1279	
	Амур белый (годовики)	25	
	Житомирское	Толстолобик, амур (сеголетки)	705
		Толстолобик (двухлетки)	1704
Запорожское (Днепрорское)	Амур белый (двухлетки)	115	
	Сазан (молодь)	4019	
Землеподольское	Растительныеядные (двухлетки)	1240	
Зерендинское	Рипус (личинки)	3000	
Зейское	Щука (производители)	540	
Иваньковское	Щука (молодь)	99	
	Амур белый (сеголетки)	100	
Ириклинское	Растительныеядные (сеголетки)	200	
	Пелядь (молодь)	100	
Иртыш—Караганда	Сазан (производители)	32,4	
	Лещ (производители)	53,4	
	Амур белый (молодь)	2332,4/260	
	Толстолобик (молодь)	716	
	Карп-сазан (молодь)	79	
	Судак (личинки)	3800	
	Рипус (личинки)	67180/10100	
	Пелядь (личинки)	2100	
	Рак длиннопалый	3	
Каховское	Толстолобик (молодь)	10250	
	Толстолобик (двухлетки)	27505	
	Амур белый (сеголетки)	300	
	Амур белый (двухлетки)	20	
Каргалинское	Буффало (двухлетки)	20	
	Сазан (производители)	156,6	
	Лещ (производители)	163,3	
	Толстолобик разного возраста	2,7	
	Толстолобик белый (сеголетки)	40	
	Карп (личинки)	1000	
	Карп (сеголетки)	329	
	Карась серебряный (сеголетки)	146	

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.
Каневское	Растительоядные (двухлетки)	2300
	Судак (личинки)	36580
Карачуновское	Амур белый (сеголетки)	1016
Каратамарское	Сазан (производители)	2
	Сазан разного возраста	4
Капчагайское	Лещ (производители)	35,3
	Лещ разного возраста	4
	Рипус (личинки)	8000
	Амур белый (молодь)	299
	Карп (молодь)	273
	Сазан (производители)	44
	Сазан (молодь)	9882
	Карп (молодь)	346
	Лещ разного возраста	26
	Жерех разного возраста	49
	Маринка разного возраста	8
	Амур белый (молодь)	4235/268
	Толстолобик белый (молодь)	3737/550
	Толстолобик (двухлетки)	203,3
	Шип разного возраста	0,4
	Судак (молодь)	22,8
	Судак (производители)	0,3
	Судак разного возраста	0,9
	Буффало (сеголетки)	2529,4
	Пелядь (личинки)	1700
Карась серебряный	2399,5	
Усач разного возраста	0,6	
Осман разного возраста	0,005	
Рак длиннопалый	6	
Кайраккумское	Усач аральский (разного возраста)	1,8
	Амур белый (молодь)	6147
Каттакурганское	Толстолобик белый (молодь)	1752
	Карп (сазан) (молодь)	4565
	Карп (сазан) (производители)	0,3
	Толстолобик белый (сеголетки)	1483
Кегумское	Толстолобик белый (годовики)	1033
	Карась серебряный (сеголетки)	92,5
	Судак (молодь)	956/177,8
	Лещ (разного возраста)	251/12,9
Киевское	Сиг чудской (молодь)	304
	Рак широкопалый	12
	Амур белый (двухлетки)	138
	Толстолобик (разного возраста)	615
Кременчугское	Судак (двухлетки)	40
	Судак (личинки)	8085
	Карась (молодь)	1300
	Карась (двухлетки)	350
	Карп, линь (молодь)	740
	Толстолобик (молодь)	6855
	Толстолобик (двухлетки)	8436
	Амур белый (молодь)	562
	Амур белый (двухлетки)	1213

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.
Краснооскольское	Судак (личинки)	59310
	Синец (молодь)	2500
	Карп (двухлетки)	148
	Карась серебряный (двухлетки)	1580
	Растительноядные (молодь)	40
	Растительноядные (двухлетки)	2978
Краснокаменское	Буффало (двухлетки)	20
	Карп, карась (молодь)	2568
Красноярское	Пелядь (личинки)	793
Краснодарское	Омуль (личинки)	38563
	Растительноядные (двухлетки)	510
Криворожское	Растительноядные (сеголетки)	66674
	Буффало (молодь)	11776
	Растительноядные (двухлетки)	6
Копетдагское	Амур белый (молодь)	545
	Амур белый (годовики)	219
Костешты-Стынка	Толстолобик (молодь)	1193
	Толстолобик (сеголетки)	290
	Лещ (молодь)	780
	Судак (молодь)	1170
	Карась (сеголетки)	1282
Кучурганское	Амур белый (разного возраста)	2,5
	Амур белый (молодь)	62
	Толстолобик (молодь)	12840
	Толстолобик (годовики)	8085
Куйбышевское	Буффало (двухлетки)	134
	Толстолобик (молодь)	19359
	Толстолобик (двухлетки)	372
	Амур белый (молодь)	4500
	Буффало (сеголетки)	358,3
Ладыженское	Пелядь (молодь)	14720
	Растительноядные (двухлетки)	24
Мариинское	Пелядь (личинки)	200
Можайское	Рак широкопалый (разного возраста)	4
Мингечаурское	Осетр русский (молодь)	990
	Лосось куринский (молодь)	27,5
	Лосось стальноголовый (молодь)	5
	Минога (разного возраста)	0,4
	Кутум (личинки)	11481,0
	Шип (молодь)	18
	Шемая (молодь)	105
	Семга (молодь)	1
	Севрюга (молодь)	60
	Рыбец (производители)	8,5
Мироновское	Растительноядные (годовики)	22
Млыновское	Растительноядные (двухлетки)	16
Маккартовское	Растительноядные (двухлетки)	99
	Карась (сеголетки)	18
Мургабская группа	Растительноядные (сеголетки)	3400
Нижеаларчинское	Карп (молодь)	61
	Карп (производители)	9
Нижекамское	Толстолобик белый (двухлетки)	50

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.	
Нечаянское Нурекское	Растительные (двухлетки)	109	
	Пелядь (личинки)	7424	
Озернинское (для любительского рыболовства)	Толстолобик (молодь)	101/127,9	
	Судак, карп, сазан, карась, лещ, линь, щука, амур, пелядь сига, лосось, форель, корюшка, стерлядь, белуга, осетр и другие:		
	личинки	118244	
	молодь	2425	
	разного возраста	134	
	Отказненское	Растительные (сеголетки)	2092
	Плявинское	Лещ (разного возраста)	—/3,18
		Лещ (разного возраста)	480/88,3
		Лещ (молодь)	43894
		Щука (личинки)	102
Щука (икра)		—/350,0	
Судак (молодь)		18246/649,0	
Судак (икра)		—/6000,0	
Сиг чудской (молодь)		2716	
Пелядь (сеголетки)		1804	
Форель радужная (сеголетки)		24	
Печенежское	Карп (молодь)	1200	
	Растительные (молодь)	118	
	Растительные (двухлетки)	1646	
	Буффало (двухлетки)	10,9	
Пролетарское	Амур белый (молодь)	1214	
	Окунь полосатый (двухлетки)	2,9	
	Рыбец (молодь)	786	
	Сазан (молодь)	4159	
	Толстолобик белый (молодь)	4847	
	Лещ (разного возраста)	566	
	Бестер (молодь)	220	
	Камбала-гlossa (разного возраста)	30,1	
	Толстолобик белый (сеголетки)	65	
	Пелядь (личинки)	3990	
Пачкамарское Рефтинское	Растительные (годовики)	61	
	Лещ (разного возраста)	653/30,3	
	Судак (сеголетки)	1715/334	
	Сиг чудской (сеголетки)	588	
	Ряпушка (молодь)	132	
Рижское	Пелядь (сеголетки)	1260	
	Пелядь (молодь, личинки)	30021	
	Лещ (разного возраста)	2,6	
	Судак (разного возраста)	5,5	
Рыбинское Рузское Саратовское	Буффало (двухлетки)	15	
	Растительные (двухлетки)	7953	
	Растительные (годовики)	334	
Сарыязинское Селетинское	Судак (производители)	5	
	Лещ (производители)	28	
	Сазан (производители)	77,12	
	Растительные (молодь)	240	
	Сазан (производители)	3	
Сергеевское			

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.
Сионское	Пелядь (личинки)	50105
	Рипус (личинки)	129400
	Лещ (производители)	26
	Лещ (разного возраста)	6
	Храмуля (разного возраста)	199,8
	Сазан (разного возраста)	1,1
	Храмуля (молодь)	11450
	Сазан (молодь)	1011
	Форель (молодь)	907,8
	Карп (молодь)	192
Султан-Бчент Ташуткульское Тбилисское	Растительноядные (годовики)	14
	Лещ (разного возраста)	13,6
	Сазан (молодь)	2392/202,5
	Храмуля (молодь)	49219/2504
	Шемая (личинки)	132580
	Сиг (личинки)	2570/1764,0
	Пелядь (личинки)	8750
	Форель (молодь)	1045,8/59,4
	Пелядь (личинки)	4150
	Растительноядные (годовики)	360
Ткибульское Тедженское Токтогульское	Растительноядные (личинки)	19548/2280,0
	Сазан (молодь)	—/250,0
	Форель (молодь)	3554/265,7
	Осетр сибирский (молодь)	16
	Осетр сибирский (личинки)	—/335
	Судак (разного возраста)	0,4
	Толстолобик (молодь)	1590
	Карп (молодь)	13
	Лещ (разного возраста)	8100
	Пелядь (молодь)	650
Усть-Илимское	Пелядь (личинки)	150
	Омуль (личинки)	199000
	Растительноядные (двухлетки)	198
	Лещ (разного возраста)	155,6/32,6
	Судак (разного возраста)	2,2/1,1
	Карп-сазан (молодь)	133
	Толстолобик (сеголетки)	100
	Толстолобик (молодь)	499
	Амур белый (молодь)	2328
	Растительноядные (двухлетки)	78
Усть-Маньчское	Карась (сеголетки)	1444
	Растительноядные (двухлетки)	52
	Толстолобик (молодь)	381268/30560
	Толстолобик (двухлетки)	645
	Амур черный (двухлетки)	779
	Буффало (сеголетки)	5981,7
	Сазан (молодь)	1000
	Храмуля (разного возраста)	19316
	Толстолобик (личинки)	3700
	Пелядь (личинки)	22200
Цалкское	Карп-сазан (молодь)	875
	Сазан (молодь)	244
	Сазан (молодь)	244
Чограйское	Сазан (молодь)	244

Водохранилище	Вид и возраст рыбы	Количество, тыс. шт.
	Судак (производители)	0,5
	Растительная молодь	10922,4
	Амур белый (двухлетки)	1000
	Буффало (сеголетки)	539
	Лещ (молодь)	375
	Лещ (производители)	2,7
	Рыбец (молодь)	189
	Шемая (молодь)	210
	Карп (сеголетки)	1864
Чардаринское	Толстолобик белый (молодь)	131
Чимкурганское	Карп-сазан (молодь)	337
Чарвакское	Форель (личинки)	2417
	Пелядь (молодь)	1130/510
Хаузханское	Толстолобик белый (молодь)	7574
	Толстолобик белый (годовики)	560
Шаховское	Судак (личинки)	2418
	Судак (сеголетки)	4468
	Стерлядь (годовики)	2
	Осетр ленский (молодь)	3,9
	Щука (личинки)	1098
	Карп (молодь)	5
Шаорское	Форель (молодь)	707,3/61,5
	Пелядь (личинки)	7620
Шапсугское	Толстолобик (сеголетки)	4172
	Амур белый (годовики)	942
	Буффало (сеголетки)	386,7
Щедровское	Толстолобик (двухлетки)	253
Южное	Толстолобик (сеголетки)	150

Примечание. Для отдельных видов рыб в числителе приведены данные за 1987 г. (количество, тыс. шт.).

**79. Вылов (в ц) акклиматизированных рыб из водохранилищ с 1966 по 1986 г. (по материалам ЦПАУ и Главрыбвода)**

Водохранилище и вид рыб	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
<i>Актепинское</i>				
судак	—	—	—	5
карась	—	—	—	8
<i>Бухтарминское</i>				
сазан	15886	12617	5529	247
судак	10	23742	39462	38389
лещ	13604	189659	401562	276962
Братское				
лещ	—	10	6	130,5
омуль	—	—	—	163,3
пелядь	—	—	—	9,0
<i>Буеуньское</i>				
сазан	8138	2620	2635	350
лещ	3957	1980	6862	1970

Водохранилище и вид рыб	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
судак	205	707	1149	210
<i>Волгоградское</i>				
сазан	204	58	—	—
<i>Вячеславское</i>				
сазан	—	2	161	267
жерех	—	—	1	10
судак	—	—	11	—
<i>Джездинское</i>				
сазан	—	—	—	284
<i>Дубоссарское</i>				
лещ	—	—	—	134
судак	—	—	—	72
тарань	—	—	—	107
каarp	—	—	—	22
<i>Зейское</i>				
щука	—	—	—	1924
<i>Ириклинское</i>				
сиг	—	—	—	70
рипус	—	—	—	1812
<i>Иртыш—Караганда (канал)</i>				
сазан	—	—	—	985
лещ	—	—	—	1197
рипус	—	—	—	382,2
<i>Истринское</i>				
судак	—	—	—	92
щука	—	—	—	83
<i>Каратомаpское</i>				
лещ	—	—	—	161
сазан	—	—	—	10
<i>Каневское</i>				
судак	—	—	128,5	412,4
<i>Кайраккумское</i>				
каpась	62	101	3,1	—
судак	1024	2307	2324	4935
<i>Капчагайское</i>				
сазан	—	3013	11664	649
судак	—	3829	5334	2600
жерех	—	27	1033	2963
сом	—	7	373	1522
лещ	—	4126	61624	49638
<i>Каттакурганское</i>				
каpась	651	1001	1821	1228
<i>Киевское</i>				
каpась	—	—	1,4	6,0
судак	—	—	123,0	446,0
сазан	—	—	7,8	2,2
<i>Кременчугское</i>				
лещ	—	—	6323,0	—
синец	—	—	3203,0	—
судак	—	—	3945,0	2592,0
<i>Красноярское</i>				
лещ	—	—	—	987

Водохранилище и вид рыб	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
карась	—	—	—	192
карп	—	—	—	699
кета	—	—	—	13
<i>Краснодарское</i>				
судак	—	—	—	75,8
карп	—	—	—	346
<i>Копетдагское</i>				
судак	—	—	—	3,0
<i>Кучурганское</i>				
карась	—	—	—	390
<i>Новосибирское</i>				
лещ	—	—	—	14434
судак	—	—	—	547,7
сиги	—	—	—	4
<i>Озернинское</i>				
лещ	—	—	—	383
щука	—	—	—	48
судак	—	—	—	288
угорь	—	—	—	1
<i>Русское</i>				
лещ	—	—	—	6,3
щука	—	—	—	0,4
<i>Сергеевское</i>				
рипус	—	—	268	81
лещ	—	—	—	779
<i>Талимарджанское</i>				
карась	—	—	—	68
судак	—	—	—	54
<i>Ташуккульское</i>				
сазан	—	—	340	1973
<i>Темиртауское</i>				
сазан	—	—	340,5	—
<i>Ткибульское</i>				
карп	50	7	72	—
<i>Токтогульское</i>				
форель	—	—	17	55,4
<i>Тюя-Муюнское</i>				
карась	—	—	—	248
судак	—	—	—	13
лещ	—	—	—	390
<i>Тудакульское</i>				
лещ	—	120	13	250
карась	—	—	—	200
судак	—	—	—	181
<i>Тедженское II</i>				
судак	—	—	487	—
<i>Уч-Кизилское</i>				
судак	—	—	—	10
лещ	—	—	—	17
<i>Фархадское</i>				
судак	39	33	40	—
карась	62	38	14	—
змееголов	—	25	—	—

Водохранилище и вид рыб	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
<i>Хаузахское</i>				
судак	—	198	1043	48
<i>Храмское</i>				
пелядь	—	421	881	—
<i>Чимкурганское</i>				
карась	767	115	226	200
судак	—	—	—	76
змееголов	—	19	—	—
<i>Чограйское</i>				
сазан	—	2930	4580	527
судак	—	74	85	116
лещ	—	6	92	600
<i>Чардаринское</i>				
сазан	2893	29464	25920	6976
судак	583	4472	13720	15027
лещ	6552	21511	29361	34820
змееголов	120	163	437	2364
<i>Шапсугское</i>				
каarp	—	—	—	2,35

**80. Вылов (в ц) акклиматизированных растительоядных рыб из водохранилищ (по материалам ЦПАУ и б. Главрыбвода)**

Водохранилище и вид рыб	1966—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
<i>Актепинское</i>			
толстолобик	—	—	28
<i>Большое (бассейн Азовского моря)</i>			
толстолобик	—	145	—
амур белый	—	12	—
<i>Бугуньское</i>			
толстолобик белый	3	20	—
амур белый	—	5	—
<i>Веселовское</i>			
толстолобик белый	67	114	—
<i>Волгоградское</i>			
толстолобик	—	—	219
<i>Джизакское</i>			
толстолобик белый	—	349	1183
<i>Днепродзержинское</i>			
толстолобик белый	—	23,5	13
<i>Дубоссарское</i>			
толстолобик белый	—	117,8	8,3
<i>Запорожское</i>			
толстолобик белый	13	199,4	72,3
амур белый	—	16,5	6,5
<i>Иртыш—Караганда (канал)</i>			
амур белый	—	—	78,9

Водохранилище и вид рыб	1966—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
<i>Каховское</i>			
толстолобик белый	322	20471	85259,4
амур белый	7	15	—
<i>Кайраккумское</i>			
толстолобик белый	—	120	100,4
<i>Капчайгайское</i>			
амур белый	7	13	—
<i>Каттакурганское</i>			
растительныеядные	—	100	318
<i>Краснодарское</i>			
толстолобик белый	1,4	146	8013,2
<i>Кучурганское</i>			
толстолобик белый	2	1852	1711,1
<i>Куйбышевское</i>			
толстолобик белый	176	15	45
амур белый	2	—	—
<i>Кременичугское</i>			
толстолобик белый	—	477	5683
<i>Каневское</i>			
толстолобик белый	—	22,2	87,17
<i>Киевское</i>			
толстолобик белый	5	12,98	0,1
<i>Краснооскольское</i>			
толстолобик	—	—	29889
<i>Копетдагское</i>			
толстолобик	—	—	4,2
амур белый	—	—	4,5
<i>Отказненское</i>			
толстолобик белый	491	514	—
амур белый	7	—	—
<i>Печенежское</i>			
толстолобик белый	—	70,6	—
амур белый	—	94,2	105,8
<i>Пролетарское</i>			
толстолобик белый	235	323	—
<i>Саратовское</i>			
толстолобик	—	—	20
<i>Сарыязинское</i>			
толстолобик, амур	—	—	3399
<i>Таммарджанское</i>			
толстолобик	—	—	374
амур белый	—	—	176
<i>Тедженское II</i>			
амур белый	—	—	8
толстолобик	—	68	554
<i>Токтогульское</i>			
толстолобик	—	45	227
<i>Тюя-Муюнское</i>			
толстолобик	—	—	477
<i>Тудакульское</i>			
толстолобик	—	106	75
<i>Хаузханское</i>			
амур белый	1333	1840	177

Водохранилище и вид рыб	1966—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1986 гг.
толстолобик белый	17952	14817	15588
<i>Цимлянское</i>			
толстолобик белый	41	563	2454
<i>Чардаринское</i>			
толстолобик белый	60	187	2364
амур белый	11	53	160
<i>Чимкурганское</i>			
толстолобик белый	—	—	1448
<i>Чограйское</i>			
толстолобик белый	—	5	22
<i>Шпсугское</i>			
толстолобик белый	440	2052	476,6
амур белый	—	2,2	—
<i>Южносурханское</i>			
толстолобик белый	—	—	22,4

года и двух лет, что позволяет более полно использовать кормовые ресурсы водохранилищ и увеличивать выращивание товарной рыбы.

Сведения о вселении кормовых организмов в водохранилища с 1957 по 1986 г. и результаты их вселения даны в табл. 81—83. Примерные нормы посадки кормовых беспозвоночных в водоемы приведены в табл. 84.

81. Вселение кормовых организмов в водохранилища с 1957 по 1987 г. (по материалам ЦПАУ)

Водохранилище	Годы	Организмы	Количество, тыс. шт.
Анолеспес (Литовская ССР)	1963—1964	Мизиды	20
		Бокоплавы	14
Бахчисарайское	1960—1961	Бокоплавы	2
		Кумовые, раки	0,5
Бердянское	1974—1975	Мизиды	11400
	1974—1975	Гаммариды	13860
Большое	1974—1986	Калянипеда	117100
	1974—1985	Мизиды	34360
Братское	1970	Мизиды	54000
	1972—1985	Гаммариды	73865
Бугуньское	1968—1985	Мизиды	12300
Бухтарминское	1967—1969	Гаммариды байкальские	4900
	1969—1975	Понтопоря	790
	1966—1972	Мизиды	17505
	1962	Корофиниды	76
	1964	Кумовые, раки	246
	1968	Полихеты	3239
	1960	Гаммариды	2000
Варваринское Веселовское	1956	Корофиниды	130
	1956	Кумовые	90
	1956	Монадакна	70
	1956	Мизиды	10561
	1975	Гаммариды	3800

Водохранилище	Годы	Организмы	Количество, тыс. шт.
Верхнетобольское	1980—1981	Гаммариды	2334
		Мизиды	2390
Волгоградское	1960	Кумовые	1,5
	1974—1984	Мизиды	3308
Вячеславское	1981—1983	Мизиды	16100
Гидигичское	1963	Мизиды	25000
	1960	Полихеты	15
	1960—1972	Мизиды	64047
	1975	Гаммариды	552
Горьковское	1960—1986	Гаммариды	51907
	1968—1977	Мизиды	13144
	1968	Микропорус	1300
Дубоссарское	1955—1960	Мизиды	60
Егорлыкское	1962	Гаммариды	3000
Днепровское	1960	Бокоплавы	950
		Брюхоногие моллюски	10
		Двустворчатые моллюски	180
		Мизиды	2310
Зейское	1977—1985	Мизиды	2310
Водохранилища канала	1976—1986	Гаммариды	7405
	1977—1983	Мизиды	5000
Иртыш—Караганда	1962—1986	Мизиды, гаммариды	4320
		Гаммариды	3640
		Микропорус	3820
Иваньковское	1979—1986	Гаммариды	16750
		Мизиды	7600
Ириклинское	1966—1970	Мизиды	11096
	1961—1977	Гаммариды	16069
Кайраккумское	1963—1977	Мизиды	6934
	1974—1976	Гаммариды	3318
Капчагайское	1970—1972	Мизиды	10200
	1970	Монодакна	70
	1978—1983	Рак узкопалый	88,4
Карачуновское	1960—1961	Мизиды	1,2
	1961	Кумовые, раки	0,3
	1961	Бокоплавы	8
Каратамарское	1981—1983	Мизиды	10600
Каргалинское	1981	Мизиды	5400
Каттакурганское	1962	Мизиды	140
Каунасское	1960	Кумовые	0,4
	1960—1986	Мизиды	51
		Бокоплавы	35,4
Кегумское	1965—1966	Брюхоногие моллюски	0,25
		Гаммариды	5
		Мизиды	834
Каховское	1958	Бокоплавы	12650
	1956	Мизиды	3000
	1976—1977	Гаммариды	10780
Киевское	1966	Мизиды	1078
	1987	Мизиды	2090
Краснодарское	1974—1976	Мизиды	16500
	1975—1986	Гаммариды	20619

Водохранилище	Годы	Организмы	Количество, тыс. шт.
Краснооскольское	1961—1962	Мизиды	90
Красноярское	1973—1976	Мизиды	1017
	1974—1986	Гаммариды	27802
Куйбышевское	1957—1967	Мизиды	29576
	1980—1984	Гаммариды	18005
	1961—1970	Монодакна	2146
	1948—1950	Гаммариды	800
Кременчугское	1961—1964	Мизиды	22581
Кутулукское	1968—1977	Гаммариды	14370
Водохранилище им. Москвы	канала 1962	Мизиды и гаммариды	1000
Можайское	1969—1971	Мизиды	3210
Муминабадское	1972—1974	Мизиды	5000
Мингечаурское	1959	Мизиды	2000
Нижекамское	1985—1986	Гаммариды	23000
		Мизиды	86700
	1987	Мизиды	550
	1960—1963	Креветки	59
Новосибирское	1964—1986	Гаммариды	34830
	1971—1986	Мизиды	55127
	1972—1986	Мизиды	8330
Нурекское Озернинское	1987	Креветки	81,9
	1986	Гаммариды	1295
	1987	Бокоплавы	280
	1986	Мизиды	13112
Отказненское	1974—1977	Калынипеды	90730
	1967—1977	Мизиды	83107
	1968	Гаммариды	792
	1969	Монодакна	1559
	1968	Мизиды	500
Пачкамарское	1966—1968	Мизиды	1948
Плявиньское	1987	Мизиды	552
Прискумакское Пролетарское	1959—1962	Синдесмия	1023
	1962—1964	Кумовые, раки	1402
	1965	Монодакна	1155
	1963	Мизиды	2249
	1969—1972	Калынипеда	50160
	1959—1962	Нереис	510
	1962—1964	Полихеты	5169
Русское	1968—1969	Микроропус	4975
		Мизиды	7369
Рыбинское	1957—1986	Мизиды	1363
	1987	Мизиды	552
	1957—1963	Креветки	111
Сальское	1963	Мизиды	250
Сарагатовское	1968—1986	Мизиды	116000
	1976—1977	Гаммариды	23662
Сергеевское	1981—1986	Мизиды	4200
	1987	Мизиды	5200
		Гаммариды	9007
Сельбурское	1972—1974	Мизиды	4955
Селегинское	1983—1985	Мизиды	17200

Водохранилище	Годы	Организмы	Количество, тыс. шт.
Сенгилеевское	1959—1961	Гаммариды	10000
		Мизиды	500
Симферопольское	1960—1961	Мизиды	1
	1961	Кумовые	1
Снонское	1981—1983	Мизиды	2895
Тбилисское	1963—1986	Мизиды	4211
		Гаммариды	3818
Терс-Ашибулакское	1966	Мизиды	1800
Темиртауское	1984	Мизиды	6000
Ткибульское	1964—1986	Полихеты и кумовые	940
	1965—1986	Мизиды	1512
	1980—1986	Гаммариды	5560
Токтогульское	1977—1983	Мизиды	17245
Топарское	1983—1984	Мизиды	4000
Тудакульское	1972	Мизиды	37
	1978—1982	Гаммариды	5560
Усть-Илимское	1976—1982	Гаммариды	90987
Усть-Каменогорское	1962	Полихеты, корофеиды	575
Уч-Кизилское	1966—1986	Мизиды	6946
		Гаммариды	5082
Хауз-Ханское	1970	Мизиды	2500
Храмское	1964—1965	Полихеты, кумовые	2050
	1964—1966	Мизиды	2610
Цимлянское	1957—1962	Мизиды	7014
	1952—1964	Полихеты	13046
	1962—1964	Кумовые, раки	766
Чардаринское	1966	Мизиды	2500
Чарвакское	1978—1982	Гаммариды	12537
		Мизиды	7480
Чернореченское	1960—1961	Бокоплавы	110
		Мизиды	251
		Кумовые, раки	0,2
Чернореченское и Симферопольское	1960	Бокоплавы	2020
Чимкурганское и Камышинское	1966—1974	Мизиды	3000
Чограйское	1980—1981	Мизиды	1650
Шафское	1962—1965	Мизиды	1348
Шапсугское	1974—1976	Мизиды	2478
	1975—1977	Гаммариды	17174
Шаорское	1982	Гаммариды	1455
		Мизиды	550,8
Шаховское	1978—1983	Мизиды	970,0
Шенджийское	1974—1977	Мизиды	2962
	1975—1986	Гаммариды	17954
Южносурханское	1974—1986	Мизиды	11454
Шульбинское	1987	Мизиды	7100

Данные о результатах акклиматизации беспозвоночных по водохранилищам показывают, что в 70 случаях из 100 эффективность высокая, образовались массовые популяции и вошли в рацион питания промысловых рыб.

**82. Сводные данные о вселении (в тыс. шт.) кормовых организмов в водохранилища (по материалам ЦПАУ)**

Годы	Беспозвоночные		Годы	Беспозвоночные	
	кормовые	пищевые		кормовые	пищевые
1957—1969	256051	168	1975	136328	—
1970	23993	12	1976	82436	—
1971	21588	4	1977	62682	—
1972	71505	—	1978	50494	25
1973	72823	12	1979—1986	>652000	>200
1974	133554	—			

Примечание. В состав кормовых организмов входят мизиды, гаммариды, корофины, кумовые, бокоплавы, калянипеды, понтопореи, полихеты, синдесмия, микропусы, нерессы, брюхоногие и двустворчатые моллюски, монодакна.

**83. Результаты (в %) вселения кормовых организмов в водохранилища (по Иоффе)**

Организмы	Биологический эффект	Натурализация	Отрицательный эффект	Результаты не выявлены
Полихеты	12,5	25,0	—	62,5
Мизиды	28,9	37,9	2,2	31,0
Гаммариды	26,7	33,3	6,7	33,3
Декаподы	—	—	50,0	50,0
Кумацеи	72,7	27,3	—	—
Моллюски	28,6	—	28,6	42,8

Мизиды вошли в состав пищи судака, чехони, синца, стерляди, берша, окуня, плотвы, жереха и молоди почти всех видов рыб. Гаммариды стали основным компонентом пищи сазана, воблы и других рыб.

По данным ГосНИОРХа, за счет вселения кормовых беспозвоночных организмов промысловые уловы рыб увеличились, например в Волгоградском водохранилище на 4—5 тыс. ц, Куйбышевском — на 6—8, Цимлянском — на 10 тыс. ц. Примерные нормы посадки кормовых беспозвоночных даны в табл. 84.

**84. Примерные нормы посадки кормовых беспозвоночных в водоемы**

Местонахождение водоемов	Кормовые беспозвоночные	Количество, шт. на 1 га площади водоема
Южнее 57° с. ш.	Мизиды	30
	Полихеты, корофины, кумовые	25
	Гаммариды	40
	Моллюски (монодакна)	5
Севернее 57° с. ш.	Мизиды	60
	Гаммариды	60

Работы по акклиматизации и вселению рыб, кормовых организмов и других водных животных и растений осуществляют: Центральное производственно-акклиматизационное управление (ЦПАУ) Главрыбво-

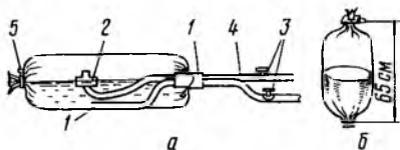


Рис. 39. Полиэтиленовые пакеты для перевозки рыб и кормовых организмов: а — с приспособлением для смены воды и кислорода: 1 — металлические трубки, 2 — поплавок; 3 — краны; 4 — резиновые шланги; 5 — зажим; б — стандартный полиэтиленовый пакет

да и производственные акклиматизационные станции (ПАС) при бассейновых управлениях рыбоохраны — Балтийская (БалтПАС), Карельская (КПАС), Украинская (УкрПАС), Астраханская (АПСА), Ростовская (РПАС), Казахская (КазПАС), Грузинская (ГрузПАС), Среднеазиатская (САПАС).

Частично работы по акклиматизации и вселению рыб и кормовых организмов выполняют бассейновые управления рыбоохраны.

Для перевозки рыб и кормовых организмов применяют полиэтиленовые пакеты (мешки), конструкция которых и технология перевозки в них посадочного материала разработаны ЦПАУ. Конструкция стандартного пакета показана на рис. 39.

### РЫБОПРОПУСКНЫЕ СООРУЖЕНИЯ В ГИДРОУЗЛАХ

Степень влияния гидростроительства на жизнь рыб определяется местом строительства гидроузла. Если он построен выше нерестилищ проходных рыб, то производители свободно проходят к местам размножения и молодь беспрепятственно скатывается в море. Однако и в этом случае гидроузел может оказать отрицательное влияние на развитие отложенной икры, так как уровень воды в нижнем бьефе неустойчив и зависит от режима работы гидроэлектростанции. Если гидроузел построен ниже мест размножения рыб, он мешает движению производителей на нерестилища и скатывающейся в море молоди.

Для обеспечения воспроизводства проходных рыб при гидростроительстве на реках в гидроузлах строят рыбопропускные инженерные сооружения. Пропускаемые через эти сооружения в верхний бьеф производители рыб нерестятся на частично сохранившихся нерестилищах или на мелиорированных и вновь построенных искусственных нерестилищах (насыпные гравийные участки дна для осетровых и рыба). Для некоторых частиковых рыб используют плавучие нерестилища, изготовленные из растительных или синтетических материалов, а также донные панели с различным субстратом.

Организации, проектирующие и строящие плотины на рыбохозяйственных водоемах, обязаны по согласованию с органами рыбоохраны предусматривать в проектах и сметах осуществление мероприятий по сохранению рыбных запасов, разведению рыбы и полному использованию создаваемых водохранилищ для развития рыбного хозяйства.

При проектировании рыбохозяйственного освоения водохранилищ необходимо обращать внимание на состояние ранее действующих нерестилищ, расположенных в зоне затопления. Кроме того, следует предусматривать устройство новых нерестилищ в нижнем и верхнем бьефах гидроузлов, создание благоприятных условий для ската молоди и только после этого решать вопрос о целесообразности строительства рыбо-

пропускных сооружений того или иного типа в составе данного гидроузла.

Научное обоснование целесообразности строительства рыбопропускного сооружения в составе строящегося гидроузла осуществляется научно-исследовательскими рыбохозяйственными институтами.

Проектные работы на строительство рыбопропускного сооружения выполняются в основном научно-исследовательским и проектным институтом «Гидропроект» им. С. Я. Жука Минэнерго СССР, б. институтом «Гидрорыбпроект» Минрыбхоза СССР (Гипрорыбхоз).

По принципу пропуска рыбы рыбопропускные сооружения делят на следующие основные типы:

рыбоходы (лестничные, лотковые и обходные каналы), в которых создается постоянный приток воды со скоростями, обеспечивающими рыбе самостоятельный проход в верхний бьеф гидроузла;

рыбоподъемники гидравлические и механические в одну или две нитки, в которых пропуск рыбы осуществляется с помощью подъемных механизмов с побуждающими устройствами; в подходных лотках создан поток воды, привлекающий рыбу;

рыбопропускные шлюзы, пропускающие рыбу путем шлюзования: в рыбопропускных шлюзах создаются постоянные скорости течения в низовом подходном канале, равные скоростям в реке, создаются транзитные попуски воды со скоростями в камере шлюза и на выходе в верхний бьеф, привлекающими рыбу из подходного канала в камеру шлюза и далее в верхний бьеф;

плавающие рыбопропускные сооружения, строящиеся отдельно от гидроузла и состоящие из рыбонакопителя, двух судов-контейнеров для перевозки рыбы и рыбонаправляющего электрического устройства; привлекающий для рыбы поток воды создан с помощью насосов, расположенных в рыбонакопителе;

рыбопропускные комплексы, расположенные ниже гидроэлектростанции и состоящие из плавучего рыбонакопителя, закрепленного с помощью свайного устройства, а также направляющего электрического сооружения, судна-контейнера для перевозки рыбы от рыбонакопителя к береговым пристаням с последующей перегрузкой ее в живорыбные автомобильные контейнеры с системой жизнеобеспечения для перевозки рыбы на нерестилища. Такие комплексы характерны для плотин без судходных шлюзов.

Перечень рыбопропускных сооружений дан в табл. 85.

Все рыбопропускные сооружения, построенные в теле плотин, находятся в ведении дирекции по эксплуатации гидроузла. Контроль за режимом пропуска рыбы осуществляется Ихтиологической службой органов рыбоохраны.

### **Рыбоходы лестничные**

**Нижнетуломский рыбоход.** Он построен в 1936 г. в составе гидроузла Нижнетуломской ГЭС при впадении р. Туломы в Вересовую губу Кольского залива для пропуска семги. До строительства гидроэлектростанции семга размножалась в 9 правобережных и 6 левобережных притоках реки, из которых наибольшее значение имели реки Печа, Улита, Шовны и Пах.

Напор на Нижнетуломском гидроузле, равный 16—20 м, зависит от приливно-отливных явлений Баренцева моря. Рыбоход построен на ле-

## 85. Перечень рыбопропускных сооружений

Рыбопропускные сооружения и река	Местонахождение	Год ввода в эксплуатацию	Пропускаемые рыбы	Состояние сооружения
<i>Рыбоходы лестничные</i>				
Каргалинский, Терек	Дагестанская АССР	1956	Осетровые, лосось, рыбец и другие частичковые	Реконструкция
Нижне-Тулумский, Тулома	Мурманская область	1936	Семга	Действует
Рыбоход на р. Печа	Мурманская область	1979	Семга	Действует, предполагается реконструкция
<i>Рыбоходы лотковые</i>				
Александровский, Южный Буг	Молдавская ССР	1914 реконструкция в 1927	Вырезуб	Требуется реконструкция
Нарвский, Нарва	Ленинградская область	1957	Угорь	Действует
<i>Рыбоподъемники гидравлические</i>				
Цимлянский, Дон	Ростовская область	1955	Осетровые, сельди, лещ, сазан, судак, рыбец, чехонь, берш и др.	Действует
Волгоградский, Волга	Волгоградская область	1961	Осетровые, сельди, белорыбца, лещ, <del>сазан, судак</del> и др.	Действует
Волховский, Волхов	Ленинградская область	1976	Сиги	Действует
<i>Рыбопропускные шлюзы</i>				
Кочетовский, Дон	Ростовская область	1972	Осетровые, сельди, <del>рыбец</del> и др.	Действует
Константиновский, Дон	Ростовская область	1984	Осетровые, частичковые	Действует
Николаевский, Дон с обходным нерестовым каналом	Ростовская область	1979	Осетровые, частичковые	Действует
Федоровский, Кубань	Краснодарский край	1983	Осетровые, частичковые	Действует
Вододелитель, Волга	Астраханская область		Осетровые	Действует
<i>Судоходные шлюзы</i>				
Веселовский (для прохода рыбы приспособлен судоходный шлюз), Маныч	Ростовская область	1969	Частиковые: лещ, сазан, судак	Действует
<i>Плавучие рыбопропускные комплексы (накопление и последующая перевозка рыбы)</i>				
Рижский, Даугава	Латвийская ССР	1978	Лосось, сырть	Действовал до 1985 г.
<i>Рыбоподъемники механические</i>				
Саратовский, Волга	Саратовская область	1969	Осетровые, сельди, лещ, сазан, судак и др.	Действует
Краснодарский, Кубань	Краснодарский край	1974	Осетровые, рыбец, шемая, судак, лещ, сазан и др.	Действует

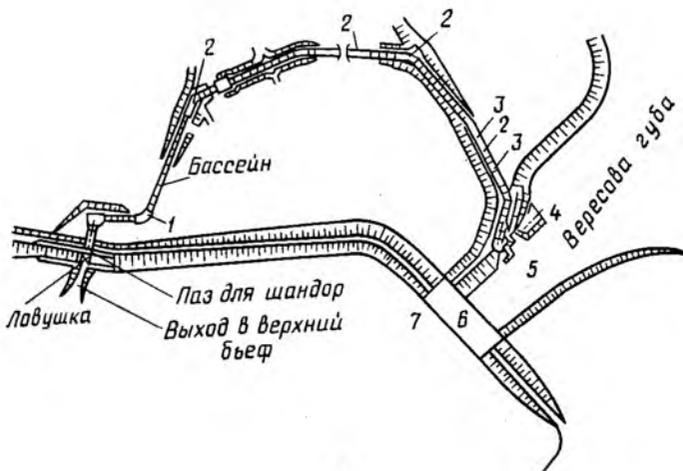


Рис. 40. Схема Нижнетуломского рыбохода лестничного типа:  
 1 — регулятор; 2 — бассейны для отдыха; 3 — перегородка; 4 — вход в рыбоход при отливе; 5 — отводящий канал ГЭС; 6 — ГЭС; 7 — подводный канал ГЭС

вом берегу отводящего канала. Входное отверстие расположено в 45 м ниже здания гидроэлектростанции, а верхняя часть рыбохода пересекает левобережную земляную дамбу в 200 м от гидроэлектростанции.

Многолетняя эксплуатация показала, что место расположения рыбохода выбрано удачно. Здесь происходит сброс воды в нижний бьеф, при этом сильный поток привлекает рыбу. Схема Нижнетуломского рыбохода дана на рис. 40.

Рыбоход состоит из бетонного лотка с поперечными железобетонными стенками с вливными отверстиями. Длина его достигает 513 м, уклон дна 1:25, высота подъема 16—20 м.

Вход с учетом приливно-отливных явлений развернут по кривой серпантинного вида и имеет три входных отверстия, расположенных на разных уровнях. При приливе действуют два входных отверстия: поток воды из рыбохода движется параллельно основному потоку реки и создает благоприятные условия для входа семги. При отливе действует одно входное отверстие: поток воды движется перпендикулярно основному течению.

Рыбоход имеет 10 маршей, причем в марше насчитывается от 2 до 12 ступеней с высотой перепада 0,3 м. В каждом марше имеется от 1 до 11 бассейнов (всего их 57), причем первые (нижние) размером 3×6 м, остальные — 3×5 м, глубиной 0,9 м. Между маршами на углах поворота и на прямых вставках имеется 9 бассейнов размером 4,5×8 м и глубиной 1,5 м для отдыха рыбы. Бассейны разделены поперечными стенками с поверхностными вливными отверстиями шириной 0,8 м и высотой 0,6 м, расположенными в шахматном порядке и создающими в лотке гидравлический режим, близкий к речному.

Для уменьшения скорости течения воды в бассейне в лотке устроены поперечные шпоры на длину 0,5 м, а у вливных поверхностных отверстий — от поперечной стенки на длину 1 м.

Дно лотка выложено крупным булыжником, который наполовину забетонирован, что создает шероховатость дна, имитирующую природные условия реки.

В верхней части рыбохода устроен регулятор Кэля, состоящий из 8 бассейнов. В поперечных перегородках бассейнов в шахматном порядке устроены донные вливные отверстия шириной 0,8 м и высотой 0,6 м, которые создают в бассейнах спокойный поток воды. Чередующаяся, возрастающая в сторону верхнего бьефа высота перегородок позволяет в зависимости от изменяющегося горизонта воды в водохранилище регулировать поток воды в пределах 1,8 м.

Подачу воды (до 1,1 м<sup>3</sup>/с) в рыбоход регулируют с помощью шандор, установленных в голове выходного отверстия. Скорость воды при выходе из вливного отверстия достигает 1,0—1,6 м/с, в бассейнах для отдыха рыбы — 0,1—0,3 м/с.

Для учета проходящей семги устроена подъемная ловушка, представляющая собой деревянный ящик с боковыми стенками из реек. В передней стенке ее имеется входное отверстие, перед которым установлена подвижная вертикальная делевая перегородка. Ловушка поднимается с помощью ворота. Рыбоход действует с начала июня до октября и обеспечивает проход производителей семги в верховья р. Туломы для естественного воспроизводства и скат ее молоди через водосброс из верхнего бьефа в условиях зарегулированного стока. Крупная семга проходит через рыбоход значительно медленнее (29 ч), чем мелкая (19 ч).

Кроме семги, в рыбоход иногда заходят кумжа и сига, а также окунь, голянь, ряпушка. Обычно они достигают лишь середины рыбохода и лишь отдельные особи проходят по рыбоходу.

Нижнетуломский рыбоход — один из лучших рыбоходов в СССР и в мире. Семга легко преодолевает подъем до 20 м.

Пропуск семги наблюдался в следующих количествах.

Год	тыс. шт.	Год	тыс. шт.
1970	6,2	1979	2,8
1971	3,2	1980	4,1
1972	6,5	1981	3,5
1973	19,7	1982	4,2
1974	12,7	1983	9,1
1975	11,0	1984	10,9
1976	8,0	1985	8,1
1977	2,8	1986	7,1
1978	3,7	1987	5,5

### Рыбоходы лотковые

**Нарвский рыбоход.** Этот рыбоход-угреход построен на р. Нарве в 1957 г. при Нарвском гидроузле для пропуска угря в море в период нерестовой миграции и подъема молоди в верхний бьеф при ее миграции в реки.

Трасса угрехода — бетонного лотка — проходит по откосу левобережной струенаправляющей дамбы ледосброса. Она имеет вид ломаной линии и состоит из трех участков, обеспечивающих подъем 24 м. Сечение основного лотка  $0,4 \pm 0,4$  м, длина 146,8 м, уклон 0,17 м, толщина стенок и дна 0,15 м. Лоток уложен на гравийно-песчаную подготовку

слоем 0,15 м. Стенки лотка выступают на 0,2 м выше бермы откоса дамбы. Через каждые 3 м по высоте подъема для отдыха рыбы устроены промежуточные бассейны размером  $1,5 \times 2 \times 1$  м. Размер входного отверстия бассейна  $0,4 \times 0,4$  м, выходного —  $0,4 \times 1$  м. Толщина стенок и дна бассейнов 0,4 м. В местах поворота расположены 3 бассейна размером  $2,5 \times 3 \times 1$  м со стенками и дном толщиной 0,5 м.

Начальный участок угрехода расположен между водобойными стенками, а вход размером  $3 \times 3$  м устроен в левобережной стенке ледосброса. К входу примыкает бассейн размером  $3,0 \times 4,5$  м, от которого под углом  $57^\circ$  к оси сооружения отходит начальный участок угрехода длиной 20,6 м с уклоном 0,296 м, шириной по дну 1 м.

Выход устроен также в левобережной стенке ледосброса. К выходу примыкает бассейн размером  $1,5 \times 0,5$  м, в который через металлическую трубу диаметром 150 мм поступает вода для питания лотка. От выхода под углом  $90^\circ$  отходит конечный участок лотка длиной 26 м, с уклоном дна 0,107 м, шириной по дну 1 м, который примыкает к последнему бассейну основного лотка. Дно лотков и бассейнов покрыто слоем гравия толщиной 0,2—0,3 м.

По угреходу прошло производителей угря: в 1982 г. — 61 шт., 1983 г. — 140, 1984 г. — 118, 1985 г. — 71, 1986 г. — 68, 1987 г. — 4 шт.

Контроль за работой рыбохода осуществляет Ихтиологическая служба Севзаприбывода.

### **Рыбоподъемники гидравлические**

Гидравлические рыбоподъемники строят в высоконапорных плотинах для пропуска производителей рыб из нижнего бьефа в верхний бьеф гидроузла с помощью побуждающих устройств. Они бывают односточными — с одним входным лотком и двухсточными — с двумя входными лотками.

В СССР построено три гидравлических рыбоподъемника: Цимлянский, Волгоградский и Волховский. Принцип их работы состоит в том, что производители рыб, привлеченные потоком воды, выходящим из подходного лотка, проходят в него с помощью побудительной решетки, перемещаются в шахту, заполненную водой. Затем рыба принудительно переводится в верхний бьеф плотины.

Рыбоподъемники предназначены в основном для пропуска проходных осетровых рыб, сельди и сига. Но они пропускают также белорыбицу, сазана, леща, судака, рыбца, чехонь и др.

**Цимлянский односточный рыбоподъемник.** Рыбоподъемник (рис. 41) построен в 1955 г. на р. Дон в теле плотины транспортно-энергетического Цимлянского гидроузла для пропуска проходных рыб: осетровых, сельди, рыбца.

Рыбоподъемник односточный, с побуждающими рыбоустройствами, построен в раздельном бьефе между зданием ГЭС и водосливной плотиной и состоит из:

низового входного лотка шириной 6 м, длиной до входа в садок 110 м, с глубиной воды  $6,5 \times 13,6$  м;

садка размером  $5 \times 18$  м с регулирующим клапаном и побудительной решеткой; садок является продолжением низового входного лотка и соединен с шахтой, глубина воды в нем равна 4,2—11,6 м;

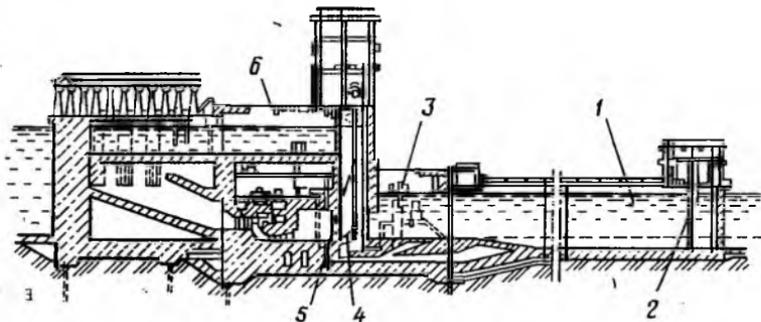


Рис. 41. Рыбоподъемник при Цимлянкой ГЭС:

1 — низовой лоток; 2 — вертикальная побудительная решетка; 3 — распределитель воды; 4 — шахта; 5 — затвор; 6 — верховой лоток

вертикальной шахты размером  $7 \times 5$  м, высотой 36,8 м с горизонтальной побуждающей металлической решеткой; верхнего выходного лотка шириной 6 м, длиной 65 м, с глубиной воды 2—7 м;

турбинного гидроагрегата мощностью 4000 кВт, через который пропускается  $25 \text{ м}^3/\text{с}$  воды для привлечения рыбы; пульта управления.

Низовой входной лоток размещен в отдельном пирсе и выдвинут в нижний бьеф. На входе в лоток установлен регулирующий плоский сдвоенный колесный затвор с независимым подъемом каждой секции. Ширина затвора равна 6 м, высота в зависимости от уровня воды в нижнем бьефе 3,2—6,5 м. Сдвоенный затвор предназначен для регулирования скорости течения воды на выходе из лотка и создания условий для захода рыбы, идущей в верхних или нижних слоях воды.

Скорость течения во входном отверстии низового лотка в зависимости от работы турбины гидроагрегата до  $1,2 \text{ м/с}$ , кроме того, она может регулироваться колесным затвором.

При полном расходе воды ( $25 \text{ м}^3/\text{с}$ ) скорость течения ( $0,4—1 \text{ м/с}$ ) изменяется от отметки горизонта воды нижнего бьефа. Вода поступает в низовой лоток через затвор всасывающей трубы турбин по водоводам шахты и через предохранительную решетку в наклонной части дна у входа в садок. Для привлечения рыбы в садок через отверстия в дне поступает вода, подача которой регулируется с помощью клапана.

Для направления рыбы из садка в шахту установлена побудительная передвижная металлическая решетка, укрепленная на металлическом каркасе на колесах с ребордами, которые перемещаются по рельсам в горизонтальном направлении до стенки шахты.

При входе рыбы в садок побудительная решетка приподнимается, по мере накопления рыбы в садке опускается и, передвигаясь вдоль лотка, направляет рыбу в шахту.

При подтягивании побудительной решетки к стенке шахты поднимается затвор нижнего бьефа и рыба попадает в шахту, после чего затвор закрывается, побудительная решетка поднимается и возвращается к началу садка.

Шахта подъемника расположена в башне у низовой стены машинного зала электростанции. После закрытия затвора нижнего бьефа шахта наполняется водой из верхнего бьефа через две трубы диаметром 400 мм, которые направлены навстречу одна другой у дна шахты, что частично гасит поток воды. Через эти же трубы подается вода в садок, и при открытом нижнем затворе в нем создается ток воды со скоростью 0,1—0,2 м/с, который привлекает рыбу в шахту. На дне шахты расположена подвижная горизонтальная металлическая решетка, имеющая наклон в сторону верхнего бьефа.

По мере наполнения шахты водой решетка при помощи поплавкового устройства синхронно поднимается, побуждая рыбу двигаться вверх. Над решеткой всегда устанавливается уровень воды 3 м. Подъемные механизмы и пульт управления размещены наверху в башне.

Когда уровень воды в шахте сравняется с уровнем верхнего бьефа водохранилища, подача воды прекращается и открывается выходное отверстие шахты, которое перекрыто рабочим затвором верхнего бьефа высотой 3 м. После открытия затвора решетка продолжает подниматься и, выходя из воды несколько выше порога выходного отверстия, направляет рыбу в верхний лоток.

Сброс воды из шахты производится в нижний бьеф через трубу диаметром 600 мм.

Выходной лоток длиной 65 м проходит частично (29 м) в пределах здания ГЭС, а остальная часть его — по верховому пирсу. Из лотка рыба выходит в верхний бьеф через выходные отверстия, направленные в сторону водосливной плотины. В стенках лотка в 10 м от шахты расположены отверстия труб, через которые вода подается в шахту. В 1958 г. в нижнем бьефе от низового лотка к левому берегу установлен электрорыбозаградитель для преграждения подхода рыбы к зданию ГЭС, который не функционировал из-за недостатков в его конструкции и в 1959 г. демонтирован. Весь цикл пропуска рыбы автоматизирован и продолжается 2,5—3 ч. Управление рыбоподъемником сосредоточено на пульте управления.

Рыбоподъемник действует с 1955 г. ежегодно с апреля по ноябрь. Осетровые заходили в рыбоподъемник единичными экземплярами. Сельдь не заходила, хотя в большом количестве подходила к гидроузлу. По рыбоподъемнику проходят в основном лещ, сазан, чехонь, сом и др.

В целях повышения эффективности рыбоподъемника с 1965 по 1972 г. осуществлена его реконструкция. Улучшена система привлечения рыбы в рыбонакопительный лоток, увеличена площадь захвата рыбы побудительной решеткой в подходном канале (рыбонакопительном лотке). Однако после реконструкции подход производителей проходных рыб к Цимлянскому гидроузлу почти прекратился в связи со строительством на нижнем участке Дона низконапорных гидроузлов: Кочетовского, Николаевского и Константиновского, преграждающих проход осетровых и других проходных рыб. Рыбопропускные сооружения этих гидроузлов еще находятся в стадии освоения.

Данные о пропуске рыбы через Цимлянский рыбоподъемник приведены в табл. 86.

Цимлянский рыбоподъемник находится в ведении Дирекции по эксплуатации Цимлянского гидроузла. Контроль за режимом пропуска рыбы осуществляет Ихтиологическая служба Цимлянскрыбвода.

**Волгоградский рыбоподъемник.** Волгоградский гидравлический рыбо-

86. Данные о пропуске рыбы через Цимлянский рыбоподъемник, в тыс. шт.

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	138,6	1641,6	357,8	150,3	47,8	396,8	487,1	696,0
В том числе:								
лещ	48,6	1312,8	220,2	55,3	17,7	316,7	165,3	442,3
судак	5,6	5,8	1,6	1,8	2,2	1,0	31,2	9,4
рыбец	0,1	0,2	0,2	0,01	0,04	21,1	11,6	2,2
чехонь	57,4	187,9	86,9	37,0	17,2	13,3	35,6	124,3
берш	2,37	1,2	0,06	0,1	0,2	4,7	4,6	3,0
синец	20,2	128,9	27,5	4,6	2,1	27,1	14,3	25,5
сельдь	—	—	—	1,8	0,08	0,6	4,2	8,4
стерлядь	—	—	—	—	—	1,0	—	—
сом	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,5
густера, плотва	3,2	3,7	17,6	45,8	8,1	4,6	26,6	45,0
прочие	0,9	1,0	3,5	3,6	0,1	3,5	193,6	36,3

Примечание. В 1984 г. рыбоподъемник находился на капитальном ремонте. В 1980—1986 гг. после сооружения в нижней части р. Дон низконапорных судоходных плотин значительно задерживается прохождение производителей рыб к плотине Цимлянского гидроузла.

подъемник (рис. 42) построен в 1961 г. в теле плотины Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС и расположен между зданием ГЭС и водосливной плотиной, во втором пролете от здания ГЭС. Он предназначен для пропуска осетра, белуги, севрюги, белорыбицы, сельди и других рыб. Рыбоподъемник имеет две камеры, внутри которых устроены побуждающие рыбу устройства, и состоит из:

двухниточного низового лотка шириной 8,5 м, длиной 85,2 м, идущего со стороны нижнего бьефа до входа в вертикальную шахту; высота стенок 19,9 м, глубина воды 5,7—14,4 м;

двух вертикальных шахт размером 8,5 × 5 × 36,9 м (глубиной воды 30,4 м) с горизонтальной и вертикальной побуждающими металлическими решетками; шахты объединены с блоком турбинного агрегата, создающего ток воды через низ шахты в низовой лоток;

верхового одностичного лотка размером 100 × 12 — 8 м с тремя ок-

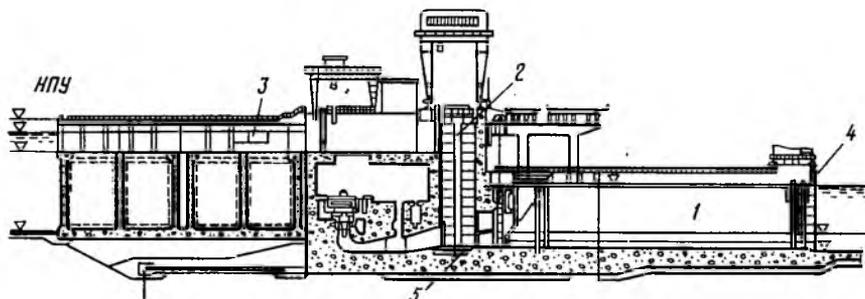


Рис. 42. Схема Волгоградского рыбоподъемника:

1 — низовой лоток (двухниточный); 2 — шахта; 3 — верховой лоток; 4 — вертикальная побудительная решетка; 5 — горизонтальная побудительная решетка

нами (4,8×5,5 м) в продольной стенке со стороны водосливной плотины;

турбинного агрегата мощностью 11 тыс. кВт, через который пропускается 75 м<sup>3</sup>/с воды, идущей в низовой лоток для привлечения рыбы; пульта управления.

Низовой лоток, открытый сверху, выдвинут в нижний бьеф на 85 м от стенки шахты и разделен на две нитки стенкой толщиной 3 м. На входе установлено ремонтное шандорное ограждение. По верху стенок лотка уложены пути для тележки побудительной решетки, которая движется со скоростью 6 м/с по лотку от входа до вертикальной стенки шахты, заставляя рыбу заходить в нее. Решетка может занимать горизонтальное положение при обратном движении. Шахты разделены между собой стенкой толщиной 3 м. Со стороны нижнего бьефа каждая шахта снабжена затвором для поддержания уровня воды в шахте на уровне верхнего бьефа.

Маневрирование затвором осуществляется с помощью канатных механизмов. При опускании затвора одновременно поворачивается решетка, установленная на затворе, которая движется в сторону шахты, вынуждая рыбу заходить в нее.

Внутри каждой шахты имеется горизонтальная побудительная решетка. Принцип действия решетки и шахты такой же, как на Цимлянском рыбоподъемнике.

Для создания в низовом лотке скоростей течения в межпаводковый период до 1,2 м/с для привлечения рыбы необходим расход воды 75 м<sup>3</sup>/с. Этот расход пропускается через гидроагрегат мощностью 11 тыс. кВт.

Рыба, прошедшая через шлюз, выходит в верхний бьеф по лотку, примыкающему к блоку агрегата и состоящему из двухсекционного железобетонного пирса длиной 65 м, высотой 28 м, шириной по основанию 21 м, поверху — 15 м. Безнапорный верховой лоток шириной в свету 12 м имеет две продольные и одну торцовую стенки толщиной по 1,5 м, в которых имеются окна для выхода рыбы в верхний бьеф. По лотку создаются скорости 0,1 м/с, способствующие движению рыбы к выходу в верхний бьеф.

Рыбоподъемник имеет следующие преимущества:

имеется открытый вход низового лотка;

на входе в лоток и на всем пути хода рыбы до шахты создается непрерывный прямолинейный ток воды со скоростями 0,8—1,2 м/с; двухниточной конструкцией обеспечивается непрерывность пропуска рыбы, что достигается чередованием шлюзования.

Цикл шлюзования рыбы производится в следующей последовательности:

вода из гидротурбины поступает через шахту в одну из ниток низового лотка и создает скорости, привлекающие рыбу к заходу в лоток и продвижению по лотку к шахте; продолжительность сброса воды по лотку составляет 30 мин и зависит от концентрации рыбы в нижнем бьефе;

после этого в течение 1 мин опускается побудительная решетка низового лотка, которая движется по лотку в течение 12 мин; сброс воды по лотку прекращается при подходе решетки к низовому затвору шахты;

через водоводы в течение 12 мин шахта заполняется водой до

уровня верхнего бьефа и одновременно поднимается горизонтальная побудительная решетка;

одновременно с открытием верхнего затвора шахты движется вертикальная побудительная решетка, направляющая рыбу в верховой лоток; открытие затвора, движение решетки и выход рыбы происходят в течение 5 мин;

после выхода рыбы происходят опускание верхового затвора и возвращение решетки (3 мин), опорожнение шахты с одновременным опусканием решетки (12 мин), открытие низового затвора шахты, переключение воды от турбины в шахту (3,7 мин) и подъем затвора отсасывающей трубы турбины при переводе сброса воды в другую шахту (2,3 мин).

Цикл шлюзования занимает 1,5—2,0 ч. Управление рыбоподъемником автоматизировано.

В первый год работы рыбоподъемника в августе — сентябре 1961 г. впервые в мировой рыбоводной практике пропущено более 8 тыс. производителей осетровых. В отдельные дни за одно шлюзование пропущалось более 300 осетров, в том числе 75 % в ночное время.

Пропускаемые рыбы не повреждались, у них сохранялось хорошее физиологическое состояние. Они эффективно размножались в Волгоградском водохранилище. Скатывающаяся в нижний бьеф молодь в возрасте от 1 до 3 лет отличалась хорошей упитанностью.

Данные о пересадке рыбы через Волгоградский рыбоподъемник представлены в табл. 87, 88.

87. Данные о пропуске рыбы (в тыс. шт.) через Волгоградский рыбоподъемник

Год	Всего	В том числе осетровых	Год	Всего	В том числе осетровых
1962	977,0	26,9	1973	566,3	61,0
1967	733,5	66,6	1978	570,1	35,7

88. Данные о пропуске рыбы (в шт.) через Волгоградский рыбоподъемник

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	71600	286300	220500	419600	1152200	535500	768865	153086
В том числе:								
осетр	24700	17700	800	2800	3400	2300	3195	2250
севрюга	67	100	31	18	29	14	39	11
белуга	7	8	1	1	2	1	3	3
стерлядь	4	25	—	—	—	—	—	—
белорыбца	2100	540	230	580	490	380	711	2178
сельдь	13400	224100	218800	402600	1141400	513700	759260	129710
частиковые	23400	38200	600	10700	5700	14700	4431	17521
сом	7900	5500	160	2900	1200	4300	707	993
амур белый	—	—	—	—	—	—	473	420

Рыбоподъемник находится в ведении Дирекции по эксплуатации Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС. Контроль за режимом пропуска рыбы через рыбоподъемник осуществляет Ихтиологическая служба Нижневолжскрыбвода.

После сооружения на р. Волге выше Волгоградского водохранилища Саратовского гидроузла Волгоградское водохранилище находится в подпоре, что вызвало значительное изменение условий для размножения осетровых рыб. На нерестилищах повысился уровень воды. Они заилились и в основном потеряли свое значение. В связи с этим по рекомендации рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов пропуск производителей осетровых рыб был значительно уменьшен путем полного прекращения работы Волгоградского рыбоподъемника в ночное время, наиболее эффективное для продвижения осетровых.

Таким образом, в дневное время суток пропускаются в основном сельдь и частичковые рыбы, которые продолжают размножаться в водохранилище.

**Волховский рыбоподъемник.** Он построен в теле плотины Волховского гидроузла по типу Волгоградского гидравлического рыбоподъемника в 1976 г. после того, как было установлено, что сооруженный в 1927 г. Волховский рыбоход лоткового типа для пропуска волховского сига малозффективен из-за конструктивных недостатков.

Отсутствие пропуска производителей сига через плотину Волховской ГЭС привело к тому, что производители не достигали нерестилищ в верховье р. Волхов и волховский сиг оказался на грани полного исчезновения.

Через Волховский рыбоподъемник проходило незначительное количество производителей: в 1976—58 шт., в 1977 г.—250, в 1978 г.—330. Эти производители достигают нерестилищ и успешно размножаются, что позволяет надеяться на восстановление запасов этого ценного вида рыб.

Данные о пересадке производителей рыб через Волховский рыбоподъемник представлены в табл. 89.

**89. Данные о пропуске сига (в шт.) через Волховский рыбоподъемник**

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Волховский сиг	368	276	109	886	425	176	280	13

Рыбоподъемник находится в ведении Дирекции по эксплуатации Волховского гидроузла. Контроль за режимом пропуска рыбы по рыбоподъемнику осуществляет Ихтиологическая служба Севзапрыбвода.

### **Рыбоподъемники механические**

Механические рыбоподъемники — это высокоэффективные рыбопускные сооружения, предназначенные для пропуска производителей рыб через средние и высоконапорные плотины гидроэлектростанций.

Они отличаются от гидравлических по способу перевода накопившейся в рыбонакопителе рыбы из нижнего в верхний бьеф гидроузла. В механических рыбоподъемниках перевод рыбы осуществляется в специальных емкостях-контейнерах.

**Краснодарский рыбоподъемник** (рис. 43). Краснодарский механический рыбоподъемник с рыбоспуском построен в 1974 г. в плотине Краснодарского ирригационного гидроузла на р. Кубани в Краснодарском крае.

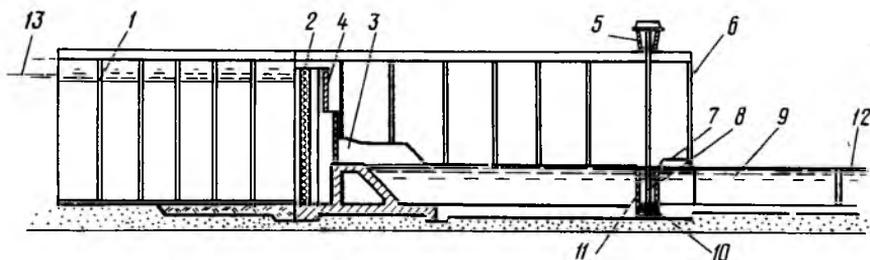


Рис. 43. Схема механического рыбоподъемника с рыбоспуском Краснодарского гидроузла:

1 — эстакада верхового выхода; 2 — сороудерживающая решетка; 3 — блок питания; 4 — рабочие затворы блока питания; 5 — кран-контейнеровоз; 6 — эстакада крана; 7 — побудительное устройство с решеткой; 8 — рабочая камера; 9 — рыбакопитель; 10 — контейнер для подъема рыбы; 11 — рыбаозащитная решетка; 12 — нижний бьеф; 13 — верхний бьеф

Оригинальная, встроенная в пролет плотины конструкция рыбоподъемника позволяет одновременно пропускать идущих на нерест производителей проходных и полупроходных рыб и скатывающихся из верхнего бьефа в нижний взрослых особей и молодь.

Рыбоподъемник состоит из рыбакопителя, рабочей камеры, блока питания и верхового выходного лотка.

Рыбакопитель представляет собой бетонный продольный лоток длиной 78 м, шириной 10 м, высота стены 11,4 м. Он расположен в низовом подходном канале гидроузла. Участки канала между рыбакопителем и берегами перекрыты электрическими рыбаозаградителями. Для привлечения рыбы в рыбакопитель используется не только поток воды, но и рыбаонаправляющие тактильные канавки.

В верхней части рыбоподъемника расположен блок питания в виде водослива с водобойным колодцем, которые рассчитаны и сконструированы с учетом безопасного ската рыб.

В рабочей камере рыбоподъемника имеется сетчатый затвор и система электродов (электрозаградитель), создающих электрическое поле. С помощью этих устройств пропускаются в нижний бьеф скатывающиеся через водослив рыбы и в то же время не допускаются в опасную зону водобойной особи, пропускаемые выше плотины. Производители рыб задерживаются в рабочей камере, собираются в специальной, заполненной водой емкости-контейнере и переводятся в нем с помощью крана-контейнеровоза в верхний бьеф. Длина контейнера, в котором переводится рыба, 2—3 м, ширина 2 м. Рыба выпускается из контейнера в верхний бьеф гидроузла на расстоянии 50 м, что предотвращает обратный ее скат. Рыбоподъемник может быть использован также и для пропуска паводка.

Данные о пересадке рыбы через Краснодарский рыбоподъемник приведены в табл. 90.

Рыбоподъемник находится в ведении Дирекции по эксплуатации Краснодарского гидроузла. Контроль за режимом пропуска рыбы через рыбоподъемник осуществляет Ихтиологическая служба Кубаньрыбвода.

**Саратовский механический рыбоподъемник.** Саратовский рыбоподъемник построен в 1969 г. на Волге в плотине Волжской ГЭС им. Ле-

90. Данные о пересадке рыбы ( шт.) через Краснодарский рыбоподъемник

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	377107	350261	694277	297762	293468	204709	198663	332120
В том числе:								
осетр, белуга, бестер, веслонос	3	5	—	—	4	93	11	55
севрюга	23	105	14	24	61	20	43	47
рыбец	6587	15905	10116	19712	38506	9832	8016	11232
шемяя	14461	11485	8095	20847	35576	20971	24003	17990
сазан	5776	1545	408	384	439	736	263	1399
судак	28953	38815	26180	16767	14357	14442	6167	12545
лещ	185939	178241	393973	130697	117031	98355	44174	160195
толстолобик	5284	4237	1283	1863	789	1226	1269	—
амур белый сом	346	152	56	129	162	262	193	6390
	1982	2881	990	888	1289	1709	318	4890
жерех	1997	1846	658	668	845	1565	544	867
щука	70	11	16	22	19	19	33	2
густера	9200	4225	2899	1844	2255	2150	1068	456
чехонь	107612	85004	243986	61411	76433	46378	96356	111464
окунь	101	44	256	694	393	196	359	140
голавль, кутум	79	100	110	82	126	229	26	53
усач	314	729	61	360	614	558	264	109
подуст	302	—	2	128	—	—	—	—
плотва	468	197	1404	2002	2483	418	680	423
красноперка	10	115	37	30	—	4	—	—
укля	7370	850	250	36060	1450	600	14057	—
сельдь	23	—	16	360	51	4025	219	788
карась	37	33	310	123	194	845	230	2547
каarp	—	—	—	—	—	23	11	89
ерш	270	3736	3157	2667	391	53	385	439

нинского комсомола для пропуска проходных и полупроходных рыб. Рыбоподъемник однониточный с постоянным расходом воды, привлекающим рыбу. Двухветвевая, вертикального исполнения отсасывающая труба гидроагрегата состоит из рыбоаккумуляторного лотка длиной 100 м, шириной 8 м, галереи длиной 72 м и агрегатного блока. Размер шахты в плане 6 × 8 м. Над агрегатным блоком рядом с шахтой со стороны верхнего бьефа расположен выходной лоток с приемным бассейном шириной 8 м. На выходном участке бассейна, отделенном от водохранилища с помощью затвора, предусмотрена подъемная ихтиологическая площадка.

Рыба, привлеченная потоком воды во входной рыбоаккумуляторный лоток, запирается в нем с помощью поворотно-побудительной решетки, расположенной у входа в лоток. Полотнище решетки занимает вертикальное положение, и при этом включается механизм передвижения решетки, с помощью которой рыба проходит в шахту.

Рама поворотно-побудительной решетки перемещается с помощью канатной электролебедки, установленной в отдельном помещении. Поворот полотнища решетки выполняется с помощью второй канатной лебедки, установленной там же.

Когда поворотно-побудительная решетка достигает верхнего конца

горизонтальной рыбоудерживающей решетки, поднимается перепускной затвор. Поворотно-побудительная решетка, не останавливаясь, достигает крайнего положения, в результате чего обеспечивается концентрация рыбы в шахте. К этому времени поднятый перепускной затвор полностью перекрывает отверстие верхнего яруса отсасывающей трубы и поток воды направляется в обход шахты по нижнему ярусу. Полотнище отсекающей решетки опускается, отделяя рыбу от поворотно-побудительного устройства. Включается контактный механизм подъема контейнера, размещенный на специальной самоходной платформе. Контейнер выходит из ниши разделительного перекрытия водоводов отсасывающей трубы и вместе с водой захватывает находящуюся в шахте рыбу. Избыточный (более 1 м) слой воды сливается через фальшбот полуметровой высоты, выполненный в виде перфорированной стенки. По достижении расчетной отметки высоты подъема включается механизм передвижения платформы, контейнер перемещается из шахты в приемный бассейн и опускается под уровень воды верхнего бьефа. Контейнер кантуется и затем поднимается в вертикальное положение на высоту, достаточную для прохода под ним вертикальной побудительной решетки. Из воды контейнер выводится плавно, чтобы рыба не получала травм. После этого канатный механизм приводит в движение полотнище вертикальной побудительной решетки, вытесняя рыбу к выходу в водохранилище. В конце лотка решетка останавливается. Контейнер вновь, но уже из вертикального положения опускается под уровень верхнего бьефа, заполняется водой, принимает горизонтальное положение, поднимается вверх, и весь цикл проходит в обратном порядке. В конце этого цикла контейнер занимает исходное положение в нише разделительного перекрытия водоводов. Затем поднимается отсекающая решетка и опускается перепускной затвор, т. е. заканчивается цикл работы.

В случае необходимости проведения исследования рыбы перед опусканием контейнера в воду верхнего бьефа поднимается затвор приемного бассейна, закрывающий выходное отверстие. С помощью вертикальной побудительной решетки рыба перемещается в зону горизонтальной подъемной ихтиологической решетки, которая поднимает ее на поверхность воды.

Управление механизмами: местное, дистанционное и автоматическое.

Данные о пересадке рыбы через Саратовский рыбоподъемник представлены в табл. 91.

**91. Данные о пересадке рыбы (в шт.) через Саратовский рыбоподъемник**

Вид рыбы	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	8321	171765	774526	317956	552682	85671	277722	149212
В том числе:								
осетр	—	28	5	11	11	16	21	9
белуга	—	—	—	—	—	2	1	—
белорыбца	5	15	4	3	2	17	162	209
сельдь	3625	18311	65338	106318	422380	25180	39	33268
стерлядь	196	26	80	10	—	7	4	2
сом	5	89	122	147	44	128	35	125
белый амур	17	2	28	11	—	81	7	21
толстолобик	—	—	4	—	—	3	1	11
частиковые	4473	153291	708945	211456	130244	60237	277451	115570

Рыбоподъемник находится в ведении Дирекции по эксплуатации Саратовского гидроузла Минэнерго СССР. Контроль за режимом пропуска рыбы осуществляет Ихтиологическая служба Нижневолжрыбвода.

### **Рыбопропускные шлюзы**

Рыбопропускные шлюзы применяются на низконапорных гидроузлах. Они отличаются от гидравлических рыбоподъемников формой рабочей камеры, которая в рыбопропускных шлюзах выполняется по типу камеры судоходного шлюза.

Шлюзы построены в нижнем течении р. Дон на судоходных гидроузлах: Кочетовском, Николаевском, Константиновском, в низовье р. Волги на водodelителе и в нижнем течении р. Кубани на ирригационном Федоровском гидроузле.

Рыбопропускные шлюзы состоят из нижнего одно- или двухниточного подходного лотка-рыбонакопителя, двух парных камер с нижней и верхней «головами» с затворами, с ихтиологической площадкой, верхнего лотка и блока питания.

Длина нижнего подходного лотка-рыбонакопителя 50—80 м. Вход находится за зоной больших скоростей воды в нижнем бьефе. Лоток открыт сверху (шириной 8—10 м) в зависимости от местных условий и заданной пропускной способности. Высота стенок зависит от максимального горизонта воды в нижнем бьефе. Дно представляет собой пандус для плавного сопряжения рисбермы с дном камеры шлюза.

Две парные камеры шлюза, расположенные в теле плотины, соединяют нижние подходные лотки и выходной одниточный лоток.

Нижняя «голова» шлюза на входе в камеру оборудована плоским затвором. Верхняя «голова» на выходе имеет сегментный полугидравлический затвор (при напорах более 10 м) или плоский затвор с клапаном (при напорах менее 10 м) (рис. 44).

При напоре более 10 м дно камеры выполняется в виде пандуса с уклоном 1:3. Начало пандуса расположено в 15—20 м от нижнего затвора, чтобы передняя часть камеры свободно сообщалась с нижним подходным каналом при глубине воды не менее 2 м. Пандус сокращает расход воды на шлюзование и обеспечивает быстрый выход рыбы в верхний лоток. Подача воды для привлечения рыбы и наполнения камеры водой из верхнего бьефа производится через водопроводные галереи верхней «головы» с выпуском воды через отверстия на дне камеры, размещенные равномерно по всему дну шлюзов, что обеспечивает снизу равномерное наполнение камеры водой и создает благоприятные условия для выхода рыбы в верхний лоток.

При высоких горизонтах и больших глубинах в нижнем бьефе, когда для привлечения рыбы в камеру требуется большой расход воды (более  $50 \text{ м}^3/\text{с}$ ), устраивают смесительную камеру, которую располагают в теле верхней «головы» с отметкой дна ниже шлюза и соединяют ее с нижним бьефом через боковые питающие лотки. Вода с большой скоростью по основному трубопроводу и распределительным трубам поступает в смесительную камеру. Здесь она подсасывает воду из нижнего бьефа, смешивается с ней и, получая общую скорость, направляется через камеру в нижний подходный лоток. Такое устройство в 8—10 раз сокращает расходы воды и исключает применение гасителей.

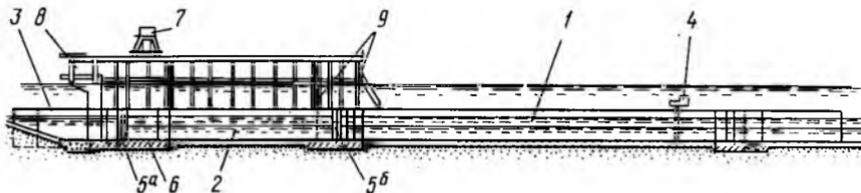


Рис. 44. Рыбопропускной шлюз Кочетовского гидроузла:

1 — рыбоаккумулятор; 2 — рабочая камера; 3 — верховой лоток; 4 — побудительное устройство; 5а, б — рабочий затвор; 6 — иктиологическая (подъемная) площадка; 7 — кран; 8 — пульт управления; 9 — эстакада

При напорах менее 10 м устраивают обычную камеру по типу судового шлюза, но и здесь для уменьшения высоты затвора на выходе придают дну небольшой уклон, чтобы при минимальном горизонте воды в нижнем бьефе глубина воды в конце камеры была не менее 1 м.

Верхний выходной лоток односторонний длиной 40—50 м и шириной на выходе 3—5 м.

Принцип действия рыбопропускного шлюза заключается в создании прямолинейного непрерывного тока воды на всем пути движения рыбы.

Цикл шлюзования протекает в следующей последовательности:

поднятие нижнего затвора и установление во входной части камеры горизонта воды нижнего бьефа;

включение водопроводных галерей верхней «головы», через которые пропускается расход воды, создающий в нижнем подходе лотке скорости 0,8—1,2 м/с; транзитный пропуск рыбы в зависимости от ее концентрации продолжается до 30 мин;

опускание нижнего затвора, наполнение камеры шлюза до горизонта верхнего бьефа, привлечение рыбы током воды по мере наполнения камеры и концентрации ее у верхнего затвора;

открытие выхода в верхний лоток и одновременная в течение 10—15 мин подача транзитного пропуска воды из-под щита нижнего затвора, приподнятого на 15—20 см, создание в верхнем лотке течения, побуждающего выход рыбы в водохранилище;

закрытие затвора верхней «головы» и полное поднятие нижнего затвора, опорожнение камеры и повторение рабочего цикла.

Общий цикл шлюзования продолжается около 1,5—2 ч. Пока в одну камеру привлекается рыба из нижнего бьефа, в другой камере она перемещается в верхний бьеф.

Открытый рыбопропускной шлюз, в котором создается прямолинейный ток воды без каких-либо побудительных устройств, является надежным рыбопропускным сооружением для всех видов рыб, особенно осетровых и сельдевых.

На Николаевском и Константиновском гидроузлах, кроме рыбопропускных шлюзов, построены обходные каналы для прохода в верхний бьеф и нереста в каналах производителей рыб. В каналы заходят и нерестятся в основном все проходные и полупроходные рыбы.

Данные о пересадке рыбы через Кочетовский, Константиновский и Федоровский рыбопропускные сооружения представлены в табл. 92—94.

Рыбопропускной шлюз находится в ведении Управления по эксплуатации Кочетовского судового гидроузла. Контроль за режимом

**92. Данные о пропуске рыбы (в шт.) через Кочетовский  
рыбопропускной шлюз**

Вид рыбы	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	1348570	357801	544899	305461	2153757
В том числе:					
белуга	34	8	20	23	2
осетр	322	467	548	244	1034
севрюга	650	52	720	1006	449
стерлядь	1041	32	138	129	264
судак, берш	5508	7315	11570	12454	4949
лещ	40260	62420	7768	4462	173938
рыбец	59774	66097	8535	25384	18204
шемая	39373	45353	9403	14555	2621
сазан	560	219	810	623	937
жерех	588	255	158	366	15
сельдь	801065	23484	132340	173294	146745
чехонь	346230	105576	214049	61076	1727005
толстолобик	15125	1577	9840	2209	11548
белый амур	278	84	240	180	347
прочие	24178	44862	148760	9404	65699

**93. Данные о пропуске (в шт.) через Константиновский  
рыбопропускной шлюз**

Вид рыбы	1985 г.	1986 г.	1987 г.	Вид рыбы	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	19937	59385	122391	толстолобик	611	7981	33
В том числе:				шемая	128	162	650
белуга	—	10	7	сом	—	263	12
осетр	5	32	30	сельдь	126	2670	1220
севрюга	1	47	5	чехонь	10291	28909	93562
стерлядь	6	31	35	сазан	43	186	47
судак	495	2043	714	жерех	—	13	26
лещ	590	595	1714	прочие	6659	16305	7742
рыбец	972	107	16594				
белый амур	8	71	—				

**94. Данные о пропуске рыбы (в шт.) через Федоровский  
рыбопропускной шлюз**

Виды рыбы	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
Всего	100184	63684	73152	96384	55341
В том числе:					
бестер	—	2	—	—	—
осетр	2	14	37	28	100
севрюга, белуга	791	1001	568	1064	2039
стерлядь	—	—	—	—	—
рыбец	821	306	227	6539	80
шемая	481	3386	2023	2640	1417
сазан	817	1325	1299	580	1391
судак	2538	2734	2254	1858	1407
лещ	15189	11997	8158	7504	4772
толстолобик	274	1489	3282	2291	7693

Виды рыбы	1983 г.	1984 г.	1985 г.	1986 г.	1987 г.
белый амур	161	251	780	793	
сом	679	1090	714	514	1264
жерех	1106	1627	1602	1520	1721
щука	2	—	40	38	42
густера	10853	4672	7745	7531	3827
чехонь	26516	26652	25268	24951	12943
окунь	34	177	1089	652	323
голавль	—	4	80	249	4
усач	23	19	1	57	2
плотва	8713	35	1151	2968	501
красноперка	2487	907	751	1930	94
укляя	16967	919	3338	10120	1055
сельдь, кефаль	2803	721	1187	1084	477
карась, карп	3347	4051	9654	26817	14098
ерш	5580	302	1904	656	91

пропуска рыбы по рыбопускному шлюзу осуществляет Ихтиологическая служба Азоврыбвода.

По Николаевскому рыбопускному шлюзу в 1986 г. пропущено (в шт.): белуга — 2, осетр — 141, севрюга — 62, стерлядь — 176, судак — 1260, лещ — 1959, рыбец — 225, шемая — 933, толстолобик — 2674, амур белый — 163, сельдь — 1980, чехонь — 78985, сом — 266, прочие — 8528.

В 1987 г. шлюз не работал вследствие отсутствия концентрации рыбы в нижнем бьефе.

Константиновский и Николаевский рыбопускные шлюзы находятся в ведении управлений одноименных судоходных гидроузлов. Контроль за режимом пропуска рыбы по рыбопускным шлюзам осуществляет Ихтиологическая служба Азоврыбвода.

Федоровский рыбопускной шлюз находится в ведении Управления одноименным ирригационным гидроузлом. Контроль за режимом пропуска рыбы через рыбопускной шлюз осуществляет Ихтиологическая служба Кубаньрыбвода.

Рыбопускной шлюз, сооруженный в плотине Волжского вододелителя, по существу пока еще не работал в проектном режиме, поскольку вододелитель ежегодно функционирует лишь на спаде паводка в конце мая и производители проходных (осетровых и сельдей) и полупроходных частичных рыб успевают пройти район вододелителя при открытой плотине. Молодь этих рыб скатывается также беспрепятственно после окончания работы вододелителя по открытой воде.

### Плавающие установки для пересадки рыбы

Плавающие установки (рыбопускные сооружения) применяют для привлечения и перемещения рыбы из нижнего бьефа в верхний. Плавающая установка создана в Советском Союзе и прошла испытания на Кочетовском, Усть-Маньчском гидроузлах.

Для этих сооружений характерны:

мобильность, позволяющая устанавливать рыбонакопитель на любом возможном участке концентрации рыбы перед гидроузлом;

возможность в широких пределах варьировать скоростями привлекающего потока в зависимости от вида накапливаемой рыбы;

улучшение условий транспортирования рыбы в водохранилище и возможность доставки ее на удаленные от гидроузла участки, где отсутствует вероятность ее ската назад через сооружения гидроузла;

отлов рыбы для рыбоводных целей и для исследования поведения рыб;

использование для накопления рыбы воды, уже прошедшей через гидроагрегаты.

Установка состоит из плавучего несамходного рыбонакопителя — стального двухкорпусного лотка с открытыми торцами и контейнера — стального двухкорпусного лоткообразного судна с надстройкой и утепленной рубкой в средней части. Перемещение рыбонакопителя осуществляется с помощью буксиров или контейнера.

Рыбонакопитель и контейнер, установленные последовательно, образуют единый рыбонакопительный лоток размерами, соответствующими размерам стационарных рыбопропускных сооружений. Поток воды от гидроэлектростанции или плотины проходит через лоток транзитом. Для привлечения рыбы служит блок питания, с помощью которого в лоток подается дополнительный расход воды, и скорость потока внутри и на входе в рыбонакопитель увеличивается на 0,2—0,3 м/с, т. е. на величину пороговой скорости, при которой у рыб возникает реакция на поток. Этой величины по сравнению со скоростью потока от гидроэлектростанции достаточно, чтобы рыба могла отличить привлекающий противок и направляться вдоль него в рыбонакопитель.

Рыбонакопитель представляет собой плавучий лоток, состоящий из двух башен, соединенных в нижней части с помощью водоизмещающего понтона. На рыбонакопителе установлены: устройство для побуждения рыбы к заходу в контейнер; подъемная ихтиологическая площадка размером 30 м<sup>2</sup> для осмотра, отбора и мечения рыбы; сопрягающая решетка для предотвращения прохода рыбы под корпусом рыбонакопителя и направления ее в лоток.

Блок питания в башнях шириной 8 м состоит из четырех горизонтальных погружных насосов типа 05-47П (с подачей воды 0,7—0,8 м<sup>3</sup>/с), расположенных под углом 20° к оси рыбонакопителя.

При глубинах в реке свыше 8 м для привлечения придонных рыб на сопрягающей решетке дополнительно устанавливают 3—4 погружных насоса, действующих совместно с насосами основного блока питания.

Побудительное устройство, состоящее из моста и поворотного полотна, передвигается с помощью двух электродвигателей и бесконечной пластичной цепи. Жесткий металлический каркас полотна обтянут сеткой с ячейей 20 × 20 мм. Поворот полотна из рабочего вертикального положения в нерабочее горизонтальное и обратно производится с помощью привода, установленного на мосту, со скоростью 6—7 м/мин.

Сопрягающую решетку жесткой конструкции изготавливают из двутавровых балок и обшивают металлической сеткой с ячейей 20 × 20 мм. Подъем решетки производится с помощью понтонов, приваренных к ней. В рабочем положении понтоны заполнены водой. Для подъема решетки вода вытесняется из понтонов сжатым воздухом.

Подъем и опускание ихтиологической площадки грузоподъемностью 6 т производятся с помощью двух электрических лебедок.

В русле реки рыбоаккумулятор устанавливается на четырех якорных цепях длиной по 40 м.

Для транспортирования производителей рыб на нерестилища используются самоходный контейнер — двухбашенное стальное речное судно, башни и нижний водоизмещающий понтон которого образуют лоток, перекрытый с торцов сетчатыми затворами. В этом контейнере транспортируют рыбу.

Для создания привлекающих скоростей потока в кормовой части контейнера на палубе понтона установлены горизонтальные насосы 05—47П с погружными электродвигателями, которые действуют совместно с насосами рыбоаккумулятора.

Скорость контейнера с рыбой составляет 5 км/ч, без рыбы с поднятыми сетчатыми затворами — 10—12 км/ч. Силовая установка двухвальная с двигателями 64СП-18/22 по 150 л. с. с дистанционным пультом управления.

Контейнер соединяется с рыбоаккумулятором с помощью сцепного устройства оригинальной конструкции: в ниши башен рыбоаккумулятора входят зубья, устроенные на башнях контейнера, на верхних башнях которого имеются тяжёлые талрепы с храповиками, натягивающие стяжной трос.

Кормовой сетчатый затвор может быть стационарным или подъемным, носовой — только подъемным. Подъем затвора производится с помощью электрических лебедок, управляемых дистанционно из рулевой рубки.

Контейнер снабжен двумя якорями. На рыбоаккумуляторе и контейнере установлены противопожарная, осушительная и балластная системы, санитарная система заборной и питьевой воды, сточно-фановая система и электрическое отопление.

В комплекс установки входят 2—3 контейнера, причем когда в одном из них рыба транспортируется в верхний бьеф, второй занимает его место у рыбоаккумулятора, включается в процесс накопления и т. д. Накопление рыбы происходит непрерывно, так как при смене контейнеров действуют насосы, размещенные в бортах рыбоаккумулятора. Техническая характеристика плавучей установки дана в табл. 95.

95. Техническая характеристика плавучей установки

Показатели	Контейнер	Рыбоаккумулятор
Габаритные размеры, м:		
длина	21,7	51,3
ширина	13,2	13,2
высота борта до верхней палубы	4,0	4,0
при транспортировании	7,4	—
при рабочей осадке	8,0	5,8
Осадка, м:		
рабочая, при накоплении рыбы	2,8	2,8
транспортная, при транспортировании рыбы	2,2—1,8	—
Ширина лотка в свету, м	8,0	8,0
Глубина воды в лотке, м:		
при накоплении рыбы	2,0	2,0
при транспортировании рыбы	1,4—1,0	—

Когда рыба скапливается на различных участках, электроснабжение производится от плавучей электростанции, располагаемой в 150—200 м выше по течению. Дизель-генератор мощностью 800 л. с. монтируется на плавучих понтонах. К рыбоаккумулятору кабели подводятся по понтонному пешеходному мостику.

При движении контейнера с рыбой электроснабжение осуществляет от дизель-генератора ДГА 25-9.

Технологическая схема работы плавучей установки:

привлечение и накопление рыбы; рыбоаккумулятор устанавливается и закрепляется на бочках в русле реки или в створе рыбозаградителя на участке наибольшей концентрации рыбы, идущей на нерест; опускается сопрягающая решетка; производится сцепка самоходного контейнера с рыбоаккумулятором, образуется единый рыбоаккумуляторный лоток; контейнер устанавливается выше накопителя по течению; включаются насосы блока питания, установленные на контейнере и рыбоаккумуляторе; процесс накопления рыбы продолжается 1,5—2,5 ч;

учет рыбы в накопителе и перевод ее в контейнер; после захода в рыбоаккумулятор значительного количества рыбы отключается часть насосов блока питания; побудительная решетка переводится в крайнее положение, опускается сетчатое полотно, после чего решетка начинает двигаться в сторону контейнера; достигнув ихтиологической площадки, решетка останавливается, образуя замкнутый контур между носовым сетчатым затвором контейнера, полотном решетки, бортами лотка накопителя и ихтиологической площадкой; в этом пространстве собирается вся накопленная рыба; ихтиологическая площадка поднимается и производятся подсчет, фотографирование, мечение рыбы и ее отбор; затем площадка опускается, поднимается носовой сетчатый затвор контейнера и рыба с помощью побудительной решетки переводится в контейнер;

транспортирование рыбы в верхний бьеф гидроузла; контейнер сцепляется с рыбоаккумулятором и всплывает до транспортной осадки; с рыбоаккумулятором сцепляется второй контргайкой, а контейнер с рыбой выходит через судопропускное сооружение в верхний бьеф;

если промежуток времени между отходом первого и подходом второго контейнера достаточно велик, рыбоаккумулятор может привлекать рыбу самостоятельно: для этого побудительную решетку отводят в крайнее кормовое положение, а его полотно опускают; решетка выполняет роль сетчатого затвора;

выпуск рыбы в верхний бьеф; после выхода рыбы в верхний бьеф контейнер на некотором расстоянии от гидроузла разворачивается по течению, открывает сетчатые затворы и выпускает рыбу.

Стоимость строительства плавучей установки примерно в шесть раз меньше стационарного гидравлического рыбоподъемника.

### **Плавучее рыбопропускное сооружение**

Плавучее рыбопропускное сооружение является разновидностью плавучей установки для накопления и перемещения рыбы из нижнего бьефа в верхний и отличается от нее устройством в носовой части рыбоаккумулятора дополнительной рыбоаккумуляторной камерой, в которой рыба в случае необходимости может находиться продолжительное время.

Процесс накопления рыбы состоит из 5 операций: накопление рыбы, перемещение ее к ихтиологической площадке, подъем горизонтальной

решетки, подсчет рыбы, перемещение ее в рыбонакопительную камеру и подготовка к новому циклу накопления.

Процесс перемещения рыбы из рыбонакопителя в плавучий контейнер состоит из 4 операций: причаливание контейнера к рыбонакопителю, установка рыбобудительного устройства в крайнее носовое положение, перемещение рыбы в плавучий контейнер и отчаливание контейнера.

Рыба принудительно переводится дважды: с помощью побудительной решетки в рыбонакопительную камеру в носовой части рыбонакопителя против тока воды, а затем в противоположном направлении — в контейнер при отсутствии тока воды. Такая технология является недостатком конструкции установки.

Благодаря наличию рыбонакопительной камеры, обеспечивающей непрерывность накопления рыбы, контейнер в процессе накопления не участвует, возрастает производительность труда и сокращается количество контейнеров, перевозящих рыбу. Другим преимуществом сооружения является возможность причаливания контейнера к корме рыбонакопителя против течения воды.

### **Рыбопропускные комплексы**

Рыбопропускные комплексы рекомендуется применять на энергетических гидроузлах в случаях работы ГЭС в условиях пикового режима, когда скорости потока в нижнем бьефе бывают настолько высоки, что не позволяют рыбам подходить в приплотинный участок. При остановке гидроагрегатов, наоборот, скорость потока в нижнем бьефе гидроузла резко уменьшается и производители рыб, идущие на нерест против течения, теряют ориентир и не подходят в приплотинную зону. Такое положение осложняет применение рыбопропускного сооружения типа рыбоподъемников или рыбоходных шлюзов непосредственно в теле плотины, и тогда проектные организации рекомендуют расположить рыбопропускной комплекс в некотором отдалении от плотины, в нижнем бьефе гидроузла, на участках со стабильным течением воды.

Рыбопропускной комплекс состоит из рыбозаградительного сооружения, в створе которого размещают стационарный или передвижной рыбонакопитель. Рыбозаградитель служит для преграждения прохода рыбы выше рыбопропускного комплекса и создания концентрации рыбы, привлекаемой потоком воды в рыбонакопитель. При расположении рыбозаградителя под определенным углом к потоку он может выполнять функции рыбонаправляющего устройства. В несудоходных реках стационарные рыбонакопители целесообразно размещать в прибрежных участках для тех рыб, миграционный путь которых находится вблизи от берега. Если же миграционные трассы рыб находятся в центральных участках реки, то и рыбонакопитель необходимо располагать там же.

На реках с интенсивным судоходством, в которых нельзя полностью перекрыть русло рыбозаградителем, один из пролетов его делают раздвижным с воротами для пропуска судов. Однако эксплуатация такого сооружения является сложной и может отрицательно повлиять на рыбопропускную эффективность.

Рыбонакопитель предназначен для накопления производителей рыб и перевода их в рабочую камеру для подсчета и последующей перегрузки в живорыбный катер или живорыбную автомашину, которые перево-

зят рыбу на нерестилище. Живорыбный транспорт выполняется с системой жизнеобеспечения, необходимой для сохранения максимального количества перевозимых производителей рыб.

Подобный рыбопропускной комплекс построен в 1978 г. на р. Даугаве в отдельном створе в нижнем бьефе Рижской гидроэлектростанции для пересадки через плотину производителей сырты и лосося. На комплексе проводились испытания (с 1978 по 1985 г.), которые показали его работоспособность. Однако в связи с тем что комплекс был построен на 5 лет позднее перекрытия р. Даугавы плотиной Рижского гидроузла, проходные рыбы Балтийского моря сырть и лосось в течение этого периода не проходили на нерестилища, процесс размножения их был нарушен и запасы сильно уменьшились. В связи с тем что производители сырты и лосося в среднее течение р. Даугавы не заходят, с 1987 г. Рижский рыбопропускной комплекс по своему назначению не используется. Естественное размножение лосося и сырты в бассейне р. Даугавы прекратилось.

Разведение их осуществляется искусственным путем на рыбоводных заводах.

## **РЫБОЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ВОДОЗАБОРАХ**

---

Количество водозаборов и объем отбора воды из рыбохозяйственных водоемов ежегодно возрастают. В 1987 г. органами рыбоохраны учтено 33,2 тыс. водозаборов, которые размещены на рыбохозяйственных водоемах.

Водозаборные сооружения ирригационных систем, тепловых электростанций, промышленных предприятий и других потребителей воды захватывают из водоемов вместе с водой значительное количество молоди рыб.

Большое количество воды отбирается из водохранилищ на ирригацию в летнее время, когда в водоемах происходит процесс размножения и роста молоди рыб. В этот период отмечается наибольшее попадание в водозаборы молоди рыб, не способной сопротивляться всасывающему в водозабор потоку воды.

В «Положении об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах СССР», утвержденном постановлением Совета Министров СССР от 15 сентября 1958 г., указано, что забор воды из рыбохозяйственных водоемов для нужд предприятий и для орошения может производиться только при условии установки по согласованию с органами рыбоохраны специальных приспособлений для предохранения рыбы от попадания в водозаборные сооружения. Рыбозащитные сооружения находятся в ведении администрации оросительных систем, тепловых электростанций, промышленных предприятий и других водопользователей.

Разработка конструкций рыбозащитных сооружений (устройств) и их строительство осуществляются организациями, строящими водозаборы.

Типы и механизм попадания молоди рыб в водозаборные сооружения даны в табл. 96.

## 96. Типы и механизм попадания молоди рыб в водозаборные сооружения

Тип попадания	Механизм попадания	Группа и стадия развития рыб	Условия попадания	Время попадания
Пассивное попадание (невозможность сопротивления течению и пассивный снос молоди)	Отсутствие условий ориентации	Личинки и ранняя молодь костистых рыб с неразвитым тактильным механизмом ориентации. Молодь осетровых с неразвитым зрительным механизмом ориентации	Снижение освещенности ниже пороговой для оптомоторной реакции. Подъем или вынос рыб в толщу воды.	Сумеречно-ночной период
	Уменьшение количественных показателей реореакции при ухудшении условий зрительной ориентации.	На всех стадиях развития	Снижение прозрачности воды (менее 20—30 см по белому диску). Отсутствие достаточной освещенности на водоеме с прозрачностью более 20—30 см	Круглосуточно. Сумеречно-ночной период
	«Физическая» невозможность сопротивляться течению	Предличинки и молодь на первых этапах личиночного развития Более взрослая молодь	Нахождение рыб в зоне потока со скоростями выше критических	Круглосуточно
	Уменьшение скоростей и двигательной активности под влиянием некоторых абiotических и биотических факторов Испуг.	На всех стадиях развития	Случайное попадание в зону со скоростями потока выше критических Температура воды, содержание кислорода, физиологическое состояние рыбы и др.	Круглосуточно
Активное попадание (активное движение рыб по течению)		На всех стадиях развития	Реакция на хищника, резкие и внезапные гидроакустические возмущения	Случайно
	Реакция следований.	Стайные рыбы.	Изучены недостаточно, преимущественно у лососевых рыб в условиях полярного дня	День

## Принципы рыбозащиты на водозаборах

Рыбозащитные устройства представляют собой инженерные конструкции, являющиеся частью водозаборных (или водосбросных) сооружений любого объекта, для предотвращения попадания рыбы в эти сооружения при заборе воды из рыбохозяйственных водоемов с сохранением при этом жизнеспособности защищаемых рыб. Это условие является основным требованием при разработке и эксплуатации средств рыбозащиты.

Выделяют три принципа защиты рыб: экологический — использование закономерностей, связанных с образом жизни рыб и особенностями их попадания в сооружения; поведенческий — использование поведенческих реакций рыб на те или иные раздражители (сетное полотно, свет, звук и т. д.); физический — использование ряда физических явлений при условии обеспечения жизнеспособности защищаемых рыб.

Разработки конструкций рыбозащитных устройств ведутся в основном с использованием поведенческого принципа. В основе их применения должны быть управление движением рыб в потоке воды с помощью полей раздражителей и отведение защищенных рыб из зоны действия водозабора.

Согласно классификации института «Гидропроект» к заградительным рыбозащитным устройствам с непроницаемыми для рыб экранами относятся:

- вертикальные экраны с рыбоотводами;
- горизонтальные или наклонные к горизонту рыбозаградительные экраны с рыбоотводами;
- ленточные вращающиеся рыбозаградительные экраны с рыбоотводами;
- рыбозаградительные экраны со стационарными и передвигающимися укрытиями для молоди;
- рыбозащитные барабаны;
- конусные рыбозаградители с рыбоотводами;
- конические многосекционные рыбозаградители с рыбоотводами и конические оголовки;
- фильтрующие рыбозаградительные дамбы, плиты и кассеты.

К заградительным рыбозащитным устройствам с проницаемыми для рыб экранами относятся рыбозащитные устройства типа жалюзи, электрические, зрительно-световые, акустические, экраны из реек и решеток.

К отводящим рыбозащитным устройствам относятся сооружения гидравлической структуры типа порогов и концентраторов с рыбоотводами с использованием особенностей горизонтального и вертикального перераспределения рыб потоком воды.

Отгораживающими устройствами являются рыбозащитные запони, водонепроницаемые зонные заграждения, забральные стенки с козырьками и без них, зонтичные оголовки, оголовки водозаборов, перемещающиеся по высоте.

При проектировании водозабора должны быть учтены условия его размещения. Не рекомендуется размещать оголовки водозаборов в районах повышенной концентрации молоди рыб: на местах нерестилищ рыб, на кормовых участках и в районах активных покатных миграций молоди.

## Образцы рыбозащитных устройств

Проектными организациями Минэнерго СССР, Минводхоза СССР, Академии наук СССР, Госстроя СССР и Минрыбхоза СССР разработаны и испытаны в природных условиях образцы эффективных конструкций рыбозащитных устройств, созданы биологические основы защиты рыб от попадания в водозаборные сооружения, выданы (совместно с Главрыбводом) рекомендации к внедрению наиболее эффективных конструкций рыбозащитных устройств:

рыбозащитный оголовок, омываемый потокообразователем (РОП-175), для водозаборов передвижных насосных станций (типа СНП) производительностью до 240 л/с, конструкция Гидропроекта им. С. Я. Жука Минэнерго СССР;

конусное рыбозащитное устройство с рыбоотводом типоразмером до 3—5 м<sup>3</sup>/с в индивидуальном или блочном применении, конструкция института ВолжНИИГиМ Минводхоза СССР;

плоская косяя сетка с рыбоотводом с длиной экрана не более 25 м, пропускной способностью до 10 м<sup>3</sup>/с в индивидуальном или блочном применении, конструкция Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина;

объемные фильтры с эффективной системой рыбоотведения на расход до 3—5 м<sup>3</sup>/с, конструкция ВНИИВодгео Госстроя СССР;

коническое многосекционное рыбозащитное устройство с рыбоотводом типоразмером до 1 м<sup>3</sup>/с в индивидуальном или блочном применении, конструкция Союзгипроводхоза Минводхоза СССР;

сетчатый струереактивный барабан типоразмером до 1 м<sup>3</sup>/с на транзитном потоке, конструкция Южгипроводхоза Минводхоза РСФСР; зонтичное рыбозащитное устройство на расход до 1 м<sup>3</sup>/с, конструкция Укргипроводхоза Минводхоза УССР.

Рекомендованы к изготовлению и испытанию опытно-промышленные образцы следующих рыбозащитных устройств:

водовоздушная завеса с поверхностным потокообразователем для рыбоотвода на расход до 3 м/с, конструкция ВНИИВодгео Госстроя СССР;

рыбозащитная приставка-концентратор с рыбоотводом на расход 10—20 м<sup>3</sup>/с с блочным применением, конструкция Гидропроекта Минэнерго СССР;

перемещающийся экран из мягких полотнищ на расход до 40 м<sup>3</sup>/с, конструкция Гидропроекта Минэнерго СССР;

жалюзийный экран, омываемый гидроструями, на расход до 10 м<sup>3</sup>/с, конструкция Гидропроекта Минэнерго СССР;

рыбозащитный оголовок РОП-500 с установкой на транзитном потоке, конструкция Гидропроекта;

самовращающийся лопастной барабан на расход до 1 м<sup>3</sup>/с с установкой на транзитном потоке, конструкция института «ВНИИВодполимер» Минводхоза Латвийской ССР;

оголовок с переменной глубиной водозабора на расход до 5 м<sup>3</sup>/с, конструкция Укргипроводхоза.

## Рыбозащитные устройства с рыбоотводом

Сетка, расположенная в горизонтальной плоскости. Рыбозащитное полотно располагается в горизонтальной плоскости под углом около 30°

к потоку воды и на 50 % площади перфорировано. Конструкция разработана Э. Мэрфи и названа перфорированной пластиной. Для пропуска расхода 1 м<sup>3</sup>/с требуется около 9,9 м<sup>2</sup> перфорированной поверхности. Очистное устройство обычно приводится в действие при помощи водяного колеса или электродвигателя. Обязательным элементом конструкции является рыбоотводный канал, выполненный сбоку или сверху от рыбозащитного полотна.

**Сетка, расположенная в вертикальной плоскости.** Рыбозаградитель типа плоской сетки с рыбоотводным каналом, разработанный сотрудниками ГосНИОРХа и Ленинградского политехнического института, состоит из сетчатого полотна, очистного устройства и рыбоотвода. Сетчатое полотно расположено в камере в вертикальной плоскости под углом 16—17,5°. Очистка сетки производится с помощью гидравлического очистного устройства, в состав которого входят насосы для питания водоструйных флейт, приспособление для возвратно-поступательного движения водоструйных флейт вдоль сетчатого полотна и средства автоматики для работы очистного устройства в зависимости от степени засорения сетчатого полотна.

Расстояние между водоструйными флейтами и сетчатым полотном составляет не более 25 см. Скорость движения водоструйных флейт вдоль сетчатого полотна равна не более 0,1—0,2 м/с. Отвод рыбы и мусора из предсеточного пространства (аванкамеры) обратно в водоем производится при скорости течения воды через сетку не более 0,5—0,6 м/с, причем средняя скорость течения воды в аванкамере должна приближаться к скорости течения на входе в рыбоотвод.

Плоская сетка с рыбоотводом рекомендуется для водозаборных сооружений с различными расходами воды — 1 м<sup>3</sup>/с и более. Расход воды в рыбоотводе составляет не более 1—2 % общего расхода воды в водозаборном сооружении (рис. 45).

Разработаны проекты таких сеток для расходов воды 160—230 м<sup>3</sup>/с.

**Плоская У-образная сетка.** Рыбозащитное устройство типа плоской У-образной сетки с рыбоотводом состоит из четырех У-образных камер. В камерах под углом 14° к потоку установлено сходящееся к рыбо-

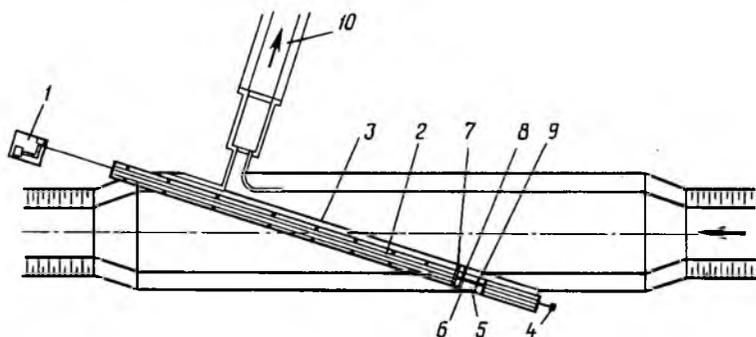


Рис. 45. Рыбозаградитель типа плоской сетки с боковым рыбоотводным каналом конструкции ГосНИОРХа и ЛПИ:

1 — привод; 2 — путь; 3 — сетка; 4 — блок; 5 — тележка; 6 — насос; 7 — всасывающая труба; 8 — флейта; 9 — электродвигатель; 10 — рыбоотводный канал

воду вертикальное сетчатое полотно. Каждая камера имеет плечо 30 м и состоит из 5 пролетов размером  $6 \times 6$  м, которые перекрываются сетчатым полотном из полиэфирного моноволокна с размером ячеей  $1,85 \times 1,12$  мм в свету. Промывное устройство представлено электронасосным агрегатом с заборным патрубком и промывателем. Оно перемещается (возвратно-поступательным движением) вдоль фронта сетки над поверхностью воды.

По рыбоотводу молодь рыб направляется с помощью транзитного потока в донные галереи и в основной водоем, на определенном расстоянии от водозабора.

Для защиты от крупного мусора рыбозащитных сеток устанавливаются сороудерживающие решетки. Рыбозащитное устройство установлено на Донском магистральном канале (вода берется из Цимлянского водохранилища).

**Конический многосекционный рыбозаградитель.** В Шапсугском рыбопитомнике «Горячий Ключ» (Краснодарский край) на сифонном водозаборе установлен конический многосекционный рыбозаградитель, предохраняющий попадание в пруды рыбопитомника дикой рыбы из Шапсугского водохранилища.

Рыбозаградитель состоит из бетонной аванкамеры рабочего органа и выходной части. В аванкамере расположена сороудерживающая решетка с ячейей  $30 \times 30$  мм для предотвращения попадания крупного мусора.

Рабочий орган представляет собой сетчатый барабан с открытой цилиндрической поверхностью, вращающейся от привода вокруг центральной отводной трубы, с отверстием со стороны верхнего бьефа, которое по высоте совпадает с окнами сетчатого барабана, образуя проход для рыбы. Над барабаном и под ним имеются камеры. Нижняя (замкнутая) и верхняя (открытая) камеры соединены при помощи регулируемых отверстий с нижним бьефом. Барабан сверху и снизу покрыт латунными сетками ( $1 \times 1$  мм) выпуклой формы, направленными выпуклой частью внутрь барабана. Полость между сетками перегороджена 12 радиальными водонепроницаемыми стенками. Полости соединены с камерами через сетку (рис. 46, 47).

Поток с рыбой и мусором попадает в секторы барабана. Профильтрованная через сетку вода проходит в верхнюю и нижнюю камеры. Очищенная вода из камер снова поступает через сетку в секторы, расположенные снизу, а часть очищенной воды выходит через открытый конфузур из верхней камеры и через водовыпуск из нижней камеры.

Барабан медленно вращается вокруг центральной трубы, благодаря чему секторы с засоренной сеткой постепенно перемещаются в сторону нижнего бьефа, где очищаются от осевшего мусора при помощи обратного тока воды. Молодь рыб с частью мусора из отводной трубы самооттеком поступает в резервный канал.

#### Техническая характеристика конического многосекционного рыбозаградителя

Производительность	До 500 л/с
Скорость прохождения потока сквозь сетку, м/с	0,15—0,25
Размер ячеей сетки, мм	$1 \times 1$
Частота вращения сетчатого ограждения, об/мин	0,5—1,0
(в системе СИ $\frac{1}{60} \text{с}^{-1} = 0,01666667 \text{с}^{-1}$ )	

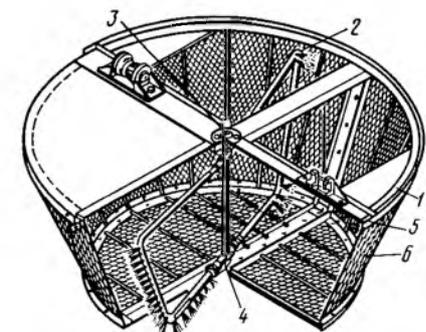


Рис. 46. Конический многосекционный рыбозаградитель.

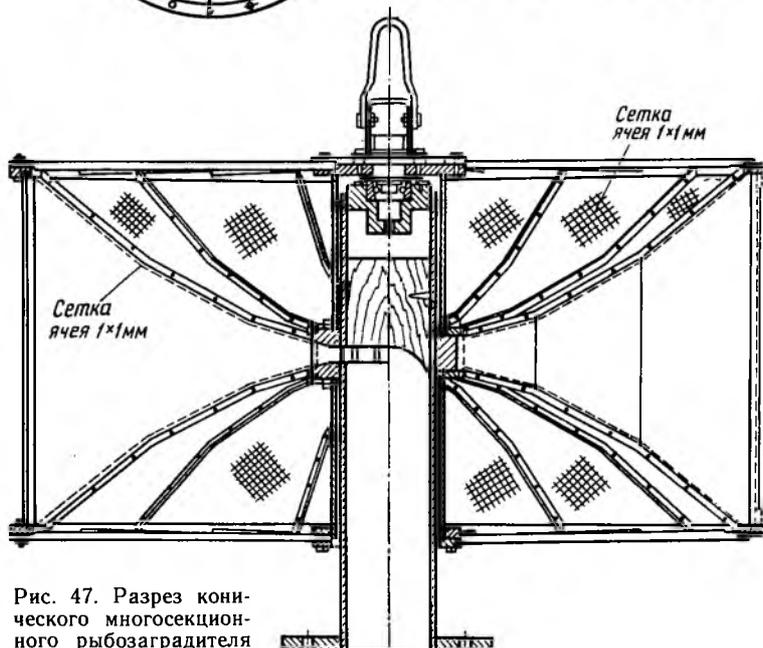
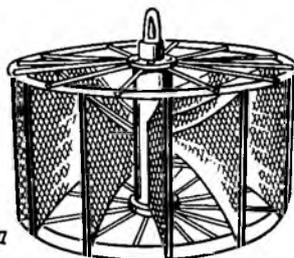
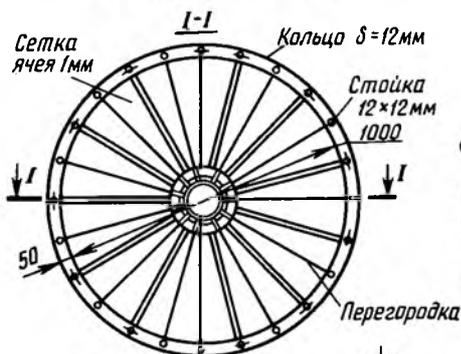


Рис. 47. Разрез конического многосекционного рыбозаградителя

Эффективность защиты рыб, %	99,6
Размеры рыбозаградителя, мм:	
диаметр	1060
высота	500
диаметр трубы рыбоотвода	120
Общая масса, т:	
металла	1,06
механического оборудования	0,44
Расчетная мощность электропривода вращения заградителя, кВт	0,4

**Рыбозащитное устройство конусного типа с рыбоотводом (КСР).** Расположено на подводящем канале Квасниковской поймы Волгоградского водохранилища для Энгельсской оросительной системы I—II очереди строительства.

Рыбозащитное устройство состоит из 7 кассет, в которых установлены конусные сетки с рыбоотводами, мусороочистного устройства и гидропривода вращения конуса, общего рыбоотвода. Принцип его работы состоит в следующем: водозаборный поток вливается в конус через его основание, фильтруется через сетчатое полотно и далее проходит к водоприемному окну насосной станции. Молодь рыб под воздействием потока концентрируется в вершине конуса, попадает в напорный, а затем в общий самотечный рыбоотвод и далее отводится в безопасную зону водоема. Подробная характеристика данного типа рыбозащитного устройства дана в атласе «Технические решения — рыбозащитные сооружения и устройства водозаборов мелиоративных систем» Союзгипроводхоза.

### **Рыбозащитные устройства без рыбоотвода**

Сетчатые барабаны с принудительной очисткой представляют собой механические сетчатые рыбозащитные устройства (МСРЗ) и струереактивные рыбозащитные устройства (СРЗ). По способу очистки сетного полотна сетчатые барабаны делятся на две группы:

1. Промывные устройства (водяная флейта) неподвижные, сетчатый барабан вращается вокруг своей оси (МСРЗ-1 — вращение за счет лопастного винта, МСРЗ-3 — вращение за счет лопастной турбинки, МСРЗ конструкции Астраханского отделения Гидрорыбпроекта и МСРЗ-3-800 — вращение за счет электродвигателя).

2. Сетчатый барабан неподвижный, промывное устройство (водяная флейта) вращается (МСРЗ-2 и МСРЗ-500 — вращение лопастным винтом, МСРЗ-4-200 — вращение лопастной турбинкой, СРЗ — вращение флейты реактивное) (рис. 48). Техническая характеристика сетчатых барабанов с принудительной очисткой дана в табл. 97.

В струереактивных устройствах (СРЗ) Южгипроводхоза контроль за степенью засорения сетки осуществляется автоматически. Реле выключает очистное устройство, отрегулированное на определенный период давления струй воды на сетку. При неисправности устройства и недопустимом засорении, вызывающих большие потери напора и опасные для молоди рыб увеличения скоростей воды при проходе через сетку, реле автоматически отключает насос и подает аварийный сигнал.

### 97. Техническая характеристика сетчатых барабанов с принудительной очисткой

Тип заградителя	Производительность насоса, л/с	Расход воды на вращение флейты или барабана, л/с	Скорость в отверстиях сетки, м/с	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса заградителя, кг	Скорость вращения барабана промывного устройства, с <sup>-1</sup>
МСРЗ-1	50	1,56	0,20	500	360	36	0
	100	2,34	0,21	700	500	86	8
	200	3,41	0,21	800	750	162	6
МСРЗ-2	50	1,56	0,20	500	350	28	5
	100	2,34	0,21	790	500	68	9
	200	3,41	0,21	900	750	126	7
МСРЗ-3	200	6,34	0,21	900	750	166	6
МСРЗ-4	200	4,41	0,21	900	750	130	7
МСРЗ-500	500	20,00	—	—	1200	—	—
МСРЗ-500Б	500	10,00	0,45	800	1130	150	10
МСРЗ Астраханского отделения Гидрорыбпроекта	500—700	Очистка периодически, расход 90 м <sup>3</sup> /ч	—	1300	1140	1380	6,7
СРЗ	500	9	0,15	$\frac{1600^*}{200^{**}}$	300	250	11,5

\* Диаметр меньшего основания барабана. \*\* То же, большего основания.

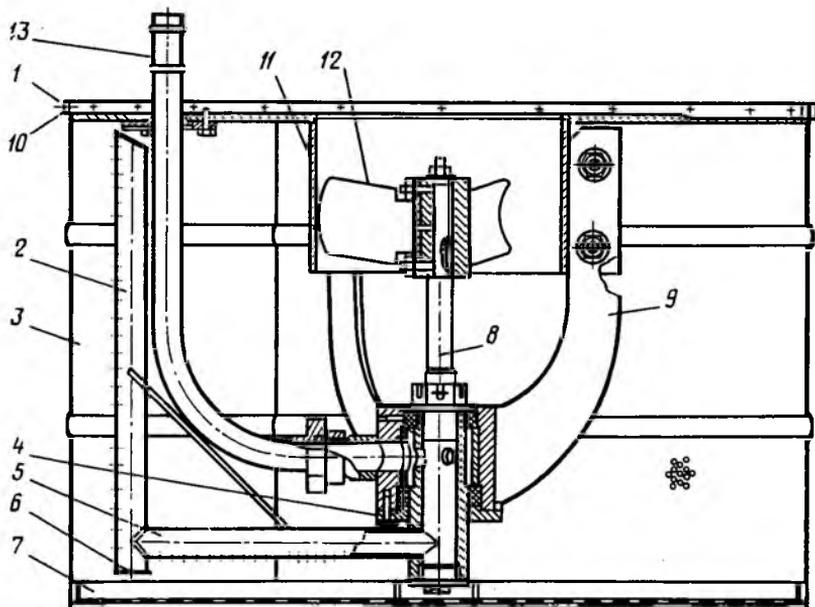


Рис. 48. Механический самоочищающийся рыбозаградитель с неподвижным барабаном МСРЗ-11 (вариант ГосНИОРХа и ЛПИ):

1 — диск опорный; 2 — флейта; 3 — сетка барабана; 4 — корпус подшипника; 5 — колесо флейты; 6 — заглушка; 7 — днище; 8 — вал; 9 — лапа; 10 — кольцо; 11 — цилиндр направляющий; 12 — винт; 13 — водоподающая труба

Волгогипроводхозом разработана конструкция рыбозащитного устройства в виде сектора сетчатого барабана, промываемого с помощью качающейся гидравлической флейты.

При применении сетчатых барабанов в водотоках скорость течения воды сквозь сетку допускается равной 0,25 м/с при отведении от водозабора молоди рыб всех размеров и не более 0,4 м/с при отведении молоди рыб длиной 15 мм и более. При этом скорость течения в водотоке на участке расположения сетчатых барабанов должна быть не менее 0,4 м/с.

При использовании сетчатых барабанов на водоемах скорость течения воды сквозь сетку допускается не более 0,1 м/с при отведении молоди рыб всех размеров и не более 0,25 м/с при отведении молоди длиной 15 мм и более. Не рекомендуется применять сетчатые барабаны на водозаборных сооружениях, перед оголовками которых имеются ковши или подводящие каналы.

### Фильтрующие рыбозащитные устройства

На малых водозаборах применяются временные рыбозащитные фильтрующие устройства из каменных набросок, хвороста, камыша, в виде плетней или укрепленных набросок из камня, щебня, гальки, гравия (рис. 49).

Ряжи и кассеты-коробки заполняют гравием, керамзитом, стеклянным или кирпичным боем и другими материалами, отсортированными по размерам. Заполненные кассеты устанавливают в пазы рыбозащитной эстакады для предотвращения попадания в водозабор мусора и молоди рыб. Скорости фильтрации в устройствах кассетного типа равны 25—30 см/с. Расчетные скорости фильтрации для галечно-гравийных фильтров составляют 0,8—3 см/с при расходе 0,1—3,0 м<sup>3</sup>/с.

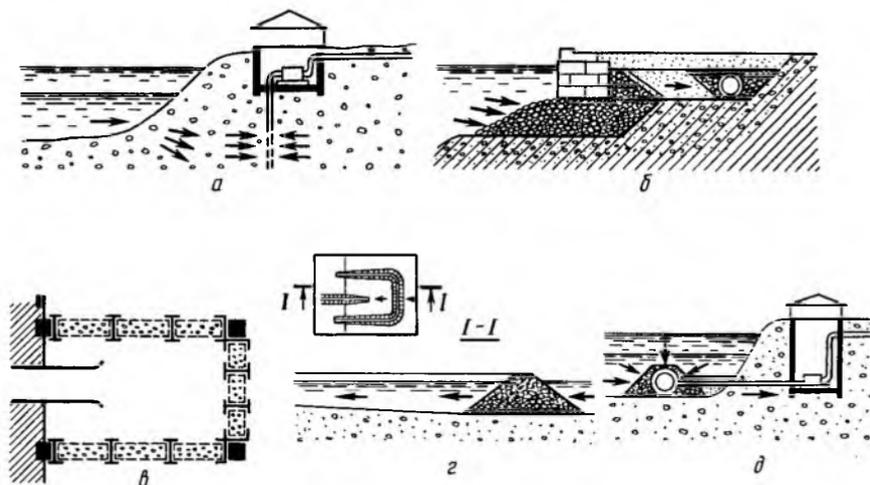


Рис. 49. Схемы водозаборов с каменно-гравийными фильтрами:

а — с вертикальной скважиной; б — горизонтальный; в — кассетные фильтры; г — с фильтрующими дамбами; д — с горизонтальным оголовком

Рыбозащитное устройство с кассетными фильтрами из синтетических материалов Союзводпроекта и Гипроводхоза рассчитано на расход от нескольких до десятков кубометров в секунду при скорости фильтрации 5—10 см/с.

**Плоские сетки.** Плоские сетки, которые представляют собой рамы с сетным полотном, устанавливаемые в рыбозащитную эстакаду, должны быть оборудованы грубой решеткой для задержания крупного мусора и очистным устройством.

В зависимости от конфигурации оголовка водозаборного сооружения, а также от природных условий сетчатое полотно располагается в плане по прямой линии в виде прямоугольника, по дуге или иначе.

В зависимости от типа водоисточников (водоемы быстрого или замедленного стока) и от расположения оголовка водозабора ГосНИОРХ рекомендует допустимые скорости течения сквозь полотно для молоди рыб длиной 30 мм и более 30—40 см/с.

### **Физиологические способы защиты рыб**

К физиологическим способам защиты рыб относятся электрические рыбозаградители, а также зрительно-световые и воздушно-пневматические способы рыбозащиты. Рыбы, различая с помощью органов чувств создающиеся поля, должны изменять направление движения в потоке воды, что и обеспечивает эффективность физиологических заградений.

**Электрические рыбозаградители.** Применение электрических рыбозаградителей основано на реакции избегания рыбами электрических полей большой напряженности.

Однорядный электрозаградитель ЭРЗУ-1 В. А. Страхова отличается плавным падением напряженности по мере удаления от электродов. С уменьшением длины рыб требуется большая величина напряженности поля, поэтому при создании электрозаградителя исходят из минимальных размеров защищаемых рыб.

Для ЭРЗУ-1 установлена минимальная длина рыб, равная 35—40 мм. Защита рыб минимального размера требует увеличения напряженности электрического поля, что будет вызывать гибель крупных рыб, попадающих в зону действия электрозаградителя. Характеристика напряженности электрического поля для рыб разной длины дана в табл. 98.

**98. Характеристика напряженности электрического поля ЭРЗУ-1 для защиты рыб разной длины**

Длина рыб, мм	Напряженность электрического поля, В/см	Расстояние между электродами, мм	Длина рыб, мм	Напряженность электрического поля, В/см	Расстояние между электродами, мм
40	0,23	500	150	0,10	1100
50	0,19	580	200	0,085	1300
60	0,17	660	300	0,07	1500
80	0,14	780	400	0,06	1800
100	0,12	920	500	0,05	2200

Применение электрозаградителей для остановки или направления полвозрелых рыб, мигрирующих против течения вверх по реке, весьма эффективно. Однако они не дают достаточного эффекта при применении их для предотвращения попадания в водозаборы покатной молоди рыб.

Применять ЭРЗУ-1 рекомендуется при скорости подходного потока не более 25 см/с. Такая скорость для молоди карповых и окуневых рыб несколько завышена.

**Зрительно-световые способы рыбозащиты.** Одних рыб привлекают искусственные источники света, другие безразличны к ним, а третьи боятся их. Реакция рыб на свет связана с рядом абиотических и биотических факторов и даже у одного вида может быть различной на разных стадиях онтогенеза.

Первые попытки использовать свет для защиты рыб были проведены в США, однако заметных результатов не было получено. С большим эффектом (81 %) использовали в США свет для отпугивания и отведения покатных угрей от зоны действия электростанций.

Возможность использования способности молоди многих видов рыб реагировать на источники света (концентрируются) исследовали советские ученые. Характеристика действия света при попадании рыб в водозабор дана в табл. 99.

**99. Характеристика действия света при попадании рыб в модель водозабора (по Павлову, 1973)**

Источник света	Число рыб		Уменьшение, в %	Основные виды рыб, их размер, мм
	в темноте	при свете		
Надводные лампы мощностью 150 Вт	56	10	82	Лещ 10—12, вобла 11—13, бычки 6—9
	40	21	47,5	
	58	22	62	
	62	20	68	
Подводные лампы мощностью 1000 Вт	13	4	69	Лещ 22—27, красноперка 13—16, укляк 11—13, бычки 12—16
	13	0	100	

В качестве модели водозабора использовали икорную сеть диаметром 0,8 м, длиной 2,5 м. Источники света устанавливали выше по течению (2,5—4 м) и немного в стороне от водозабора. Если источник света устанавливали прямо перед сеткой, попадание рыб увеличивалось в среднем на 48 % за счет привлечения на свет мелкой уклейки длиной 11—13 мм.

Исследования доказали возможность использования света для уменьшения попадания рыбы в водозаборные сооружения. Попадание молоди в световой день резко уменьшалось.

**Звуковые способы рыбозащиты.** Рыбы воспринимают звуки широкого диапазона частот от 1 до 13000 Гц. В этом процессе принимают участие органы слуха, боковой линии и плавательный пузырь. Звуки с переменной частотой и интенсивностью действуют на рыб сильнее, чем постоянные монотонные звуки. Рыбы пугаются любого шума, но эта реакция сохраняется короткое время, рыбы быстро адаптируются и не двигаются в нужном направлении.

Для защиты рыб используют не только акустические репелленты, но и апелленты, отвлекающие рыб из зоны водозабора. Наиболее сильная двигательная реакция у различных видов рыб наблюдается на низкие звуковые частоты — от 100 до 5000 Гц. Низкочастотные колебания

в десятки герц также могут оказывать большое влияние на поведение рыб.

**Воздушно-пневматические способы рыбозащиты.** Воздушно-пневматические способы защиты рыб основаны на реакции ухода рыб от «стенки», образованной пузырьками воздуха, поднимающимися к поверхности воды. В основу этих способов могут быть положены два принципа — физический и поведенческий.

При физическом принципе защита основывается на выносе рыбы к поверхности пузырьками воздуха и вертикальными токами воды (эрлифт). Для сброса и отведения рыб на поверхности помещают специальный рыбоуловитель.

При поведенческом принципе защита основана на отпугивании рыб при помощи воздушно-струевого отражателя.

Воздушно-пузырьковая защита пригодна для управления движением рыб, пассивно сносимых течением. Реакция рыб на воздушную завесу не зависит от интенсивности подачи воздуха через отверстие шлангов. Наибольшая эффективность — 80 % защиты рыб (процент рыб, вышедших в рыбоотвод) наблюдается при создании равномерной плотной завесы из пузырьков воздуха диаметром 2—3 мм. При увеличении интенсивности подачи воздуха («бурлящая» завеса) рыбозащитная эффективность уменьшается вдвое.

### **Гидравлические рыбозаградители**

Гидравлические рыбозаградители выделены в отдельную группу, поскольку с помощью таких устройств достигается создание гидравлических условий, необходимых для предупреждения попадания рыб в водозаборные сооружения без применения расположенной на всю глубину потока преграды, которую воспринимают рыбы на пути своего движения в зоне механических заградений. К гидравлическим рыбозаградителям относятся запони и отбойные козырьки, которые состоят из следующих основных элементов: несущей конструкции, щитов (отбойных полотен) и подъемно-транспортного оборудования.

Несущая конструкция делается стационарной, на сваях и других опорах или наплавной, на бонах и других плавучих средствах, обеспечивающей удобство крепления щитов (козырьков), монтажа и демонтажа запони или отбойных козырьков.

Щиты (отбойные полотна) заглубляют не менее чем на 1 м под уровень воды.

Подъемно-транспортное оборудование должно обеспечивать установку и демонтаж запони или отбойных козырьков и их эвакуацию с участка расположения водозаборного сооружения.

### **Отводящие рыбозащитные устройства (концентраторы)**

Рыбоотводящий способ защиты рыб (инженерно-экологический) основан на использовании воздействия на молодь продольных, поперечных, горизонтальных и вертикальных течений. Рыбозащитное устройство такого типа установлено на подводящем канале Калининской ТЭЦ в Калининской области. Оно состоит из лотка-концентратора, который монтируется в водозаборное окно, и отводящего тракта для вывода рыбы в безопасную зону. Сооружение выполнено в виде приставки из металлического каркаса, закрытого щитовыми панелями сечением

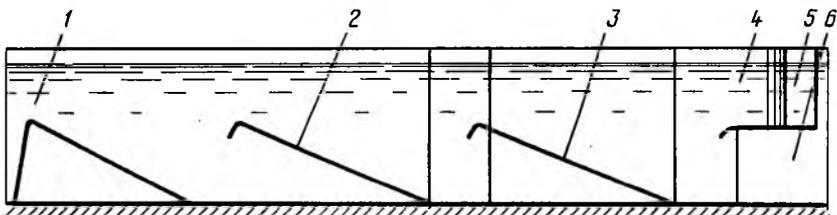


Рис. 50. Схема рыбозащитной приставки-концентратора:

1 — водозаборный водоем; 2 — водозаборный канал; 3 — порог с пандусом; 4 — лотки-концентраторы; 5 — оголовки рыбоотводящего тракта

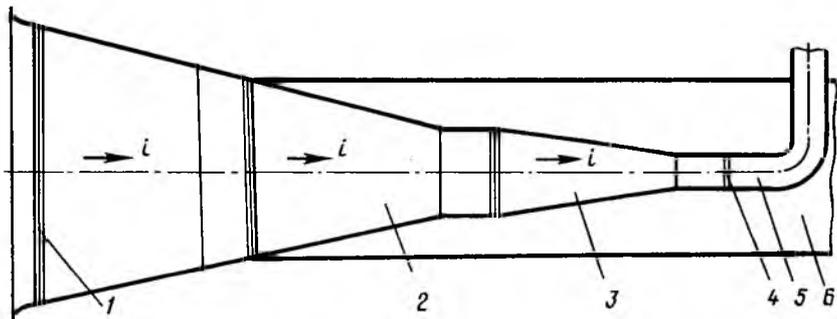


Рис. 51. Рыбозащитная приставка-концентратор:

1 — входной оголовок с порогом; 2 — первая ступень концентратора; 3 — вторая ступень концентратора; 4 — оголовок рыбоотводящего тракта; 5 — рыбоотводящий тракт; 6 — водоподводящий канал

3×2,5 м<sup>2</sup>, длиной 15 м. На входе в водозаборную трубу установлен конфузор с порогом высотой 1,5 м. Внутри трубы смонтированы два лотка-концентратора и оголовок рыбоотводящего тракта, на выходе которого имеется эжектор для организации течения в выходном тракте. Такие рыбозащитные устройства по рекомендации Гидропроекта можно применять на водозаборах с расходом воды 20, 40, 60, 80 и 100 м<sup>3</sup>/с.

Принцип действия отводящего рыбозащитного устройства состоит в том, что в лотках-концентраторах происходит отделение слоя потока, в котором скатывается молодь рыб, от его остальной части и концентрация молоди на меньшей ширине концентратора, после чего она отводится в отводящий канал.

Для вывода молоди в определенный, например поверхностный, слой на входе водоподводящего канала устанавливают порог, высоту которого определяют из условия, что глубина воды над ним равна высоте слоя ската основного количества молоди. За порогом устанавливают концентраторы, имеющие по всей длине постоянное сечение, но разную форму.

В створе входного отверстия лотка-концентратора происходит отделение верхнего слоя потока, в котором сносится молодь, от нижнего, в котором практически молоди нет. Вода нижнего потока через боковые проемы под дном лотка-концентратора поступает в водозабор. Вода

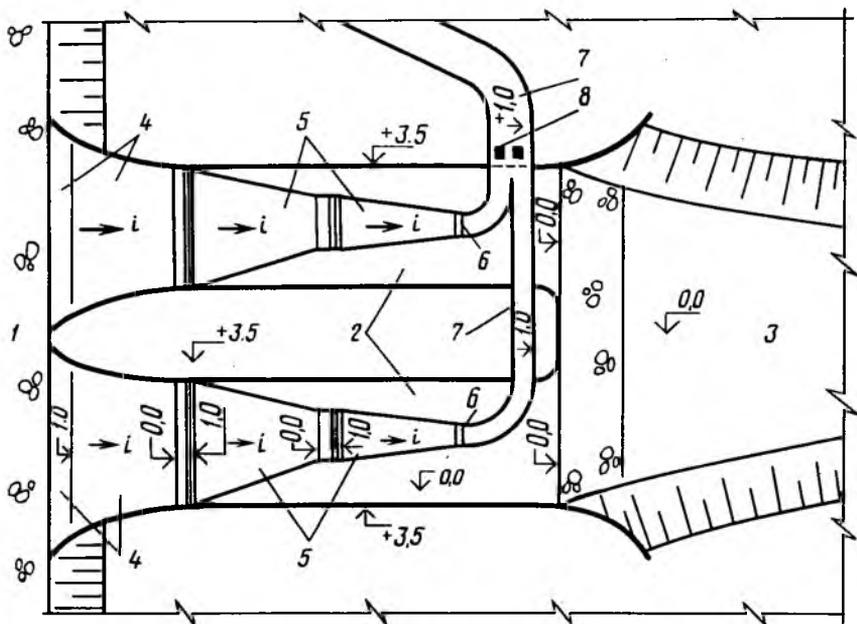


Рис. 52. Устройство для защиты рыб, в котором учтены особенности вертикального распределения рыб:

1 — водозаборный водоем; 2 — водоподающий канал; 3 — водозаборный канал; 4 — порог с пандусом; 5 — лотки-концентраторы; 6 — оголовки рыбоотводящего тракта; 7 — рыбоотводящий тракт; 8 — устройства для создания течения в рыбоотводящем тракте

верхнего слоя с рыбой попадает в лоток концентратора, в нем поток сжимается и за счет сужения стенок лотка-концентратора молодь сосредоточивается на меньшей ширине и попадает в последующие концентраторы (рис. 50, 51, 52).

После прохождения через несколько последовательно установленных концентраторов вся защищаемая молодь сосредоточивается в верхнем слое на ширине, равной ширине оголовка рыбоотводящего тракта, и по нему переводится в безопасную зону водоема. Эффективность рыбозащиты этого устройства около 70 %\*.

## ЗАМОРЫ РЫБ И БОРЬБА С НИМИ

В некоторых водохранилищах европейской части СССР, особенно в южных районах, наблюдаются заморные явления, возникающие вследствие недостатка кислорода в воде. Заморы рыбы возникают как в летний, так и в зимний период (Цимлянское, Каховское, Кременчугское

\* Характеристика основных типов рыбозащитных устройств представлена в книге Б. С. Малеванчика и И. В. Никонорова «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения» (1984).

и другие водохранилища) и иногда сопровождаются гибелью рыбы.

В зимний период заморы отмечаются в феврале — марте после максимальной сработки воды из водохранилищ для энергетических целей в сочетании с глубоким промерзанием воды и значительным снеговым покровом в суровые зимы. Летом заморные явления отмечаются в период высоких температур воды и воздуха, при отсутствии или слабом перемешивании слоев воды в безветренную погоду.

В целях предотвращения гибели рыбы в водохранилищах от заморов проводят работы по аэрации воды — насыщению ее кислородом. При этом зимой применяют аэрационные устройства или вскрывают лед на большой площади заморного участка водоема с помощью ледоколов.

### **Механические устройства для аэрации воды**

В качестве базы механического аэрационного устройства применяют плавучие насосные станции НАП-1,1 с двумя центробежными насосами 20 НДН с двигателями мощностью по 110 кВт. Длина станции 17,6 м, ширина 6,8, осадка 0,6 м. Производительность станции по воде 1,1 м<sup>3</sup>/с. Росгидрыбпроект и Куйбышевским авиационным институтом им. С. П. Королева разработано устройство для аэрации воды, состоящее из конической трубы. Аэраторы установлены на понтоне типа катамаран, выполненного из двух труб, соединенных фермами и оборудованных мерными ограждениями, сланями и механизмом подъема. Аэраторы присоединены к шаровым соединениям насосной станции при помощи напорного трубопровода диаметром 500 мм, состоящего из монтажной вставки и эластичного резиноканевого рукава. На монтажной вставке имеется отвод для слива воды из напорного трубопровода при остановке станции.

К каждому аэратору приваривают 42 цилиндрических сопла диаметром 40 мм отверстием вниз. Вода из аэрируемого водоема подается центробежными насосами через рыбозаградители под давлением. В результате работы аэраторов содержание кислорода увеличивается, например с 6,7 до 12 мг/л при температуре исходной воды 0,1°С.

Аэратор «Циклон-1» состоит из входного конуса и смесителя, между которыми установлено днище с набором завихрителей и вихревых камер-сопел. Во входной конус вмонтирована воздухоподводящая труба с коллектором, оборудованным системой трубок, которые соединяются с трубками, смонтированными в центральные отверстия завихрителей.

Аэратор, снабженный ребрами жесткости, рамовым устройством, при помощи переходного фланца крепится к шаровому устройству насосной станции.

Через сетчатый рыбозаградитель вода, поступающая от центробежного насоса плавучей станции во входной конус аэратора, проходит через завихрители и интенсивно закручивается в вихревых камерах-соплах.

Процесс смешивания начинается в камерах-соплах и продолжается в смесителе. Интенсивному смешиванию воды с воздухом способствует также повышенное статическое давление в смесителе с выходным конусом.

Струя воздушно-водяной эмульсии подается в водоем через погруженную в воду соплую часть.

Изменяя угол наклона аэратора относительно поверхности воды, можно изменять глубину аэрации до 8 м. Длина струи около 50 м.

Производительность аэратора при содержании кислорода 5 мг/л и температуре воды 0,2°C составляет 70 кг/ч.

Для предупреждения замора и гибели рыбы на Цимлянском водохранилище зимой действовало до 15 плавучих насосных станций НАП-1,1 общей мощностью 3300 кВт, производительностью по воде 59,4 тыс. м<sup>3</sup>/ч с 30 рабочими органами — аэраторами струйного типа или 30 аэраторами вихревого типа.

В целях предохранения загрязнения водохранилищ рекомендуется применять аэрационные устройства, работающие на электротяге.

### **Эжекционные устройства для аэрации воды**

**Эжекционное многосопловое (19 сопел) трехступенчатое устройство.** Это устройство для аэрации воды в водохранилищах и других водоемах состоит из камеры смешения (кожуха), соединенной с воздухоподводящей трубой. В камере установлены струйные аппараты (водовоздушные эжекторы), обеспечивающие большую площадь контакта воды с воздухом. Количество сопел (19) значительно увеличивает суммарную боковую поверхность струй. 12 насадок обеспечивают ступенчатый подсос эжектируемой среды, что активизирует процесс смешения и увеличивает объем водовоздушной смеси, направляемой в смесители. Стабильная работа аэратора на разных режимах достигается изменением числа сопел и насадок. Слив воды из кожуха происходит через сливное отверстие в нижней части конструкции, закрытое болтом.

В смесителях под действием высокого давления происходит более полное растворение в воде кислорода воздуха, после этого воздушно-водяная смесь, предельно насыщенная кислородом, поступает в водохранилище. Глубина проникновения струи в водоем достигается изменением угла установки устройства по отношению к поверхности воды.

**Техническая характеристика эжекционного многосоплового устройства для аэрации воды на базе НАП-1,1 с использованием одного насоса 20 НДН**

Производительность по кислороду при нулевом содержа- 40

нии в воде при температуре ее 0,2 °С, кг/ч

Производительность, м<sup>3</sup>/с:

по воздуху

0,8

по воде

0,55

Напор водного столба, м

13,5

Энергетический показатель, кг О<sub>2</sub>/(кВт·ч)

0,363

Диаметр напорного трубопровода, мм

500

Масса, кг

290—370

**Эжекционное многосопловое устройство для аэрации воды на базе погружного осевого электронасоса 1 ОПВ 2500-4,2.** Оно состоит из эжекционного многосоплового аэратора, присоединенного к фланцу шарового соединения. Погружной осевой электронасос крепится к шаровому соединению. Аэратор с электронасосом монтируется на понтонекатамаране из двух труб диаметром 1000 мм и длиной 9000 мм каждая, соединенных фермами и оборудованных сланями, кнехтами и леерными ограждениями. Опускание аэратора в воду осуществляется при помощи лебедок с ручным приводом, устанавливаемых на фермах. Электронасос опускается на глубину не менее 0,8 м от поверхности воды до верхней части статора насоса (рис. 53).

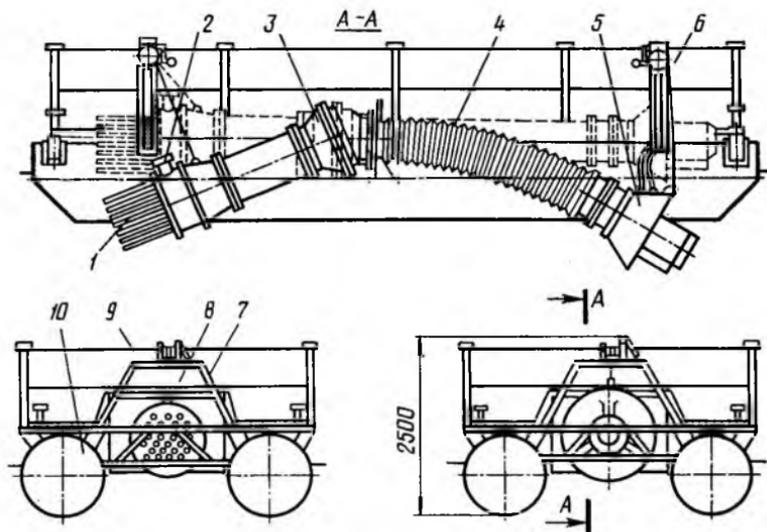


Рис. 53. Многосопловое эжекционное устройство для аэрации воды на базе погружного осевого электронасоса 10ПВ 2500-4,2:

1 — многосопловый аэрационный азатор; 2 — воздухоподводящая труба; 3 — шаровое соединение; 4 — резиноканевый рукав; 5 — погружной осевой электронасос; 6 — лебедка с ручным приводом; 7 — ферма; 8 — трос; 9 — леерное ограждение; 10 — понтонакатамаран

Вода под давлением при помощи погружного электронасоса через резиноканевый рукав и шаровое соединение подается в многосопловый азатор. Проходя через азатор, вода разбивается на множество отдельных струй с высокой эжекционной способностью. Воздух подсаывается в азатор через воздухоподводящую трубу, распределяется между соплами, проникает к каждой струе и равномерно с ней перемешивается до образования однородной воздушно-водяной эмульсии, которая выбрасывается струей с большой кинетической энергией. насыщение воды атмосферным кислородом происходит внутри смесителей азатора и при движении струи эмульсии в водоеме.

**Техническая характеристика эжекционного многосоплового устройства для аэрации воды на базе погружного осевого электронасоса 1 ОПВ 1500-4,2 с электродвигателем АО2-81-8**

Производительность по кислороду при нулевом содержании в воде при температуре ее 0,2 °С, кг/ч	20
Производительность по воде, м <sup>3</sup> /с	2500
Напор водяного столба, м	4,2
Мощность, кВт	45
Частота вращения, об/мин*	730*
Энергетический показатель, кг O <sub>2</sub> /(кВт·ч)	0,444
Диаметр напорного трубопровода, мм	500

\* В системе СИ  $\frac{1}{60} \text{с}^{-1} = 0,01666667$ .

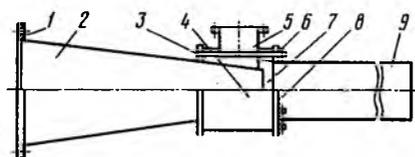


Рис. 54. Схема односолового эжекционного устройства для аэрации воды:

1, 3 — фланцы; 2 — конфузор; 4 — кожух; 5 — воздухоподводящая труба; 6 — шпилька; 7 — диффузор смесителя; 8 — фланец смесителя; 9 — смеситель

**Эжекционное односоловое устройство.** Это устройство для аэрации воды состоит из конфузора, выполненного из листовой стали, с фланцами и смесителем с фланцем. На внутреннем конце смесителя установлен конусообразный диффузор. Эжекционное устройство присоединяется фланцем к фланцу сифонного трубопровода или другой базовой основы соответствующей мощности. Воздушно-водяная эмульсия направляется под определенным углом на необходимую глубину поворотом азуратора на шаровом устройстве напорного трубопровода (рис. 54).

**Техническая характеристика эжекционного односолового устройства для аэрации воды на базе НАП-1,1 с одним насосом 20 НДН**

Производительность по кислороду при нулевом содержании в воде при температуре ее 0,2 °С, кг/ч	35
Производительность, м <sup>3</sup> /с:	
по воздуху	0,7
по воде	0,55
Напор водяного столба, м	13,5
Энергетический показатель, кг О <sub>2</sub> /(кВт·ч)	0,318
Диаметр напорного трубопровода, мм	500
Масса, кг	150

## РЫБОЛОВСТВО \*

### Орудия лова рыбы и их применение

Орудия лова рыбы, применяемые на водохранилищах, их параметры и порядок применения установлены правилами рыболовства, которые описаны в соответствующем разделе справочника. Условия водохранилищ в основном определяют типы орудий лова и порядок их применения, отличающиеся от орудий лова на реках, на которых образованы водохранилища. Применяются орудия лова различных типов, каждому из которых присущи оптимальная избирательность и уловистость по отношению к определенным видам рыб или их размерным группам. При этом учитывается применение более совершенных методов лова. Перечень основных типов орудий лова, применяемых на водохранилищах, приведен в табл. 100.

**Невода береговые закидные.** Невода береговые закидные применяют по открытой воде. Они состоят из двух крыльев, приводов и мотни (одной или нескольких). Тянут невод за урезы — канаты.

Невода береговые закидные озерные симметричны, речные — асимметричны. Они имеют мотню в средней части, крылья и урезы — одинакового размера. Часть крыла, ближайшая к мотне, называемая приводом, имеет по всей длине одинаковую с мотней высоту, которая

\* Подробнее см. А. И. Денисов. Рыболовство на водохранилищах, 1978.

## 100. Перечень основных типов орудий лова, применяемых на водохранилищах

Отцеживающие, или активные, орудия лова	Ставные, или пассивные орудия лова
<p>Невода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>береговые закидные</li> <li>плесовые обкидные</li> <li>подледные</li> <li>кошельковые упрощенные</li> <li>воротнички</li> <li>волокуши</li> <li>бредни, (бродник, бредешок, бродец, волок, волочок)</li> </ul> <p>Тралы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>близнецовые</li> <li>с распорными досками</li> <li>электрифицированные</li> <li>толкаемые</li> </ul> <p>Бортовые конусные ловушки</p> <p>Сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>плавные</li> <li>речные</li> <li>плесовые с принудительной тягой (при слабом течении воды)</li> </ul>	<p>Сети ставные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>рамовые и ромборамовые</li> <li>сторожковые (с пожилыми)</li> <li>трехстенные (режевые)</li> <li>одностенные (плаховые)</li> <li>комбинированные (по размеру ячей)</li> </ul> <p>Ловушки ставные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>невода ставные</li> <li>курляндки</li> <li>вентери</li> <li>мережи</li> <li>заколы</li> <li>котцы</li> <li>раколовки</li> </ul> <p>Крючья наживные сомовые</p>

на 30—40 % больше наиболее часто встречающейся глубины на участках лова. Высота остальной части крыла меньше и зависит от рельефа дна и условий лова.

Длина равнокрылого берегового невода до 1500 м, высота до 25 м. Площадь облова за один замет до 30 га.

В неводах, используемых на твердых песчано-илистых и галечных грунтах, нижняя подбора делается короче верхней, но не более чем на высоту невода, что обеспечивает большое прилегание подборы ко дну. На мягких илистых или торфяных грунтах сетное полотно делают выше обычного, нижнюю подбору не загружают, причем длиной, равной длине верхней подборе или больше ее. В этом случае нижняя подбора, отставая от верхней, волочится по дну, не подрезая грунт, что облегчает тягу, не давая рыбе выходить из невода.

Мотня обычно имеет клиновидную форму длиной в 1,5—2 раза большей высоты невода.

Размер ячей дели зависит от размера рыбы, предполагаемой к вылову, условий и способов лова, правил рыболовства. Самая частая дель ставится в кутке мотни и в мотне. Ячей в мотне и приводах одинакового размера. Крылья делают из дели ячеей 3—5 размеров, которые постепенно увеличивают от приводов к клячам. Каждую последующую часть крыла выполняют из дели с ячейей на 4—6 мм больше ячеей предыдущей части.

К верхней подборе равномерно подвязывают плав из пенопласта. Общая масса плава на крыльях составляет  $\frac{1}{6}$  массы верхней подборы и дели в сухом виде без массы мотни.

К нижней подборе неводов, работающих на твердых грунтах, подвязывают грузы (плоские камни) или металлические кольца. В водоемах с илистым грунтом нередко применяют камни, оплетенные берестой или

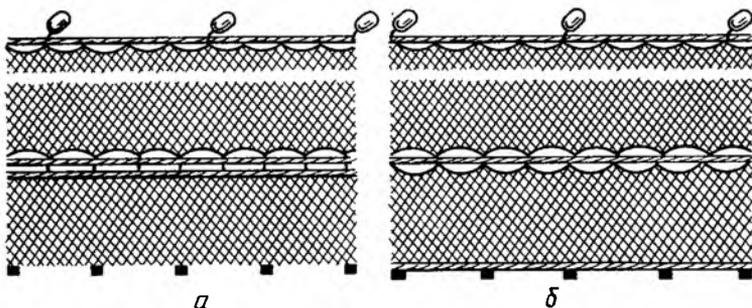


Рис. 55. Невод с подзором:  
 а — съемным без нижней подборы; б — постоянным с нижней подборой, посаженным на сеточник

лозой. Общая масса груза на невод равна  $\frac{1}{5}$  массы всей дели и верхней подборы в сухом виде.

Невода строят также с подзором — полосой дели шириной 0,5—1 м, длиной 0,5—0,7 общей длины невода, одна из кромок которой посажена на нижнюю подбору, а вторую кромку загружают легким грузом или помещают на загруженный сеточник.

Невода с подзором применяют при облове участков с неровным дном (рис. 55) для лова сазана, сома, щуки, леща, которые могут уходить под нижнюю подбору обычной конструкции невода.

Для лова толстолобика, который способен перепрыгивать через верхнюю подбору невода, к ней пришивают делевую завесу с шагом ячеи 40—50 мм, шириной 1 м, длиной 0,5—0,7 длины невода или козырек, препятствующие выпрыгиванию рыб (рис. 56).

При лове рыбы закидным неводом на открытом плесе водохранилища в летнее время (жарковскую путину) применяют невода с удлиненными урезами, равными длине невода, а замет невода производят по форме, близкой к треугольнику (рис. 57).

**Невода плесовые обкидные.** Такие невода длиной до 1000 м применяют по открытой воде и подо льдом, притонение производят на открытом плесе. Высота невода в приводах и крыльях одинаковая. Невод имеет емкую мотню, нижнюю, верхнюю и третью подбору, за которую производят тягу невода лебедкой. Для прижатия нижней подборы к дну на нее укрепляют скользящий груз массой 30—40 кг. Эффективное применение этих неводов возможно на участках с повышенной концентрацией рыбы, обнаруженной эхолотом. Для предотвращения выхода рыбы в период притонения на глубинах до 4 м крылья невода тянут крест-накрест, а неводник в начале притонения ставят на якорь и с него производят притонение.

За рубежом одновременно применяют два, три, четыре плесовых обкидных невода, которые выметывают по кругу, тянут и притоняют невода одновременно к центру обметанной площади, каждый невод самостоятельно за два уреза в отдельную лодку.

**Невода кошельковые.** Их применяют на участках водохранилищ с большими глубинами и при наличии высокой концентрации пелагических рыб. Длина неводов 200—300 м, высота — до 30 м. Лов неводом производится путем стягивания нижней подборы при неподвижном поло-

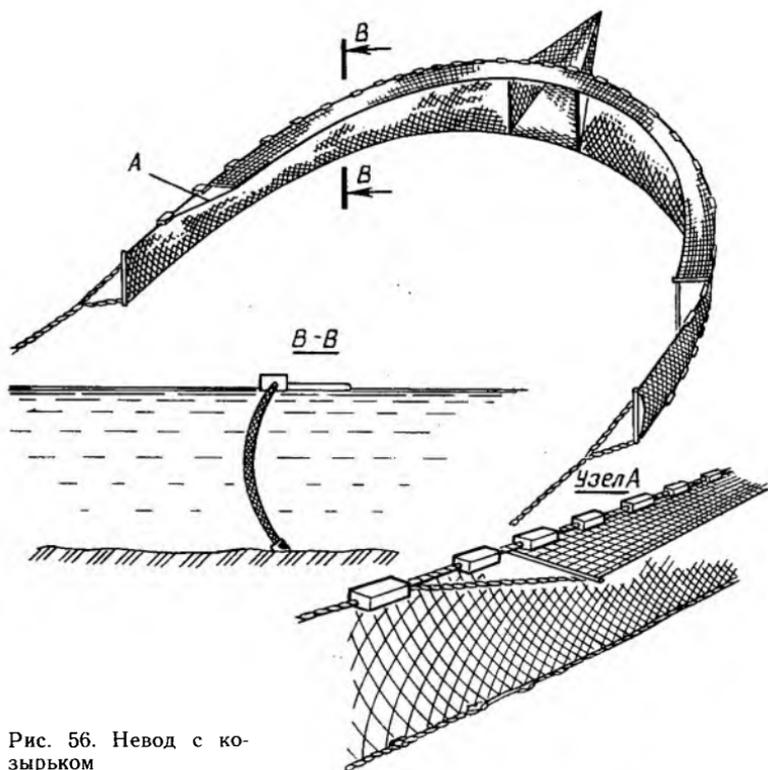


Рис. 56. Невод с козырьком

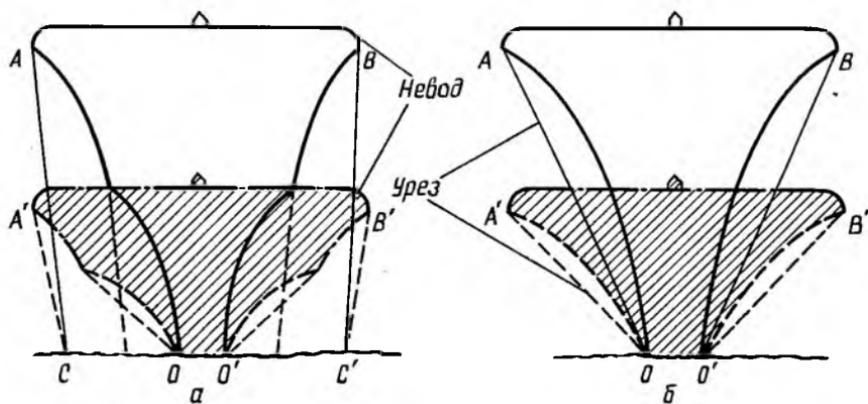


Рис. 57. Форма обмета тони:  
*а* — прямоугольная; *б* — близкая к треугольнику; *1* — площадь обловлена неводом при коротких урезах; *2* — то же, при длинных урезах

жении верхней подборы, при этом образуется огромный мешок с рыбой. Существуют кошельковые невода, крыло которых на две трети длины выбирают на судно, а остальную часть крыльев кошелькуют, как указано выше.

**Невода с завесой** (конструкции Л. И. Денисова). Длина невода с завесой 500—1200 м, высота 3 м, с урезами по 600 м. Завеса — полоса дели с шагом ячеи 40 мм, длиной 400 м, шириной 1 м. С помощью завесы удерживают до 90 % толстолобика, который, как отмечалось выше, обычно перепрыгивает через верхнюю подбору.

**Невода для подледного лова.** Длина невода 400—800 м. Техника и организация подледного лова неводом разнообразны и зависят от поведения и концентрации рыб, размеров невода, схемы обмета тони.

От размеров невода и способа его применения зависит число рыбаков, размер и состав зимнего обоза, характер и количество инвентаря.

Большая уловистость достигается путем применения двух встречных неводов, которые притоняют одновременно в центре тони, при этом применяют также супротивник — невод длиной 20—50 м, загораживающий выход рыбы во время притонения. При непрерывном лове неводом по мере выборки крыльев их сразу же растягивают по новой следующей схеме. При колонном лове одновременно используют 2—6 неводов с таким расчетом, чтобы в течение нескольких притонений обловить наибольшую площадь водохранилища.

**Воротница** — однокрылый плесовый невод с мотней, применяемый на мелководье. Длина крыла воротницы 150—200 м. Мотня круглая, растянутая 5—8 обручами, длиной, в 2 раза превышающей высоту воротницы, с воронкообразным горлом. Лов производят с одной лодки при участии 3 рыбаков.

**Волокуша** — невод без мотни.

**Бредень** (бродник, бредешок, бродец, волок, волочок) — короткая волокуша длиной 5—20 м, которую тянут в брод за клячи без урезков.

**Райга** — разновидность береговых закидных неводов, отличающаяся значительно большей нижней подборой по отношению к верхней. Тянут ее за верхнюю подбору. Применяют на участках с кочками, камнями, низко спиленными пнями и другими предметами без острых и длинных выступов.

Тралы применяют для промышленного лова, разведки скоплений рыбы, а также научных исследований на водохранилищах. Специализированный траловый лов дает хорошие результаты при лове чехони на Цимлянском водохранилище, снетка на Рыбинском, сома на Волгоградском и Куйбышевском водохранилищах, тюльки на днепровских водохранилищах, плотвы, карася на водоемах Западной Сибири.

**Близнецовые тралы.** Два одинаковых судна буксируют трал с вспомогательной лодкой или без нее. Траловые доски отсутствуют, что увеличивает скорость траления и улов рыбы. Суда идут не в кильватер тралу, а сбоку, поэтому не распугивают рыбу, а сгоняют ее ваерами в зону облова тралом. Применяют моторные лодки или суда с двигателями 12—150 л. с. Использование вспомогательной лодки позволяет производить почти непрерывный лов. Суда-буксиры все время находятся в движении и только на период подъема кутка с уловом на борт лодки сбавляют ход. На подъем кутка, вылив рыбы затрачивают 3—7 мин. Подрезку кутка производят через 15, 20, 30 мин траления.

Конструкция, размер и оснастка близнецового трала зависят от мощности двигателя буксиров, вида вылавливаемой рыбы и условий лова — по дну или в толще воды. Размеры трала и характеристика дели сочетаются со скоростью траления. Чем больше трал или меньше ячея, тем при одинаковой буксирной способности судов скорость траления будет меньше.

Для лова тюльки, кильки, уклей скорость траления при температуре воды ниже 10 °С 2,5—3,5 км/ч. В теплое время лов леща, судака, чехони, плотвы производят при скоростях траления 4—5 км/ч, а сазана, белого амура, толстолобика, сома — 7—8 км/ч.

Наиболее распространенные размеры близнецовых тралов даны в табл. 101.

101. Характеристика близнецовых тралов, применяемых на водохранилищах

Размер трала, м	Размер ячея, мм			Скорость траления, км/ч		Вид рыбы
	крыло	мотня	куток	двигатель, 20 л. с.	двигатель, 40 л. с.	
10	12	8	4	3,2	3,8	Тюлька, килька
15	12	8	4	2,8	3,5	Тюлька, килька
15	50	40	30	4,0	5,5	Лещ, чехонь
15	80	60	50	6,5	8,4	Сазан, сом
18	50	40	30	3,8	4,8	Лещ, чехонь

Лов близнецовым тралом ведут 4—5 человек. При использовании вспомогательной лодки и буксиров с двигателем 20—40 л. с. на судах имеется по одному мотористу-шкиперу, а также 2—3 рыбака. Без вспомогательной лодки на ведущем судне работают 3—4 рыбака.

**Траловый лов с одного судна.** Его осуществляют с помощью распорных досок, обеспечивающих горизонтальное раскрытие трала. Вымет и выборку трала производят с борта или кормы, используя вспомогательную лодку или без нее. Эффективность кормового траления выше, чем бортового, поскольку не надо тратить время на циркуляцию, необходимую для выметки или выборки трала и ваеров. Она обеспечивает лучшее горизонтальное раскрытие устья трала. Для кормового траления можно использовать любое судно, не имеющее тралового оборудования (лебедки, дугу, грузовые стрелы); работы выполняются вручную.

Размеры и конструкция трала для траления с одного судна одинаковые с близнецовыми тралами. У трала есть голые концы длиной 8—10 м для соединения трала с распорными досками.

При тралении в толще воды к верхней части распорных досок прикрепляют буи на поводках из 11 кругов пенопласта, которые в период траления удерживают распорные доски и трал на заданном горизонте. Установку трала на нужную глубину осуществляют путем удлинения или укорачивания поводца, соединяющего доску с бумом.

При лове в толще воды с судна, не имеющего тралового оборудования, применяют легкие металлические распорные доски массой не более 50 кг каждая.

На судах, имеющих траловое оборудование, распорные доски могут быть прямоугольной, овальной, сферической, крыловидной формы или щелевые, угловые и конусные.

Тралы оснащают по верхней подборе кухтылями, по нижней — цепями, применяют ограничители вертикального раскрытия устья, предохранительную подбору или раму, аварийные буйки, привязанные на длинном шнуре к концу кутка трала. К каждому концу верхней подборы трала, где пропускается клячевая пожилина, прикрепляют буй подъемной силой 150 Н, а к концам нижней подборы — груз весом 150 Н. С помощью этих буев и грузов, а также оснастки верхней и нижней подборы обеспечивается вертикальное раскрытие устья трала.

**Бортовые конусные ловушки.** Такие ловушки применяют на Каховском водохранилище для лова тюльки.

На катере «Ярославец» или ПТС-150 устанавливают две бортовые конусные ловушки размером в устье 4×4 м, длиной 12 м. Лов ведут 4 человека. На судне устанавливают 5 грузоподъемных стрел: одну для подъема и опускания буксирной рамы, к концам которой на поводках прикрепляют металлические квадратные рамы с ловушками; две стрелы впереди рубки для подъема и опускания рамы и ловушек и две стрелы позади рубки для подъема кутка.

Перед тралением опускают только на четырехметровую глубину буксирную П-образную раму, затем квадратные рамы с ловушками и кутки. Кутки на ходу судна часто поднимают.

**Траление толканием.** Траление толканием производят с одного судна с двигателем 80—150 л. с., подвесным устройством, рыбонасосом РБ-100 и лебедкой.

Подвесное устройство состоит из двух металлических ферм длиной по 12 м. Одни конусы фермы соединены и прикреплены к носу судна, другие растянуты и прикреплены к понтонам типа катамаран. При тралении толканием рыба не отпугивается кильватерной струей и шумом двигателя, поскольку трал идет впереди судна. Рыба непрерывно откачивается из кутка трала насосом через гофрированный шланг и подается на палубу судна. Это способствует значительному повышению улова и позволяет производить непрерывный лов рыбы.

Улов тюльки при тралении толканием в 2—4 раза выше улова при кормовом тралении (рис. 58).

**Электрифицированный близнецовый трал.** За последние годы на некоторых водохранилищах на открытых плесах при волнении не более 3 баллов стали применять электродовильные установки ЭЛУ-4. Установка состоит из несамходного катамарана КПБ-1 и двух буксиров с двигателем мощностью 20 л. с. На катамаране установлены бензоэлектрический агрегат АБ-4-Т (230В) мощностью 4 кВт, пульт управления, кран-балка и турочка с механизированным приводом для подъема кутка. Трал 25-метровый, равноподборный, с вертикальным раскрытием устья 5 м, с полотном зеркального раскроя. Верхняя подборка трала оснащена кухтылями и анодом — плоским электродом. К нижней подборе подвезан катод — электрод, аналогичный аноду. К нижним концам клячей прикрепляют грузы массой по 15 кг. Длина ваера 80—120 м, скорость траления не более 3 км/ч. Ток на электроды подают униполярный, импульсный от подводного генератора ГИП-250, соединенного кабелем с бензоэлектрическим генератором, установленным на катамаране.

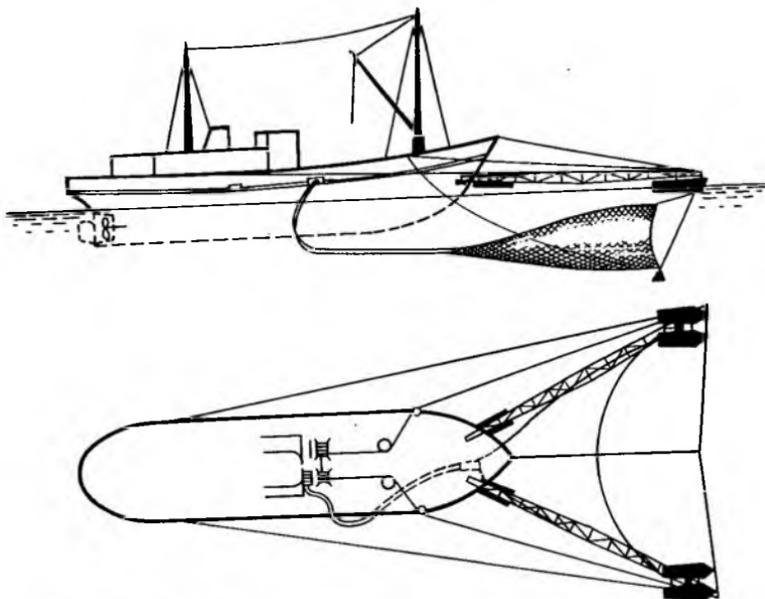


Рис. 58. Схема тралового лова тюльки методом толкания

**Сети плавные** с принудительной тягой изготовляют в виде рамовых больших мешков из сетного полотна в каждом окне. Длина сети 30 м, высота 4 м и более в посадке с рамой 80×80 см. Поплавки и грузы подвешивают только в местах крепления концов вертикальных пожилин рамы к подборам. Сеть буксируют с помощью двухмоторных лодок с двигателем мощностью 12—15 л. с. со скоростью 2,7—3,0 км/ч.

Продолжительность лова не превышает 30 мин. Буксировать сети лучше летом и осенью днем по дну. На участках с засоренным дном лов ведут ночью в толще воды или у поверхности, где в это время концентрируется рыба. В южных и средних широтах лов сетями с принудительной тягой производят в толще воды с июля до середины октября с 23 до 4 ч, осенью — с 20 до 6 ч. Для лова толстолобика днем используют трехстенные сети в толще воды при скорости тяги 6—7 км/ч и только за верхнюю подбору.

**Сети ставные** — самое распространенное орудие лова на водохранилищах. Величина улова рыбы ставными сетями зависит от величины скопления рыб на участке лова и от соответствия шага ячеи в их полотне размерному составу рыб в водоеме, а также от конструкции сети, диаметра нитки, шага ячеи, посадки, оснастки, остропки, способа и места установки, ухода за ними и хранения (рис. 59). Уловистость сети повышается с уменьшением величины соотношения диаметра нитки к шагу ячеи в полотне.

**Сети рамовые и ромборамовые** применяют для лова крупноразмерных рыб — сома, сазана, щуки, жереха, судака, леща, язя и др. Сети рамовые изготовляют из полотна с шагом ячеи 70 мм и более. Они имеют продольные и поперечные пожилыны, связанные в местах перекрещивания. В ромборамовой сети две пожилыны пропущены крест-

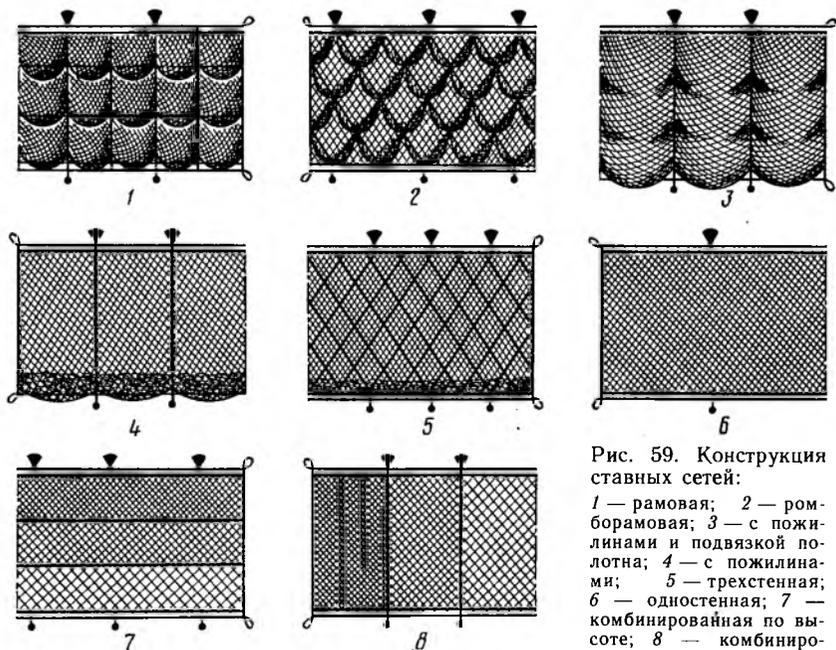


Рис. 59. Конструкция ставных сетей:

1 — рамовая; 2 — ромбоборамовая; 3 — с пожилинами и подвязкой полотна; 4 — с пожилинами; 5 — трехстенная; 6 — одностенная; 7 — комбинированная по высоте; 8 — комбинированная по длине

накрест одна к другой. Поскольку вертикальные и косые пожилины короче высоты полотна сети, то в обеих конструкциях сетей образуются мешки из сетного полотна, повышающие уловистость, особенно по отношению к крупным рыбам.

**Сети сторожковые** (с пожилинами) изготовляют из полотна с ячейей 30—70 мм. Они имеют только вертикальные пожилины, которые на 20—50 % короче высоты полотна, подвязанного в 3—4 местах к пожилинам (или не подвязанного). Большую усадку полотна делают, когда полотно подвязывают к пожилинам.

**Сети одностенные** (плаховые) имеют одно полотно без пожилин. Изготовляют их из полотна с шагом ячеи 40 мм и менее. Они особенно эффективны при лове плотвы, тарани и чехони.

**Сети комбинированные** (по размеру ячеи) состоят из одного полотна, сшитого по высоте из 2—3 полотен или 4—6 плах по длине с разным шагом ячеи, причем этот набор полотен плах может повторяться 3—4 раза в зависимости от длины их и сети. Имея 6 порядков комбинированных сетей с двумя наборами плах по ячею по 4 м длины, можно быстро и точно установить распределение рыб в водоеме в данный момент по видам и размерным группам. Комбинированные сети применяют для разведки рыбы, научно-исследовательских и промышленных целей.

**Ловушки ставные, венгери, заколы** и др. (рис. 60—62) изготовляют из сетного полотна, металлической сетки, прутков. Они являются пассивными орудиями лова, применяются на береговых отмелях. Наибольшие уловы обеспечиваются весной при подходах рыбы к берегам, в начале зимы, в период массовых сезонных миграций рыб и повышенной подвижности рыбы при заморах, при соблюдении правил рыболовства.

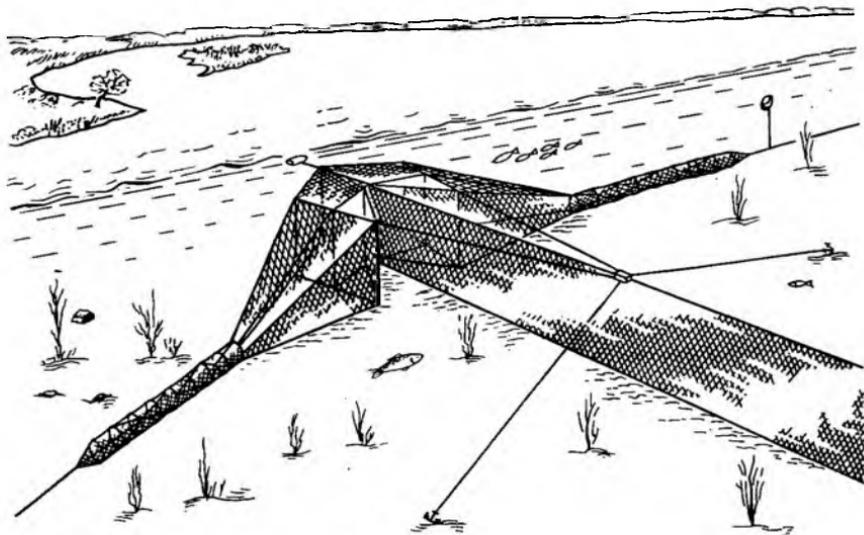


Рис. 60. Двойной вентерь (закол)

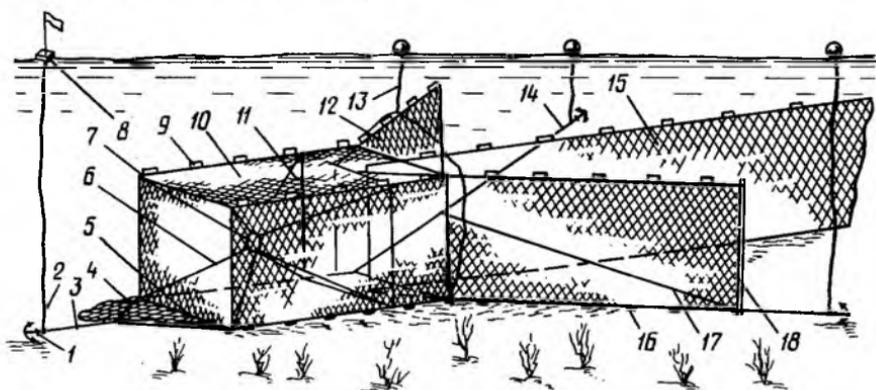


Рис. 61. Упрощенная донная ловушка:

1 — якорь; 2 — поводец буйковый; 3 — оттяжка центральная; 4 — фальш-куток; 5 — труба металлическая распорная; 6 — оттяжка горла; 7 — брус деревянный распорный; 8 — буй; 9 — поплавок; 10 — котел в ловушке; 11 — горло; 12 — открьлок; 13 — поводец подъемный; 14 — оттяжка открьлка; 15 — крыло центральное; 16 — грузила; 17 — ограничитель-канат; 18 — брус вертикальный

Все ловушки имеют бочку или камеру, одну или две пары открьлков, но бывают и без открьлков с центральным направляющим крылом. Бочки растягивают с помощью 3—5 обручей или квадратных деревянных или металлических рам, а внутри их имеется от 1 до 5 воронкообразных горл. Особенно эффективны ловушки, изготовленные из полотна зеркального раскроя, а также если отверстие заднего горла заканчивается

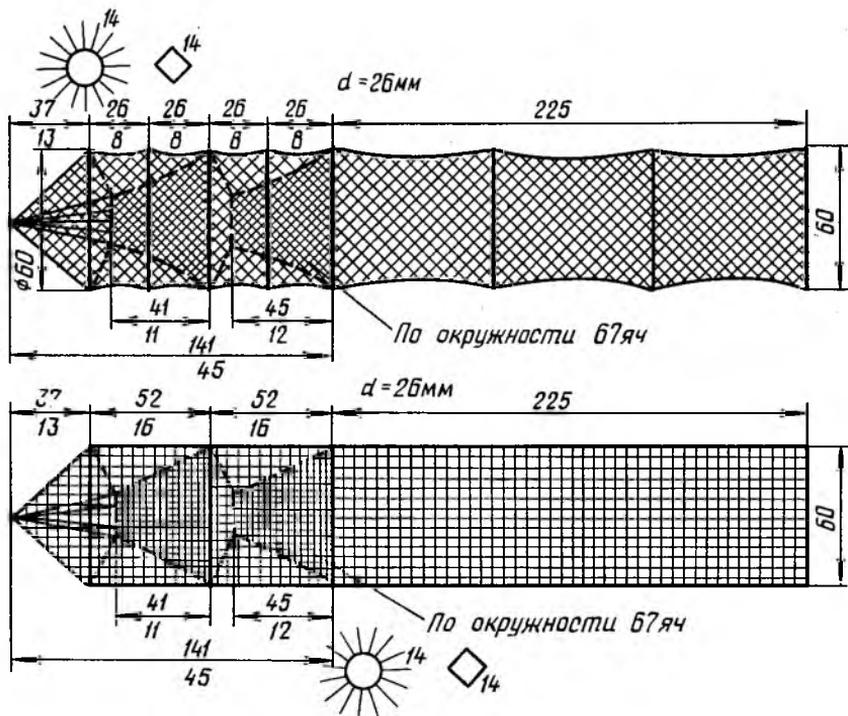


Рис. 62. Вентерь типа «секрет»:

*a* — обычного раскроя; *б* — зеркального раскроя; в числителе дроби — длина (в см) посадки, в знаменателе — число ячей

пучком капроновых жилок, привязанных к его ободу через каждые 3 см периметра.

Анализ ассортимента ставных сетей, применяющихся на ряде водохранилищ, показал, что для наибольшей уловистости при достаточной прочности ставных сетей необходимо выбирать толщину нити для каждого размера ячеей, что показано в табл. 102.

#### 102. Шаг ячеей и оптимальный диаметр нитки для ставных сетей

Шаг ячеей	Текс нитки	Диаметр нитки, мм	Отношение диаметра нитки к шагу ячеей	Разрывное усилие ячеей, кг (в системе СИ в Н)	Средняя масса основных видов рыб в улове, г	Отношение разрывного усилия ячеей к средней массе рыбы
30	5×6	0,26	0,0088	1,74	160	11,0
40	5×9	0,32	0,0080	2,52	380	6,6
50	5×12	0,37	0,0074	3,32	640	5,2
60	5×12	0,37	0,0062	3,32	800	4,2
70	15,5×6	0,46	0,0066	4,90	1150	4,3
80	15,5×6	0,46	0,0057	4,90	1800	2,7
90	15,5×9	0,55	0,0061	7,15	3200	2,2

Шаг ячеи	Текс нитки	Диаметр нитки, мм	Отношение диаметра нитки к шагу ячеи	Разрывное усилие ячеи, кг (в системе СИ в Н)	Средняя масса основных видов рыб в улове, г	Отношение разрывного усилия ячеи к средней массе рыбы
100	15,5×9	0,55	0,0055	7,15	5000	1,4
110	15,5×9	0,55	0,0050	7,15	7300	1,0
120	29,5×6	0,61	0,0051	10,20	9700	1,0
130	29,5×6	0,61	0,0047	10,20	11300	0,9

Величина улова при различной посадке сетей дана в табл. 103.

103. Величина улова при различной посадке сетей (по Сечену)  
(при шаге ячеи 30 мм, тексе нитки 15,5×6, длине 25 м)

Вид рыбы	Улов (в шт.) при коэффициенте посадки				
	0,30	0,40	0,50	0,70	0,80
Плотва	278	295	316	—	108
Лещ	158	122	94	—	33
Густера	142	123	83	59	—
Чехонь	28	32	44	34	—

Хорошие результаты дает посадка с переменным коэффициентом 0,20—0,71 с повторяемостью через каждые 6—8 м длины сетей.

Для щуки и судака хорошие результаты дает коэффициент посадки 0,67, для карася золотого — 0,30.

Эффективность сетей разных конструкций дана в табл. 104.

104. Эффективность ставных сетей разной конструкции

Конструкция сетей	Шаг ячеи, мм			
	60		70	
	общая масса рыбы за период лова, кг	превышение улова по сравнению с одностенной сетью	общая масса рыбы за период лова, кг	превышение улова по сравнению с одностенной сетью
Одностенные	463	1,0	179	1,0
С пожилнами без подвязки полотна	584	1,3	400	2,2
Рамовые	1338	2,9	1006	5,6

### Уловистость орудий лова

По Ф. И. Баранову, уловистость орудий лова — это отношение пойманной с определенной площади рыбы ко всей рыбе, находящейся на этой площади до начала лова.

Уловистость каждого типа орудий лова неодинакова при лове различных видов рыб и их размерных групп, а также различна по сезонам года, что связано с передвижением рыбы.

Знание уловистости орудий лова необходимо для определения уровня интенсивности рыболовства на водоеме, где применяются различные орудия лова с изменяющимся соотношением их по сезонам года, для определения абсолютной численности и запасов рыбы, лимитов вылова, определения количества и типов орудий лова.

Величины коэффициентов уловистости по отношению к определенным видам рыб остаются почти постоянными даже в тех случаях, когда однотипные и разноразмерные орудия применяют на разных водоемах и их уловистость определяют различными путями: запуском меченых рыб или другими способами. Величина коэффициента уловистости зависит от промысловой характеристики орудий лова, способа их применения, продолжительности периода активного лова, а также вида, размера, поведения и физиологического состояния рыбы.

### **Избирательность орудий лова**

Избирательность (селективность) — это способность орудия лова изымать (отбирать) из имеющегося стада определенное количество рыб дифференцированно по видам и размерным группам, полу, возрасту. Во всех случаях результат отбора (улов) зависит при прочих равных условиях от соответствия максимального обхвата рыб периметру ячеи и численности их в облавливаемом косяке. В общем виде избирательность орудий лова любого типа характеризуется и коэффициентом избирательности.

Оценка избирательности отсеивающих (неводов, тралов), отсеивающих (ловушки) и объедающих орудий лова (сетей) в методическом отношении существенно различаются.

Избирательность тралов характеризуется кривой и коэффициентом, определяемым по формуле

$$K_s = \frac{l_{50}}{B},$$

где  $l_{50}$  — длина рыбы, 50 % которой прошло через ячеи в период траления и столько же осталось в кутке, как улов;  $B$  — внутренний размер ячеи в кутке трала; поскольку диаметр нитки, применяемой на внутренних водоемах менее 1 мм, то  $B = 2a$ , где  $a$  — шаг ячеи.

### **Избирательность орудий лова по видам рыб**

Избирательность орудий лова по видам рыб можно видеть на примере Цимлянского водохранилища, которая приведена в табл. 105.

Большой процент указывает на повышенную видовую избирательность данного орудия по отношению к определенному виду рыб. Если необходимо увеличить вылов какого-то вида, то надо повысить интенсивность лова тем орудием, которым эффективнее его отлавливать.

### **Избирательность орудий лова по половому составу рыб**

Избирательность орудий лова по половому составу рыб наиболее четко проявляется в преднерестовый период, когда экстерьерные показатели самцов и самок заметно различаются в связи с созреванием

### 105. Избирательность орудий лова по видам рыб (в %)

Орудия лова	Си- нец	Са- зан	Сом	Щука	Су- дак	Лещ	Берш	Че- хонь	Ме- лочь
Сети:									
ставные	5	1	3	1	2	37	10	1	40
плавные	—	—	—	—	3	86	2	7	2
Невода закидные	14	4	2	1	3	32	11	12	21
Ловушки	—	—	12	7	2	26	12	5	36
Тралы близнецовые	—	—	—	—	5	29	—	57	9
В общем улове	6	1	3	1	2	38	10	2	37

икры. Для определения соотношения полов в стаде какого-то отдельного вида рыб лов производят примерно через 1—2 мес после окончания нереста, когда исключается какое-либо территориальное распределение самцов и самок.

Избирательность орудий лова по полу различается при лове всех видов рыб, но особенно ясно выражена по отношению к щуке, чехони, густере, плотве, сазану и осетру.

В уловах вентерей доля самцов постоянно больше, чем в уловах закидных неводов. Ставные сети отлавливают самцов еще меньше, поскольку у них более крупная ячея, чем у вентерей и неводов. Если применяются одни сети, то количество самцов щуки и других рыб в уловах сокращается.

Используя видовую, половую, возрастную и размерную избирательную способность орудий лова различных типов, можно организовать направленное специализированное рыболовство.

### Интенсивность рыболовства

Интенсивность рыболовства объединяет два понятия: интенсивность вылова и интенсивность лова.

Интенсивность вылова тождественна интенсивности использования или интенсивности эксплуатации рыбных запасов и измеряется величиной коэффициента, определяемого отношением годового улова (или за другой промежуток времени) определенного вида рыбы к его промысловому запасу в водоеме. Этот коэффициент изменяется от 0 до 1. Нуль показывает отсутствие рыболовства, единица — полное изъятие всего стада (спускные пруды или обработка водоема ихтиоцидами).

Геометрическая интенсивность вылова, по Ф. И. Баранову, определяется как отношение площади облова отцеживающими орудиями лова за год к общей площади водоема или его отдельного района. Величина коэффициента геометрической интенсивности может существенно превышать единицу и теоретически не имеет верхнего предела. Этот коэффициент не связан с величиной улова рыбы. Он показывает среднюю степень напряженности облова площади водоема или эксплуатации орудий лова.

Стереометрическая интенсивность лова, по А. И. Трешеву, определяется как отношение обловленного объема воды за определенный промежуток времени к общему объему промыслового ареала распространения ловимого объекта.

Интенсивность вылова в зависимости от геометрической интенсивности лова, рассчитанная Л. И. Денисовым по формуле Ф. И. Баранова, приведена в табл. 106.

### 106. Коэффициент интенсивности лова и интенсивности вылова

Геометрическая интенсивность лова	Интенсивность вылова	Геометрическая интенсивность лова	Интенсивность вылова	Геометрическая интенсивность лова	Интенсивность вылова
0,00	0,000	1,10	0,667	2,20	0,889
0,05	0,049	1,15	0,683	2,25	0,895
0,10	0,095	1,20	0,699	2,30	0,900
0,15	0,139	1,25	0,713	2,35	0,905
0,20	0,181	1,30	0,727	2,40	0,909
0,25	0,221	1,35	0,741	2,45	0,914
0,30	0,259	1,40	0,753	2,50	0,918
0,35	0,295	1,45	0,765	2,60	0,926
0,40	0,330	1,50	0,777	2,70	0,933
0,45	0,362	1,55	0,788	2,80	0,939
0,50	0,393	1,60	0,798	2,90	0,945
0,55	0,423	1,65	0,808	3,00	0,950
0,60	0,451	1,70	0,817	3,10	0,955
0,65	0,478	1,75	0,826	3,20	0,959
0,70	0,503	1,80	0,835	3,50	0,970
0,75	0,528	1,85	0,843	4,00	0,982
0,80	0,551	1,90	0,850	4,50	0,989
0,85	0,572	1,95	0,858	5,00	0,993
0,90	0,593	2,00	0,865	6,00	0,998
0,95	0,613	2,05	0,871	7,00	0,999
1,00	0,632	2,10	0,878	8,00	1,000
1,05	0,650	2,15	0,884	10,00	1,000

При геометрической интенсивности лова, равной 10, интенсивность вылова равна 1, при 3—0,95, при 2—0,86, при 1—0,63.

Техническая интенсивность лова, по Л. И. Денисову, тождественна насыщенности водоема орудиями лова с учетом фактического времени их работы, т. е. орудиями лова различного типа, приведенными к единому промысловому усилию — 100 условным сете-суткам, приходящимся на единицу площади водоема — 1 тыс. га, и определяется путем деления общего числа условных сете-суток, уменьшенного в 100 раз, на площадь водоема, уменьшенную в 1000 раз. Пересчет орудий лова различного типа в условные сете-сутки осуществляют с учетом вылова рыбы одного вида или определенной группы их.

### РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫБОЛОВСТВА И ОХРАНА РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

Все водоемы (территориальные воды СССР, внутренние моря, реки, озера; пруды, водохранилища и их придаточные воды), которые используются или могут быть использованы для промысловой добычи рыбы и других водных животных и растений или имеют значение для воспроизводства запасов промысловых рыб, считаются рыбохозяйственными.

Охрана рыбных запасов, регулирование рыболовства, отвод рыбопромысловых участков и выдача разрешений на добычу рыбы и других водных животных и растений, контроль за соблюдением Положения об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах СССР и правил рыболовства, а также за проведением мероприятий

по воспроизводству рыбных запасов и мелиорации в рыбохозяйственных водоемах осуществляются органами рыбоохраны.

Правила рыболовства на водохранилищах утверждаются и изменяются приказами и распоряжениями Министерства рыбного хозяйства СССР, которые обязательны для исполнения всеми министерствами и ведомствами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами (табл. 107).

**107. Перечень документов, которыми утверждены Правила рыболовства на водохранилищах**

Водохранилища по бассейнам рек	Дата утверждения Правил рыболовства Минрыбхозом СССР
<i>Волжско-Камский бассейн</i> Воткинское, Волгоградское, Горьковское, Ивановское, Куйбышевское, Камское, Нижнекамское, Рыбинское, Саратовское, Угличское, Чебоксарское, Павловское	28 января 1987 г., приказ № 44 о временном режиме рыболовства, приказ от 18 декабря 1968 г., № 401 о Правилах рыболовства
<i>Донской бассейн:</i> Веселовское, Пролетарское, Цимлянское	3 ноября 1975 г., приказ № 492 5 июля 1978 г., приказ № 282
<i>Днепровский бассейн</i> Днепровское, Днепродзержинское, Каховское, Киевское, Каневское, Кременчугское, Краснооскольское, Карачуновское	6 января 1969 г., приказ № 1 с изменениями и дополнениями, внесенными в 1973—1975 гг.
<i>Даугавский бассейн</i> Кегумское, Плявиньское, Путкинское, Рижское	15 ноября 1982 г., приказ № 475 и постановление Совета Министров Латвийской ССР от 30 декабря 1982 г. № 676
<i>Кубанский бассейн</i> Краснодарское, Шапсугское	4 сентября 1968 г., приказ № 296 с изменениями и дополнениями, внесенными в 1979 г.
<i>Бассейны рек Казахстана</i> Бухтарминское	24 июня 1969 г., приказ № 225
Верхнегобольское, Вячеславское, Селетинское, Каратомарское, Сергеевское	13 марта 1985 г.
Водохранилища канала Иртыш—Караганда	31 июля 1980 г.
Капчагайское	28 июня 1977 г.
Каргалинское	28 марта 1978 г.
Костешты-Стынка	5 мая 1985 г.
Чардаринское	29 июня 1984 г. приказ № 343
<i>Бассейны рек Сибири</i> Братское, Иркутское	23 сентября 1969 г., приказ № 327
Вилуйское	1 декабря 1969 г., приказ № 401
Красноярское	25 февраля 1980 г. 27 июня 1977 г. (Временные правила), письмо Главрыбвода № 30—20—12 от 8.07.77 г.
Новосибирское	24 февраля 1969 г. приказ № 79
Саяно-Шушенское	16 ноября 1971 г. приказ № 365
Усть-Илимское	19 декабря 1969 г. приказ Главрыбвода
Хантайское	22 декабря 1983 г. приказ № 616

## **Сроки рыболовства, запрещенные места и виды рыб по основным водохранилищам**

Правилами рыболовства запрещается всякое рыболовство в следующих водохранилищах:

**Братское водохранилище.** В течение всего года выше плотины Братской ГЭС на расстоянии 3 км по всей ширине водохранилища и ниже плотины в р. Ангара на расстоянии 10 км, включая протоку между левым берегом реки и о-вом Сосновым.

В водохранилище и в реках, впадающих в него, — с 15 мая по 25 июня.

Лов омуля, осетра, стерляди, сига, белого хариуса и даватчана (гольца) в течение всего года (за исключением лова для рыбоводных целей и научных исследований), карася — с 20 мая по 1 августа, хариуса, ленка, тайменя — с 25 апреля по 25 июня.

**Бухтарминское водохранилище.** В течение всего года в северо-западной части оз. Зайсан восточнее линии, соединяющей мыс Ультарак с бывшим пос. Старый Каракас;

в дельте Черного Иртыша восточнее линии Аманат — Сактаган — Камышзавод (в весеннюю пугину в русле Черного Иртыша и протоках разрешается лов плотвы, окуня и щуки);

восточнее линии Ойран — Зеленое (залив Торангы);

в р. Бухтарма от пристани Крестовка до пристани Лесная и в Никольском заливе;

в реках Буконь, Кокпекты с их протоками и пойменными разливами;

на участке р. Сырдарья от Кызыл-Ординской плотины вниз и вверх на 10 км.

Лов осетра, стерляди, нельмы, тайменя, омуля, пеляди, шипа, усача;

сазана и леща в водохранилище и его притоках и пойменных водоемах — с 20 мая по 10 июля;

язя, судака, жереха — с 20 апреля по 20 мая;

ряпушки, рипуса, чира, форели — с 1 октября по 31 декабря.

Лов рыбы в период весеннего нереста — с 20 мая по 20 июня по всей акватории водохранилища.

**Веселовское водохранилище.** С 10 апреля по 31 июля — по всему водохранилищу.

Лов осетровых, применение закидных неводов — с 10 апреля по 10 августа, таранных сетей — с 1 апреля до ледостава, специализированных орудий для лова мелкочастиковых видов рыб — с распаления льда до 31 августа.

**Воткинское водохранилище.** С 1 мая по 10 июня — по всему водохранилищу. Лов осетровых и белорыбицы.

**Волгоградское водохранилище.** В течение всего года ниже плотины Волжской ГЭС им. В. И. Ленина на протяжении 10 км, в подводящих магистральных каналах и отводах рыбохозяйственных мелиоративных систем, а также в шлюзовых каналах.

Продолжительность весеннего нерестового запрета 40 дней. Сроки начала запрета на лов охраняемых видов рыб устанавливаются бассейновыми научно-промысловыми советами по согласованию с бассейновыми научно-исследовательскими институтами.

Ориентировочные сроки запрета по отдельным районам водохранилища: в заливе Кура — с 5 мая по 15 июля; на участке от с. Ахмат до г. Вольска — с 15 мая по 15 июля, за исключением Красноярской поймы, где рыболовство запрещается с 10 мая по 10 июля; в Волго-Иргизской пойме — с 10 мая по 10 июля; в Ерусланском отроге от с. Потемкино до с. Беляевка — с 10 мая по 10 июля, от с. Беляевка и выше до с. Валуевка — с 20 апреля по 1 июля; в заливе Камышевахы, Красноярской и Черепавской поймах — с 10 мая по 10 июля.

Запрещается лов осетра, белуги, севрюги, белорыбицы. Прилов сельди-залома разрешается в период нерестового хода с 1 июня по 15 августа. Разрешается прилов мерной стерляди только в ставных сетях.

На 1987—1990 гг. продляется эксплуатация водохранилища в опытно-режиме в соответствии с рекомендациями Саратовского отделения ГосНИОРХа.

**Горьковское водохранилище.** Запрещается всякое рыболовство в течение всего года у плотины Горьковской ГЭС в нижнем бьефе от плотины до слияния бывшего русла р. Волги со шлюзовым каналом, а также от шлюзов верхнего бьефа, на водоеме «Пазуха» и от шлюзов нижнего бьефа по каналу до слияния с бывшим руслом р. Волги.

Продолжительность весеннего нерестового запрета — 40 дней. Сроки начала запрета устанавливаются научно-промысловыми советами по согласованию с научно-исследовательскими организациями.

Запрещается повсеместно в течение всего года лов осетра, белуги, севрюги, стерляди, белорыбицы и нельмы.

Разрешается прилов сельди-залома в период хода на нерест с 1 июня по 15 августа. Вылов стерляди разрешается только в качестве прилова в ставных сетях.

**Запорожское (Днепровское) водохранилище.** В течение всего года на расстоянии 10 км вниз от плотины Днепродзержинской ГЭС, а также в балке Большая Осокоровка. В балке Воронья от островов Большой и Малый Махортет вверх до линии насосной станции в с. Первомайское Синельниковского района по траверзу на противоположный берег.

В водохранилище с заливами — с 1 апреля по 10 июня; в балке «Гадюча» (Малышевка) — от устья до вершины и Самарском заливе на участке от устья в створе: от населенного пункта Амур нижнеднепровский — рыболовецкий стан Староигренинской бригады до створа с. Одинокровка и Кремская затока — с 1 марта по 31 августа, а также в балках Малая Осокоровка — от устья до вершин балок Капустиной и Дубовой и балке Вольная от устья до пос. Отрадное — с 1 апреля по 31 августа.

Начало и конец запретного периода устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 70 дней.

Тюльчные невода и волокуши — с 1 апреля по 30 октября, сети с ячей 36—40 мм — с конца весеннего запрета до 20 сентября, сети с шагом ячеи 42—68 мм, порежи в сетях-повсеместно, закидные невода с приводами более  $\frac{1}{3}$  длины соответствующего крыла, частичковые закидные невода и волокуши — с конца весеннего запрета до 20 сентября.

**Днепродзержинское водохранилище.** В течение всего года на расстоянии 10 км вниз от плотины Кременчугской ГЭС: в отроге р. Псел от створа с. Радута по траверзу на противоположный берег (старое устье р. Псел) вверх до устья р. Псел; в Ворсклянском заливе по створу:

Кишеньковское лесничество — Большой Курган и далее Большого Кургана на коренной левой берег (бывшее с. Ереминки), затем вверх до шоссейного моста Светлогорск — Кобеляки у с. Лучки.

В реках, впадающих в водохранилище, Ворскле — от устья до гужевого моста у г. Кобеляки, Псел — от устья до железнодорожного моста через реку у станции Потоки.

С 1 апреля по 10 июня по всему водохранилищу.

Начало и конец запретного периода устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 70 дней.

Лов осетра, севрюги, стерляди, шемаи, рыба, вырезуба.

Применение сетей с шагом ячей 42—68 мм, сетей длиной более 70 м.

**Иваньковское водохранилище.** В течение всего года на р. Шоше от линии Октябрьской железной дороги до впадения в нее р. Лобь; на р. Инюха от устья до деревни Коробейно; на реках Лама и Лобь в границах Калининской области; на участке р. Волги Конаковского района Калининской обл. в 100-метровой прибрежной зоне вдоль правого берега от деревни Слобода до о-ва Винного и на этом же расстоянии вокруг Толстовских островов и о-ва Винного; в Мошковичском заливе и водосбросном канале Конаковской ГРЭС.

С 1 мая по 10 июня — по всему водохранилищу, на зимовальных ямах — с 1 октября по 30 апреля. Начало и конец весеннего запрета устанавливаются органами рыбоохраны по согласованию с научными организациями.

Лов осетровых — в течение года; шуки — с 1 апреля по 1 мая; сига, белого хариуса — с 15 октября по 30 ноября; жереха — с 10 апреля по 10 мая.

Применение вентерей с сошворенными крыльями, котцов в реках, ручьях, протоках и каналах, неводов при подледном лове на нерестилищах, а в устье р. Шоша до автодорожного моста с 1 мая по август.

**Иркутское водохранилище.** В нижнем бьефе Иркутской ГЭС на участке от плотины до верхней части о-ва Елизовского в течение всего года.

Лов омуля, осетра, стерляди, сига, баунтовского сига, белого хариуса и даватчана (гольца) в течение всего года, за исключением лова для рыбоводных целей и научных исследований.

Лов хариуса, ленка, тайменя — с 25 апреля по 25 июня. Запрещается спортивный и любительский лов осетровых и омуля.

**Камское водохранилище.** С 5 мая по 15 июня — по всему водохранилищу. Запрет распространяется на все реки, впадающие в водохранилище на протяжении 20 км от устья вверх по реке.

Лов осетра, белуги, севрюги, стерляди, белорыбицы.

Применение накидок, наметок, поездух, железок, американок, кольцовок, возьмилок, якорьков, аханов, частух, молек, подъемных сеток, кругов, пауков, переметов, комбайнов и бредней; плавных сетей по дну — с августа по октябрь.

**Капчагайское водохранилище.** С 20 апреля по 30 июня — по всему водохранилищу.

В течение всего года от прямой линии, соединяющей сопку «Утюги» и бывший сотый километр по правому берегу р. Или, вверх до выклинивания водохранилища; по р. Или на всем протяжении от водохранилища до государственной границы, по всем притокам водохранилища

в нижнем их течении на расстоянии 5 км от устья и в предустьевых участках в радиусе 1 км от берега.

Лов шипа, маринки илийской, маринки балхашской, усача и других акклиматизируемых рыб. Прилов белого амура разрешается с 1 июля до ледостава.

В запретный период рыболовство допускается на участке водохранилища от плотины ГЭС до линии, соединяющей залив Чингелды и устье р. Иссык, за исключением прибрежной километровой зоны от левого берега Каскеленского залива до левого берега р. Иссык и ее дельты в радиусе 5 км от места ее впадения в водохранилище.

**Каневское водохранилище.** В течение всего года на расстоянии 5 км вниз до плотины Киевской ГЭС, в заливе Речище вниз от плотины до гатки, в районе г. Киева от предплотинного запретного пространства до устья р. Павловка, включая заливы и р. Десну от устья до залива Поргская старуха.

В водохранилище с заливами и протоками в пределах зоны подтопления — с 1 апреля по 13 июня.

Даты устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 70 дней.

Лов осетра, севрюги, стерляди, шемаи, рыба, вырезуба.

Применение сетей с шагом ячеи от 70 мм и выше и 42—68 мм, сетей длиной более 70 м.

**Каховское водохранилище.** В течение всего года на участке от плотины Днепровской ГЭС по старому и новому руслу до железнодорожных мостов через р. Днепр в г. Запорожье.

В р. Конке, впадающей в водохранилище, на участке от железнодорожного моста до восточной оконечности с. Юльевка.

С 20 апреля по 20 июля — в водохранилище с заливами.

Начало и конец запретного периода устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 90 дней. (Разрешается в запретный период по согласованию с научно-исследовательскими организациями лов сома и сига в местах их концентрации сетями с шагом ячеи не менее 100 мм.)

Лов осетра, севрюги, стерляди, шемаи, рыба, вырезуба.

Применение сетей с ячеей 42—68 мм, сетей длиной более 70 м.

**Киевское водохранилище.** В течение всего года перед устьем р. Тетерев на участке, ограниченном со стороны водохранилища линией, идущей от южной оконечности с. Страховесье по водной границе Днепровско-Тетеревского заповедного гослесохозяйства на северную оконечность с. Сухолучье и далее вверх до устья р. Тетерев.

В р. Тетерев, впадающей в водохранилище, на участке от устья до с. Приборск.

В водохранилище с заливами, включая зону подтопления с притоками, — с 1 апреля по 10 июня, а на участке от плотины насосной станции на р. Ирпень на расстоянии 3 км в обе стороны и в глубь водохранилища и в затоне у г. Чернобыля от устья на всем протяжении — с 1 декабря по 30 июня.

Даты устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 70 дней.

Лов осетра, севрюги, стерляди, шемаи, рыба, вырезуба.

Применение сетей с шагом ячеи 42—68 мм, сетей длиной более 70 м.

**Водохранилище Костешты-Стынка.** По всей акватории водохранилища — с 1 апреля по 30 июня.

В течение всего года — лов форели, дунайского лосося, осетровых рыб и раков.

Применение ставных мелкоячейных неводов с ячеей в мотне менее 24 мм; гард, котцов, вентерей и порядков сетей длиной более 150 м с расстоянием между лавами вентерей и порядками сетей менее 200 м друг от друга.

**Красноярское водохранилище.** Всякое рыболовство в течение всего года в нижнем бьефе водохранилища Красноярской ГЭС от створа плотины вниз по р. Енисей на протяжении 10 км.

В пределах запретной зоны от автодорожного моста вниз по р. Енисей разрешается любительский лов рыбы только удочкой и спиннингом в местах, выделяемых органами рыбоохраны.

Лов осетра и нельмы до особого распоряжения.

Применение тралов и сейнерных неводов, орудий лова, установленных в шахматном порядке с расстоянием менее 100 м между порядком по одной линии и между линиями; самоловной крючковой снасти, за исключением лова налима в местах его концентрации под контролем органов рыбоохраны.

**Кременчугское водохранилище.** В течение всего года на расстоянии 10 км вниз от плотины Каневской ГЭС; в Сулинском заливе от створа Жовнинская Круча — с. Мозолиевка вверх до устья р. Сула; в Цибульническом заливе от створа Московская гора — по траверзу на противоположный берег и вверх до устья реки Цибульник и перед устьем р. Ольшанка на расстоянии 500 м во все стороны и в глубину водохранилища; в р. Цибульник на всем ее протяжении, Сула — на участке от устья до с. Буромка, Ольшанка — на участке от устья до с. Байбузы.

В водохранилище с заливами — с 1 апреля по 10 июня, а на участках в границах от о-ва Красное (38-й буй) вверх до 62-го буя шириной по руслу Днепра 1 км от начала ледостава (но не позднее 1 декабря) до конца весеннего запрета.

Даты устанавливаются органами рыбоохраны при общей продолжительности запрета 70 дней.

Лов осетра, севрюги, стерляди, шемаи, рыба, вырезуба.

Применение сетей с ячеей 42—68 мм, сетей длиной более 70 м.

**Куйбышевское водохранилище.** В течение всего года у плотины ГЭС и ниже плотины на протяжении 10 км; в реке Свияга — от моста у с. Бурундуки до устья и далее в Свияжском заливе до линии с. Куземкино — с. Медведково;

в верхней части Мешинского залива от с. Карадули вниз по течению до линии Татарские Саралы — с. Карманково;

в верховье Усинского залива от линии с. Красная Мироновка — турбаза автохозяйства 1527 до Шигонского моста;

по всему водохранилищу — с 25 апреля по 5 июня, а на участках от с. Нижний Услон до с. Лобышки и в глубину водохранилища на 1,5 км; от с. Медведково до пос. Печищи и в глубину водохранилища на 1,5 км, а также в Тетюшском сужении от г. Тетюши до с. Юматиха дополнительно — с 1 ноября по 25 апреля. Указанный запрет распространяется на все реки, впадающие в водохранилище, на протяжении 20 км от устья вверх по реке.

Лов осетра, белуги, севрюги, стерляди, белорыбицы; разрешается

прилов мерной стерляди в частиковых орудиях лова, сельди-залома (в период нерестового хода — с 1 июня по 15 августа).

Применение накидок, наметок, поездух, железок, американок, кольцовок, возьмилок, якорьков, аханов, частух, люлек, подъемных сеток, кругов, пауков, переметов, комбайнов и бредней;

плавных сетей по дну — с августа по октябрь включительно; ставных порежных и рамовых сетей на русловых участках и впадающих в водохранилище реках на протяжении 25 км от устьев вверх по реке.

**Новосибирское водохранилище.** По всему водохранилищу — с 25 апреля по 25 мая.

Лов рыбы на зимовальных ямах — с 1 сентября до распаления льда.

В нижнем бьефе водохранилища до устья р. Иня — с 25 апреля по 15 июня и с 15 сентября по 15 ноября. Неводный лов в нижнем бьефе запрещается в течение всего года за исключением тони Угловой, на которой разрешается лов в незапретный период.

В течение всего года лов осетра, нельмы.

Лов стерляди в пределах лимита разрешается за исключением периода от распаления льда до 15 июля.

**Павловское водохранилище.** По всему водохранилищу — с 1 мая по 10 июня.

Лов осетровых и белорыбицы.

Применение тралов всех систем, сейнерных и распорных неводов, ставных, порежных и рамовых сетей на русловых участках и впадающих в водохранилище реках на протяжении 25 км от устьев вверх по реке, накидок, наметок, поездух, железок, американок, кольцовок, возьмилок, якорьков, аханов, частух, люлек, подъемных сеток, кругов, пауков, переметов, комбайнов и бредней;

плавных сетей — по дну с августа по октябрь включительно.

**Пролетарское водохранилище.** С 10 апреля по 31 июля.

Применение закидных неводов — с 10 апреля по 10 августа, сетей таранных — с 1 апреля до ледостава; специализированных орудий лова для лова мелкочастиковых рыб — с распаления льда до 31 августа.

Лов осетровых рыб.

**Рыбинское водохранилище.** По всему водохранилищу запрет устанавливается на 40 дней. Начало и конец запрета определяются бассейновым Научно-промышленным советом по согласованию с бассейновой научно-исследовательской организацией (ориентировочно — с 25 апреля по 5 июня).

В случае начала нереста судака до введения запрета лов рыбы на его нерестилищах прекращается. Указанный запрет распространяется на все реки, впадающие в водохранилище на протяжении 20 км от устья вверх по реке.

Применение сейнерных и распорных неводов, плавных сетей по дну — с августа по октябрь включительно, накидок, наметок, поездух, железок, американок, кольцовок, возьмилок, якорьков, аханов, частух, люлек, подъемных сеток, кругов, пауков, переметов, комбайнов и бредней.

**Рижское, Кегумское, Плявиньское, Путкинское водохранилища.** Во всех водохранилищах лов рыбы с 16 апреля по 20 июня.

Лов лосося, кумжи, сига, ряпушки с 1 октября по 5 декабря, линя — с 20 июня по 10 июля, щуки — с 1 апреля по 20 июня.

Повсеместно в течение всего года лов хариуса, ручьевой форели, рипуса, налима и раков.

Всякое рыболовство в течение всего года в р. Даугаве на участке от плотины Рижского водохранилища до устья.

**Саратовское водохранилище.** По всему водохранилищу запрет устанавливается на 40 дней. Начало и конец запрета определяются бассейновым Научно-промысловым советом по согласованию с бассейновой научно-исследовательской организацией (ориентировочно с 10 мая по 20 июня). В случае начала нереста судака до введения запрета лов рыбы на его нерестилищах прекращается. Указанный запрет распространяется на все реки, впадающие в водохранилище, на протяжении 20 км от устья вверх по реке.

Ниже плотины Саратовской ГЭС на протяжении 20 км;

в подводящих магистральных каналах и отводах рыбохозяйственных мелиоративных систем, а также в шлюзовых каналах водохранилища; лов осетра, белуги, севрюги, стерляди, белорыбицы;

сельди-заломы в период нерестового хода с 1 июня по 15 августа.

Применение сейнерных и распорных неводов, плавных сетей по дну — с августа по октябрь включительно, а также накидок, наметок, поездух, железок, американок, кольцовок, возмилок, якорьков, аханов, частух, люлек, подъемных сеток, кругов, пауков, переметов, комбайнов и бредней.

**Сергеевское водохранилище.** По всей акватории водохранилища — с 15 мая по 1 июля.

В прибрежной зоне водохранилища на 200 м в глубину от берега на участке от насосной станции Марьевского совхоза до бывшего пос. Марьевка, в районе Козовского залива и у Октябрьских островов, — с распаления льда до 1 июля.

Лов сазана, карпа и других акклиматизированных видов рыб повсеместно в течение всего года. Отлов сиговых рыб для рыбоводных целей разрешается с 1 октября по 1 декабря ставными сетями и неводами.

Весь прилов акклиматизированных видов рыб в неводах и вентерях подлежит выпуску в воду в живом виде, а в сетях допускается не более 8 % по счету от общего улова.

Лов налима в р. Ишим от зоны выклинивания водохранилища вверх по течению и от Сергеевской плотины вниз по течению.

Разрешается лов леща размером 25 см в пределах лимита.

Применение закидных неводов во всей прибрежной зоне водохранилища на глубине до 3 м — с 1 октября по 1 мая.

**Усть-Илимское водохранилище.** В течение всего года по всему водохранилищу и впадающим в него рекам — с 15 мая по 25 июня.

Повсеместно лов осетра, стерляди, сига, белого хариуса, и даватчана (гольца).

Лов хариуса, ленка, тайменя по всему водохранилищу и впадающим в него рекам с 25 апреля по 25 июня, а на участке от плотины Братской ГЭС до пункта, находящегося на 5 км ниже р. Кежда, лов хариуса, тайменя и ленка запрещается в течение всего года.

В зоне нижнего бьефа Усть-Илимской ГЭС от створа плотины вниз по р. Ангаре на протяжении 5 км и на участках верхнего бьефа плотины на протяжении 3 км от створа плотины, а также в предустьевых пространствах рек, впадающих в водохранилище, в р. Илим выше гра-

ницы подпора, их притоках, предустьевых пространствах в радиусе 1 км — с 1 сентября по 25 октября.

Рыбодобывающим организациям разрешается отлов сорных и малоценных рыб в запретный период на участках, отводимых органами рыбоохраны.

**Хантайское водохранилище.** В течение всего года на расстоянии 1 км вниз от плотины Хантайской ГЭС, в заливах — 10 км от подпора рек Сиговая, Тукуланда, Моген, Кулюмбе, Горбиячин, Брус, Ажит, Моготта.

В запретной зоне в заливе р. Хантайки, установленной в границах от метеостанции «Исток» — 2 км ниже 3-го порога.

С 1 мая по 1 июля и с 10 сентября по 1 декабря — на всем протяжении р. Хантайки от метеостанции «Исток» до озера М. Хантайского, а также всех других притоков водохранилища.

Лов осетра и нельмы до особого распоряжения; лов щуки с 1 мая по 1 июля.

Применение тралов и сейнерных неводов; самоловной крючковой снасти.

Рыбодобывающим предприятиям, колхозам и госпромхозам разрешается бригадный лов налима самоловной крючковой снастью в местах его концентрации по разрешению органов рыбоохраны.

**Чардаринское водохранилище.** Лов рыбы по всему водохранилищу с 20 марта по 20 мая.

В течение всего года: перед устьями рек и каналами на расстоянии 500 м в обе стороны от их впадения и на 500 м в глубь водохранилища, а также вверх по реке или каналу — на расстоянии 1500 м; в северо-восточной части водохранилища от Камышзавода до р. Боз-су, в юго-восточной части — на участке от Белого камня до Калгансыра по основному руслу р. Сырдарья.

Лов аральского усача, шипа, лопатноса, сазана, судака и жереха; прилов этих рыб должен выпускаться в живом виде в водоем. Прилов сазана, судака и жереха допускается в пределах установленных лимитов.

Применение тралов, сейнерных и распорных неводов, накидок, кругов, пауков, крючковой самоловной и шашковой снасти, котцов в проточных водоемах.

**Цимлянское водохранилище.** От плотины до железнодорожного моста у хутора Ложки — с 1 мая по 1 августа и от указанного моста до станции Трехостровской — с 25 апреля по 1 августа. На зимовальных рыбных ямах — с 15 ноября по 31 марта. На естественных и мелиорированных нерестилищах в нерестовый период. При наступлении массового нереста в заливах, балках и устьях рек. На нерестилищах рыба, границы которых определяются органами рыбоохраны по согласованию с научными организациями.

Лов белуги, севрюги, осетра и стерляди повсеместно.

Применение плавных сетей без нижней подборы с волочащимся по дну ядром, накидных сетей и неводов методом траления.

Вытягивание мотни невода на берег до выпуска из нее ценных видов рыб, лов которых запрещен.

### **Допустимый шаг ячеи в орудиях лова**

Минимально допустимый шаг ячеи (в мм) в орудиях лова, применяемых на водохранилищах, приведен в табл. 108—123.

**108. Бассейн р. Волги (Воткинское, Горьковское, Ивановское, Камское, Куйбышевское, Нижнекамское, Рыбинское, Саратовское, Угличское, Чебоксарское, Павловское водохранилища)**

Орудия лова	Мотня, бочка	Приводы	Крылья, открылки	Полотно
Невода крупночастиковые	30	40	45	—
Невода мелкочастиковые	22	26	32	—
В том числе для Волгоградского водохранилища	24	26	32	—
Сети ставные крупночастиковые: в Рыбинском, Горьковском, Чебоксарском, Камском, Воткинском и Нижнекамском водохранилищах	—	—	—	60
в Куйбышевском, Саратовском и Угличском водохранилищах	—	—	—	55
Сети мелкочастиковые	—	—	—	28—45
Вентери, секреты, мережи, курляндки и другие ловушки: крупночастиковые	40	—	45	—
мелкочастиковые	30	—	40	—
Вентери налимчики	16	—	—	—
Ванды, морды, котцы с просветом между прутьями	30	—	—	—
Тралы донные и пелагические	40	—	—	—
Сети ставные для отлова неохраняемых рыб в период весеннего запрета	—	—	—	28—40 ловушки 30

**109. Бассейн р. Днепра (Днепровское, Днепродзержинское, Каховское, Киевское, Каневское, Кременчугское, Краснооскольское, Карачуновское водохранилища)**

Вид рыбы	Мотня, котел, куток	Приводы	Крылья	Сети
Частиковые рыбы (Днепровское водохранилище)	36	40	50	—
Частиковые рыбы (другие водохранилища)	30	36	40	—
Тюлька и укляя	5	—	—	—
Сом	—	—	—	90
Судак, лещ, сазан, щука	—	—	—	70
Синец, чехонь, жерех, язь и другие рыбы	—	—	—	36—40
Для всех рыб прилова вентерями в бочке	30	—	40	—

**110. Бассейн р. Дона (Цимлянское водохранилище)**

Орудия лова	Мотня, котел, мешок	Приводы, сквер	Крылья	Полотно	Бочка	Просветы между прутьями (мм)	Расстояние между кольцами (см)
Невода закидные береговые и волокуши	30	36	40	—	—	—	—

Орудия лова	Мотня, котел, мешок	Приводы, сквер	Крылья	Полотно	Бочка	Просветы между прутьями (мм)	Расстояние между кольцами (см)
Невода ставные	26	—	40	—	—	—	—
Тралы близнецовые	30	40	70	—	—	—	—
Сети жаберные (ставные, плавные, одностенные)	—	—	—	36	—	—	—
Сети чехонные (плавные и ставные одностенные)	—	—	—	28	—	—	—
Вентери и мережи	—	—	—	—	24	—	—
Ванды, верши, морды	—	—	—	—	—	40	20

## 111. Веселовское и Пролетарское водохранилища

Орудия лова	Полотно	Мотня, бочка	Приводы	Крылья
Закидные невода и волокуши		30	36	40
Вентери и другие ловушки		30	—	40
Сети:				
для судака, леща, сазана	55			
таранн	38			

## 112. Бассейн р. Кубани (Краснодарское и Шапсугское водохранилища)

Орудия лова	Мотня, котел	Приводы	Крылья	Полотно	Бочка
Невода закидные и волокуши	30	36	40	—	—
Невода ставные	30	—	40	—	—
Сети	—	—	—	40	—
Вентери	—	—	40	—	30

## 113. Бассейн р. Даугавы (Кегумское, Путкинское, Плявиньское, Рижское водохранилища)

Вид рыбы	Невода закидные	Невода ставные	Сети	Ловушки (вентери, мережи)
	мотня	мотня		куток
Крупночастиковые:				
лещ	32	32	50	32
судак	32	32	50	32
щука и др.	32	32	50	32
сиги, кумжа (таймень)	32	32	50,	32
вимба (сырть)	—	—	40	—
ряпушка, корюшка	12	12	14	12
лосось	32	32	70	32

Продолжение

Вид рыбы	Невода закидные	Невода ставные	Сети	Ловушки (вентери, мережи)
	мотня	мотня		куток
Мелкочастиковые:	20	20	—	20
минога	7	7	—	7
снеток	6	6	—	6
уклейка	10	10	—	10

#### 114. Новосибирское водохранилище

Орудия лова	Мотня	Приводы	Крылья
-------------	-------	---------	--------

Невода:

стрелевые			
полустрелевые	22	35	40
речные и озерные	22	28	30
закидные, зимние, мутники для:	20	22	30
карася	30	32	36
ряпушки	18	22	26
корюшки	16	—	—
тугуна	12	16	20
ставные для:			
ряпушки, корюшки	16	—	—

#### 115. Братское, Иркутское, Усть-Илимское водохранилища

Вид рыбы	Невода			Жаберные сети	Ставные невода в котле	Фитили и вентери	
	мотня	приводы	крылья			куток	крылья
Стерлядь	—	—	—	50	—	—	—
Сиг, ленок	55	60	70	60	—	—	—
Сиг, пыжьян, валец	—	—	—	40	—	—	—
Сиг амурский	34	36	40	36	—	—	—
Ряпушка	16	20	24	16	—	—	—
Хариус речной	30	32	34	30	—	—	—
Хариус черный	34	36	38	36	—	—	—
Таймень	—	—	—	60	—	—	—
Язь, конь-чубарь, сазан	50	54	60	50	—	—	—
Елец	20	22	24	22	—	—	—
Бычок	—	—	—	—	—	12	—
Мелкочастиковые рыбы	26	28	30	26	26	26	30

### 116. Красноярское и Саяно-Шушенское водохранилища

Вид рыбы	Закидные невода			Жаберные сети	Ставные невода		Вентери	Ванды, морды, просвет между прутьями	Блинецовые тралы	
	мотня	приводы	крылья		котел	крыло			крыло	куток
Лещ	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—
Стерлядь	—	—	—	55	—	—	40	40	—	—
Щука	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Муксун, чир	40	45	50	55	—	—	—	—	—	—
Сиг	40	45	50	50	40	50	—	—	—	—
Пелядь, омуль в Хантайском водохранилище	40	45	50	50	—	—	—	—	—	—
Пелядь, омуль	35	40	45	45	—	—	—	—	—	—
Корюшка	18	20	26	22	12	24	—	—	—	—
Ряпушка	14	18	24	18	12	24	—	—	—	—
Ряпушка в Хантайском водохранилище	18	20	26	28	14	26	—	—	—	—
Сиг в Хантайском водохранилище	40	45	50	50	40	50	—	—	—	—
Щука в Хантайском водохранилище	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Хариус	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—
Тугун	10	12	16	—	—	—	—	—	—	—
Крупночастиковые рыбы	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Мелкочастиковые рыбы	20	24	28	24	—	—	20	20	—	—
Налим	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Елец	16	20	24	30	—	—	16	20	—	—
Мелкочастиковые рыбы в Красноярском водохранилище	10	12	16	22	10	14	16	—	16	10

### 117. Вилюйское водохранилище

Вид рыбы	Невода закидные			Сети жаберные (полотно)	Вентери
	мотня	приводы	крылья		
Тугун	8	10	12	—	—
Таймень	—	—	—	90	—
Ленок	—	—	—	45	—
Щука	—	—	—	45	—
Плотва	—	—	—	24	—
Крупночастиковые рыбы	—	—	—	—	22
Мелкочастиковые рыбы	—	—	—	—	18

### 118. Бухтарминское водохранилище

Орудия лова	Мотня	При- воды	Кры- лья	Полот- но	Бочка	
					перед- няя	задняя
Невода озерные	22	24	30	—	—	—
Невода речные	22	24	30	—	—	—
Сети ставные и плавные:						
крупночастиковые	—	—	—	60	—	—
мелкочастиковые	—	—	—	26	—	—
Вентери	—	—	—	—	30	24

### 119. Чардаринское водохранилище

Орудия лова	Мотня, котел	Приво- ды, сквер	Крылья	Полотно
Невода закидные		36	40	44
Невода ставные		22	28	30
Сети ставные:				
крупночастиковые	—	—	—	55
мелкочастиковые	—	—	—	36
Сети ставные для лова в течение всего года	—	—	—	100

### 120. Капчагайское водохранилище

Орудия лова	Мотня, котел	Приво- ды, двор	Кры- лья	Полот- но	Бочка перед- няя	Бочка донная
Невода закидные	40	50	55	—	—	—
Невода ставные «Гигант»	30	34	36	—	—	—
Сети ставные для лова:						
леща, сазана	—	—	—	70	—	—
судака, жереха	—	—	—	50	—	—
Вентери	—	—	—	—	50	40

### 121. Водохранилища канала Иртыш — Караганда

Орудия лова	Мотня, котел	Приво- ды, двор	Крылья	Полот- но	Бочка	
					перед- няя	зад- няя
Невода закидные	22	30	34	—	—	—
Невода ставные	22	24	30	—	—	—
Сети	—	—	—	44	—	—
Вентери	—	—	—	—	26	22
Для мелiorативного лова мел- кочастиковых рыб:						
невода закидные	12	18	24	—	—	—
вентери	—	—	—	—	18	16

122. Верхнетобольское, Вячеславское, Каратомарское, Каргалинское, Салетинское водохранилища

Орудия лова	Мотня, котел	Приводы, двор	Крылья	Полотно	Бочка	
					передняя	задняя
Невода закидные крупночастиковые	30	36	40	—	—	—
Невода закидные мелкочастиковые	22	24	30	—	—	—
Невода ставные	22	24	30	—	—	—
Сети ставные и плавные крупночастиковые в Каргалинском водохранилище:	—	—	—	30	—	—
крупночастиковые	—	—	—	50	—	—
мелкочастиковые	—	—	—	30	—	—
Вентери крупночастиковые	—	—	—	—	30	28

123. Сергеевское водохранилище

Орудия лова	Мотня, котел	Приводы, двор	Крылья	Полотно	Бочка	
					передняя	задняя
Невода закидные	30	36	40	—	—	—
Невода ставные	22	26	30	—	—	—
Сети плавные и ставные	—	—	—	28	—	—
Вентери	—	—	—	—	30	28

**Минимальные размеры рыб**

Минимальные размеры рыб, допускаемых к вылову в водохранилищах, приведены в табл. 124.

Кроме приведенных в табл. 124 рыб, установлены минимальные размеры на следующих рыб.

Братское и Иркутское водохранилища: хариус белый и черный — 29 см, ленок — 44, валец — 33, хариус речной — 27, таймень — 70, тугун — 19 см;

Веселовское и Пролетарское водохранилища: линь — 12 см, карась — 18, берш — 25 см;

Вилуйское водохранилище: таймень — 73 см, ленок — 39 см;

Днепровское, Днепродзержинское, Каневское, Карачуновское, Каховское, Киевское, Краснооскольское, Кременчугское водохранилища: карась — 15 см, усач — 33, подуст — 25 см;

Капчагайское водохранилище: амур белый — 55 см;

Каратомарское водохранилище: амур белый — 60 см;

Краснодарское и Шапсугское водохранилища: амур белый — 50 см;

124. Минимальные размеры рыб, допускаемых к вылову  
в водохранилищах, см

Водохранилища	Сазан	Лещ	Судак	Щука	Чехонь	Язь	Жерех	Синец	Сом	Тарань	Толстолобик	Угорь	Ряпушка	Стерлядь	Сиг
Братское	35	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Бухтарминское	45	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	33
Веселовское	34	24	40	—	24	26	22	—	—	18	—	—	—	—	—
Воткинское	—	30	40	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Волгоградское	—	30	43	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—
Горьковское	—	30	43	32	—	—	40	—	—	—	—	—	—	42	—
Днепровское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Днепродзержинское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Иваньковское	—	—	43	32	22	—	40	—	—	—	—	—	—	42	30
Иркутское	35	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—	—	44	33
Камское	—	30	40	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—
Капчагайское	40	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Каневское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Карачуновское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Каховское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Кегумское	30	29	40	40	—	26	—	—	40	—	—	—	15	—	26
Киевское	35	32	42	35	24	28	34	24	70	18	40	50	—	—	—
Краснодарское	40	30	38	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—
Красноярское	—	—	—	47	—	—	—	—	—	—	—	—	22	42	36
Красноскольское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Кременчугское	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Куйбышевское	35	32	42	35	24	28	—	24	70	18	40	50	—	—	—
Нижекамское	—	28	43	45	—	—	40	—	—	—	—	—	—	42	—
Новосибирское	—	30	40	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—
Павловское	—	25	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	17	31	25
Плявиньское	40	30	43	32	—	—	40	—	—	—	—	—	13	—	30
Пролетарское	30	29	40	40	—	26	—	—	40	—	26	—	15	—	—
Путкинское	34	30	40	—	24	26	22	—	—	18	—	—	—	—	—
Рыбинское	30	29	40	40	—	26	—	—	40	—	26	—	15	—	—
Рижское	—	30	43	32	—	—	40	—	—	—	—	—	—	42	—
Саратовское	30	29	40	40	—	26	—	—	40	—	26	—	15	—	—
Саяно-Шушенское	—	28	40	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—
Чардаринское	—	—	—	47	—	—	—	—	—	—	—	—	22	42	36
Чардаринское	30	22	40	—	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—
Хантайское	—	—	—	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Цимлянское	35	27	40	—	24	27	35	26	—	—	—	—	22	42	36
Усть-Илимское	35	—	—	—	—	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Угличское	—	—	43	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	33
Чебоксарское	—	30	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—
Шапсугское	40	30	38	—	—	—	—	—	—	—	45	—	—	42	—

Примечание. Лов осетровых рыб во всех водохранилищах, кроме Красноярского и Новосибирского, запрещен в течение всего года повсеместно.

Кегумское, Плявиньское, Путкинское, Рижское водохранилища: таймень — 45 см;

Новосибирское водохранилище: нельма — 59 см, осетр — 82, рипус — 22, омуль — 32 см;

Красноярское, Саяно-Шушенское, Хантайское водохранилища: таймень — 56 см, хариус — 26, нельма — 71 см;

Усть-Илимское водохранилище: таймень — 70 см, ленок — 44, хариус — 27, тугун — 19 см;

Чардаринское водохранилище: усач — 36, карась серебряный 26 см;

Цимлянское водохранилище: рыбец — 29 см, берш — 25, шемая — 26, вырезуб — 35 см.

### Максимально допустимый прилов охраняемых рыб промысловой меры

Максимально допустимый прилов рыбы промысловой меры в водохранилищах к улову охраняемых видов рыб и общему улову приведен в табл. 125.

125. Максимально допустимый прилов охраняемых рыб промысловой меры (в %)

Водохранилище	По счету к улову охраняемых рыб, не более	По счету к общему улову, не более
Братское, Иркутское, Усть-Илимское	8	—
Бухтарминское:		
сети	8	—
невода и ловушки	9	—
Вилуйское	—	10
Веселовское, Пролетарское:		
ставные сети и закидные невода	10	—
при специализированном отлове уклей и другой сорной рыбы	—	2 (по массе сорной рыбы)
с 10 августа по 15 сентября	25	—
Волгоградское, Воткинское, Горьковское, Ивановское, Камское, Нижнекамское, Куйбышевское, Павловское, Рыбинское, Саратовское, Угличское, Чебоксарское:	40	—
при лове мелкого частика	—	20
Днепродзержинское, Запорожское, Каневское, Каховское, Киевское, Кременчугское, Краснооскольское, Карачуновское:		
сети крупноячейные, вентери, невода, волокуши	8	—
сети мелкоячейные	—	8
уклейно-ершовые и тюлевые орудия лова	—	2
Капчагайское, Иртыш — Караганда (канал)		
сети	8	—
невода и ловушки	5	—

Водохранилище	По счету к улову охраняемых рыб, не более	По счету к общему улову, не более
Кегумское, Плявиньское, Путкинское, Рижское:		
ставные сети	—	8
невода, мережи, ловушки всех видов	—	5
Краснодарское, Шапсугское	10	—
Красноярское, Саяно-Шушенское, Хантайское	20	—
Новосибирское	10	—
Цимлянское:	20	—
при специализированном отлове уклеи	—	1 (по массе общего улова неохраняемых рыб)
Чардаринское:		
сети	8	—
невода и ловушки	5	—

### Общие положения правил рыболовства

Помимо мер по регулированию рыболовства, специфических для отдельных водохранилищ и изложенных выше, действуют общие положения правил рыболовства, распространяющиеся на все водохранилища, вытекающие из постановлений Совета Министров СССР, а также из соответствующих приказов и распоряжений Министра рыбного хозяйства СССР и Главрыбвода, обязательных для предприятий, организаций и учреждений всех ведомств и отдельных граждан.

1. Предприятия, колхозы и другие организации, занимающиеся добычей рыбы, обязаны:

своими силами и за счет своих средств по согласованию с органами рыбоохраны производить расчистку предоставленных им тоней, плавов и других мест лова рыбы, простейшие рыбоводные и мелиоративные работы (улучшение условий воспроизводства, борьбы с заморами, выкос растительности, спасение молоди промысловых рыб и др.);

содержать в надлежащем санитарном состоянии закрепленные береговые участки и водоемы;

не допускать нарушений правил рыболовства на закрепленных за ними рыбопромысловых участках;

не производить на рыбопромысловых участках без разрешения органов рыбоохраны работ, изменяющих естественные условия в водоеме;

не превышать лимитов (максимально допустимых норм), устанавливаемых на вылов рыбы и орудия лова.

2. Бассейновым управлениям рыбоохраны предоставляется право: переносить по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями сроки запрета до 10 дней в ту или другую сторону, в зависимости от гидрометеорологических условий, без изменения общей продолжительности запрета;

разрешать в необходимых случаях отлов рыбы в заморных водоемах всеми орудиями лова и в любое время предприятиям, организациям и колхозам, а при возникновении заморов — спортивным обществам в не используемых промышленностью водоемах;

разрешать лов рыбы для научно-исследовательских и рыбоводных целей, акклиматизации, зарыбления и контрольного лова всеми орудиями лова во всех водоемах и в любое время года;

разрешать промысловый лов малоценных, тугорослых, сорных и хищных рыб, за исключением запретных мест и сроков, орудиями лова, не предусмотренными для промысла рыб, охраняемых правилами рыболовства.

### 3. Запрещается:

останавливаться плотам, рыбопромысловым, транспортным и другим судам в пределах запретных для рыболовства мест, за исключением остановок у селений, для установки бакенов и случаев крайней необходимости (шторм, туман, аварии и др.);

производить обвалование и восстановление разрушенных валов на пойменных участках, являющихся местами нереста рыб, без согласования с органами рыбоохраны;

устраивать завалы и сплошные заграждения рек, протоков и каналов, спускать из лиманов, ильменей и озер воду, за исключением случаев, когда по согласованию с органами рыбоохраны проводятся санитарные, гидротехнические или мелиоративные работы;

выбирать гравий и песок на местах естественного нереста промысловых рыб и участках берега, имеющих значение для рыболовства;

производить без согласования с органами рыбоохраны забор воды из рыбохозяйственных водоемов, заготовку камыша, тростника и других водных растений, дноуглубительные работы, прокладку судового хода, работы по спрямлению русла;

производить мочку льна, конопля, мочала, кожи, мойку винной тары, автотранспорта, прицепов и сельскохозяйственной техники, тары из-под ядохимикатов и др.; сбрасывать на берега и лед неочищенные и необезвреженные сточные воды, шепу, кору, опилки, подсланевые воды, отработанное масло и загрязненную ветошь с судов, отходы животноводческих и птицеводческих производств, а также другие вредные для рыбы отходы производства;

производить заготовку леса и кустарника по берегам водоемов, являющихся местами нереста промысловых рыб, на расстоянии менее одного километра от берега, а в районе расположения рыбоводных предприятий — на расстоянии менее 3 км;

хранить и применять ядохимикаты и устраивать взлетно-посадочные площадки для сельскохозяйственной авиации на расстоянии менее 2 км от берега;

производить без разрешения органов рыбоохраны взрывные работы, за исключением неотложных дноуглубительных работ для поддержания судоходства и лесосплава на обмелевших участках рек, работ по принудительному вскрытию сплавных рек и по предотвращению аварий;

пересбрасывать орудия лова, плавучие средства и рыбную тару из водоемов, в которых обнаружены очаги инфекционных или паразитарных заболеваний рыб, в другие водоемы без их дезинфекции;

находиться на водохранилище или в непосредственной близости от

него с запрещенными орудиями лова, а также со взрывчатыми и отравляющими веществами;

ловить рыбу в течение всего года у плотин, шлюзов и мостов на расстоянии ближе 500 м, в 500-метровой зоне от насосных станций, перекачивающих грунтовые воды в днепровские водохранилища, в магистральных каналах и отводах рыбохозяйственных мелиоративных систем, теплоэлектроцентралей, электростанций, а также в шлюзовых каналах водохранилищ;

занимать орудиями лова и другими сооружениями для лова рыбы  $\frac{2}{3}$  ширины русла водоема, а также осуществлять одновременный или поочередный замет неводов с противоположных берегов в замок;

устанавливать ставные орудия лова на расстоянии менее 100 м друг от друга и в шахматном порядке;

применять плавные сети без нижней подборы (с волочащимся по дну ядром), закидные сети и невода методом траления;

применять приводы в закидных неводах длиннее одной трети длины соответствующего крыла;

вытягивать мотню невода на берег до выпуска из нее охраняемых видов рыб, лов которых запрещен;

ловить рыбу с применением взрывчатых и отравляющих веществ, электрического тока (за исключением электроловильных агрегатов, применяемых рыбохозяйственными организациями);

ловить рыбу гоном, багрением, при помощи бряцал, ботания, ловить сома на квок;

производить без разрешения органов рыбоохраны акклиматизацию и разведение новых видов рыб и других водных животных и растений;

использовать для промысла и любительского рыболовства маломерные суда, не зарегистрированные в порядке, установленном местными органами власти.

### **Порядок утверждения лимитов вылова промысловых видов рыб**

В соответствии с приказами Минрыбхоза СССР от 30 октября 1968 г. и 17 сентября 1981 г. и циркулярными указаниями Министерства от 27 ноября 1974 г. и 30 января 1975 г. лимиты вылова промысловых рыб по рыбопромысловым бассейнам, используемым предприятиями и организациями главных бассейновых управлений рыбной промышленности, разрабатываются Главрыбводом на основании рекомендаций соответствующих научно-исследовательских организаций и утверждаются руководством Минрыбхоза СССР не позже 1 июня предшествующего года. Проекты лимитов согласовываются с соответствующими главными бассейновыми управлениями рыбной промышленности и управлениями Минрыбхоза СССР.

Лимиты вылова промысловых видов рыб в озерно-речных водоемах, водохранилищах, используемых предприятиями и организациями министерства, главных управлений (объединений) и рыбного хозяйства союзных республик, разрабатываются на основании рекомендаций соответствующих научно-исследовательских организаций и утверждаются Главрыбводом по согласованию с соответствующими местными рыбохозяйственными организациями не позже 1 июля каждого года.

Лимитирование вылова производится по наиболее ценным видам

рыб, запасы которых находятся в истощенном состоянии. Кроме рекомендаций научно-исследовательских организаций, используются материалы наблюдений ихтиологических пунктов органов рыбоохраны, а также учитывается производственная база рыбодобывающих организаций.

На водоемах, где не производится лимитирование, промысел рыбы должен осуществляться в строгом соответствии с Правилами рыболовства.

### **Порядок установления процента прилова ценных видов рыб при отлове малоценных и хищных рыб**

В соответствии с правилами рыболовства норма максимально допустимого прилова молоди ценных рыб не должна превышать 8—10 % по счету от общего улова охраняемых видов рыб за притонение, плав или переборку. В отдельных водохранилищах норма прилова определяется по счету к общему улову рыб.

При специализированном отлове сорных, малоценных и хищных рыб в целях проведения биологической мелиорации в разрешенных для промысловой добычи рыбы местах и в сроки, установленные правилами рыболовства, нормы прилова молоди ценных видов рыб в ряде случаев не могут быть выдержаны, хотя с биологической точки зрения мелиоративный отлов необходим и целесообразен даже при повышенном прилове молоди.

В связи с этим Минрыбхоз СССР предоставил бассейновым управлениям рыбоохраны право по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями определять на месте независимо от норм прилова молоди, установленных правилами рыболовства для промысловой добычи рыбы, допустимые нормы прилова молоди охраняемых видов рыб при проведении мелиоративного отлова сорных, малоценных и хищных рыб в разрешенных правилами рыболовства местах и в разрешенные сроки.

В запрещенных для промысловой добычи местах и в запретное время повышенные нормы прилова производителей и молоди ценных видов рыб при указанном мелиоративном отлове утверждаются Главрыбводом.

### **Порядок лова рыбы для научно-исследовательских, рыбоводных целей, акклиматизации и контроля**

Положением об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах СССР, утвержденным постановлением Совета Министров СССР от 15 сентября 1958 г., установлено, что лов рыбы и других водных объектов для научно-исследовательских, рыбоводных целей, акклиматизации и контроля разрешается всеми орудиями лова во всех водоемах и в любое время года. Лов рыбы осуществляется непосредственно научными сотрудниками, работниками органов рыбоохраны, рыбоводных предприятий, акклиматизационных станций или бригадами рыбаков под их контролем.

В соответствии с инструкцией, утвержденной приказом Минрыбхоза СССР от 30 декабря 1980 г., разрешения на право лова рыбы и других объектов водного промысла выдаются научно-исследовательским и другим рыбохозяйственным организациям по заявкам этих организаций в соответствии с тематическими планами научно-исследовательских и ас-

пирантских работ, планами акклиматизации, зарыбления, рыборазведения и контрольного лова, утвержденными соответствующими министерствами и ведомствами, а также Госкомитетом СССР по науке и технике.

Разрешения выдаются начальниками соответствующих бассейновых управлений по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства.

Организации, получившие разрешение, ведут учет выловленной рыбы и по окончании работ сообщают соответствующим бассейновым управлениям рыбоохраны сведения о количестве выловленной рыбы и других объектов водного промысла по видам.

Рыба и другие объекты водного промысла, выловленные для научно-исследовательских целей и контрольного лова, после проведения необходимых исследований, а также прилов при вылове для рыборазведения сдаются по накладным на рыбозаводы и пункты госрыбпромышленности по действующим заготовительным ценам, установленным для рыболовецких колхозов, а торговым организациям (в розничную сеть) — по розничным ценам за вычетом торговой скидки. Когда рыба сдается на оптовые базы сбыта, расчеты производятся по оптовым ценам.

Использование рыбы, выловленной для акклиматизации и зарыбления, оформляется соответствующими актами. Рыба и другие объекты водного промысла, направленные для лабораторных исследований, подлежат списанию в установленном порядке.

Выдача разрешений организациям для других непромысловых целей, а также частным лицам запрещается.

Спортивные организации производят отлов рыбы для наживки на основании разрешений, получаемых от органов рыбоохраны.

### **Меры по предотвращению попадания ядохимикатов в рыбохозяйственные водоемы**

Минрыбхоз СССР, Минсельхоз СССР\* и Минводхоз СССР 31 августа 1972 г. постановили:

установить санитарную зону вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границы затопления при максимальном стоянии паводковых вод;

запретить в санитарной зоне, но не ближе 2 км от существующих берегов рыбохозяйственных водоемов: применение авиаопыления для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками; использование для любых целей препаратов ДДТ, гексахлорана, полихлорпиперина; строительство складов для хранения пестицидов и минеральных удобрений; устройство взлетно-посадочных площадок для авиахимработ, ванн для купания скота и площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами;

шире использовать в санитарной зоне агротехнические приемы, биологические и другие нехимические средства защиты растений.

Применение в рыбохозяйственных водоемах и оросительных системах химических средств для уничтожения водной растительности и других целей может допускаться только с разрешения Главного

---

\* В настоящее время Госагропром СССР.

управления ветеринарии Госагропрома СССР и по согласованию с органами по использованию и охране водных ресурсов и рыбоохраны.

На всех животноводческих фермах, расположенных вблизи рыбохозяйственных водоемов, должны строиться сооружения по очистке навозной жижи и других сточных вод.

### **Общественная рыбоохрана**

В соответствии с п. 17 Положения об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства в водоемах СССР (постановление Совета Министров СССР от 15 сентября 1958 г.) в помощь органам рыбоохраны исполкомы Советов народных депутатов, колхозы, предприятия рыбной промышленности, добровольные спортивные общества, а также другие государственные и общественные организации и учреждения выделяют общественных инспекторов рыбоохраны из числа наиболее активных работников с их согласия.

Организацию деятельности и руководство общественными инспекторами осуществляют органы рыбоохраны Главрыбвода Минрыбхоза СССР, которые обязаны систематически инструктировать общественных инспекторов, проводить с ними совещания, семинары по обмену передовым опытом, оказывать им практическую помощь и направлять их деятельность на обеспечение надежной охраны рыбных запасов и их воспроизводство.

Для организации работы по общественной рыбоохране в 1972 г. Минрыбхозом СССР образован Центральный совет общественной рыбоохраны Главрыбвода.

Общественные инспектора выполняют работу по охране рыбных запасов в порядке общественного поручения без освобождения от основной работы и без особой платы.

Общественным инспекторам предоставляется право:

контролировать исполнение правил рыболовства, не допускать вылова рыбы, других водных животных и растений в запретное время, в недозволенных местах, запрещенными орудиями и способами лова, незаконных размеров, а также молоди;

следить за состоянием рыбохозяйственных водоемов и рыболовных участков; выявлять случаи загрязнения и засорения сточными водами, лесосплавом; не допускать проведения работ, ухудшающих состояние рыбохозяйственных водоемов, наблюдать за состоянием мест нереста и скопления молоди, принимать меры к спасению молоди промысловых рыб из пойменных водоемов; обо всех фактах нарушений, а также заболевания или гибели рыб сообщать госинспектору рыбоохраны, колхозу или рыбодобывающей организации;

наблюдать за выполнением рыбохозяйственными организациями договорных обязательств по использованию промысловых участков, а также выполнением плана мелиоративных и рыбоводных работ;

проводить разъяснительную работу среди рыбаков и населения по вопросам охраны и воспроизводства рыбных запасов, спасения молоди, рыборазведения, мелиорации и т. п.;

оказывать непосредственную помощь органам рыбоохраны в ликвидации нарушений Положения об охране рыбных запасов и о регулировании рыболовства и правил рыболовства.

Все акты, составленные общественными инспекторами рыбоохраны,

передаются соответствующему госинспектору органов рыбоохраны по принадлежности для привлечения виновных к ответственности. Вместе с актом передаются по описи также вещественные доказательства нарушения и квитанции о сдаче рыбы.

Инструкция по организации и деятельности общественной рыбоохраны утверждена Главрыбводом 30 мая 1984 г. Инструкция об организации и деятельности советов (штабов) общественной рыбоохраны при бассейновых управлениях и инспекциях органов рыбоохраны утверждена Главрыбводом 10 декабря 1965 г.

### **Спортивный и любительский лов рыбы**

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 13 мая 1976 г. № 329\* и постановлением Совета Министров СССР от 2 октября 1981 г. № 967\*\* спортивный и любительский лов рыбы для личного потребления разрешается всем гражданам бесплатно во всех водоемах, за исключением водоемов и участков водоемов, занятых промышленным рыболовством (тонеи, плавов, районов установки ставных орудий лова и др.), заповедниками, рыбопитомниками, прудовыми и другими культурными рыбными хозяйствами, с соблюдением установленных правил рыболовства и водопользования. Для этих целей органами рыбоохраны могут определяться водоемы или отдельные участки.

Спортивный или любительский лов рыбы в культурных рыбных хозяйствах обществ охотников и рыболовов и других добровольных спортивных обществ осуществляется гражданами по разрешениям, выдаваемым этим обществом бесплатно или за плату.

Органы рыбоохраны в порядке, устанавливаемом Советами Министров союзных республик, могут определять водоемы или их участки, в которых спортивный и любительский лов рыбы организуется обществами охотников и рыболовов и другими добровольными спортивными обществами, имеющими рыболовные секции. В указанных водоемах или на участках лов рыбы членами общества осуществляется бесплатно, а остальными гражданами — бесплатно или за плату по разрешениям, выдаваемым этими обществами.

Размеры платы за спортивный и любительский лов рыбы в культурных рыбных хозяйствах обществ охотников и рыболовов и других добровольных спортивных обществ, в водоемах и участках водоемов, где спортивный и любительский лов рыбы организуется этими обществами, а также категории лиц, освобождаемых от платы, устанавливаются в порядке, определяемом Советами Министров союзных республик. Поступающие средства используются на проведение мероприятий по охране и воспроизводству рыбных запасов, а также на организацию и оснащение рыболовных баз этих обществ.

Типовые правила любительского и спортивного рыболовства утверждены приказом Министерства рыбного хозяйства СССР от 13 апреля 1983 г. № 187.

Бассейновым управлениям рыбоохраны этим приказом предоставлено право разрабатывать совместно с научно-исследовательскими организациями и утверждать по согласованию с рыбодобывающими организа-

\* СП СССР, 1976, № 10, ст. 47.

\*\* СП СССР, 1981, № 31, ст. 177.

циями, Советами Министров союзных, автономных республик, краевыми, областными Советами народных депутатов и добровольными спортивными обществами охотников и рыболовов правила любительского и спортивного рыболовства в соответствии с типовыми правилами.

В правилах любительского и спортивного рыболовства, утверждаемых на местах органами рыбоохраны, даны общие положения, определен район их действия, рассмотрен режим рыболовства (нормы регулирования) в основных водоемах, указаны запрещенные места и сроки лова, определены типы и количество любительских и спортивных орудий лова, способы лова, количество вылавливаемой рыбы за одни сутки на одного рыбака, указана промысловая мера на рыбу.

В большинстве районов нашей страны вылов рыбы в сутки на одного рыболова ограничивается 5 кг без установления норм по видовому составу.

Типовыми правилами любительского и спортивного рыболовства запрещается лов рыбы:

с применением взрывчатых и отравляющих веществ, электрического тока, колющих орудий лова, огнестрельного и пневматического оружия (за исключением ружей и пистолетов для подводной охоты), способом багрения;

в подводящих магистральных каналах и отводах водохозяйственных мелиоративных систем, а также в шлюзовых каналах;

до особого распоряжения во вновь образуемых водохранилищах; на промысловых участках (тонях, плавах, районах установки ставных орудий лова и т. д.),

Запрещается:

спортивная и любительская охота на любого морского зверя повсеместно и круглогодично;

производить без согласования с органами рыбоохраны акклиматизацию, зарыбление и разведение новых видов рыб;

применять без разрешения органов рыбоохраны новые снасти и способы лова рыбы, не предусмотренные правилами;

производить в водоемах мойку транспортных средств, а также работы, отрицательно влияющие на гидрохимический режим водоемов;

останавливать плавучие средства в пределах запретных для рыболовства мест, за исключением остановок у селений, случаев крайней необходимости (шторм, туман, авария и т. д.).

### **Ответственность за нарушение правил рыболовства и охраны рыбных запасов**

В соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР от 27 марта 1964 г.\* лица, виновные в нарушении Правил рыболовства и охраны рыбных запасов в водоемах СССР, подвергаются в административном порядке штрафу в размере: граждане — до 10 руб., должностные лица — до 50 руб., а за грубое (повторное нарушение, незаконный вылов ценных видов рыб, вылов в значительных размерах, применение промысловых орудий при лове для личного потребления, лов рыбы хищническим способом с помощью огнестрельного оружия, острог и других колющих орудий, взрывчатых и отравляющих веществ, загрязнение

\* Ведомости Верховного Совета СССР 1964 г., № 14, ст. 158.

водоемов, повлекшее гибель рыбы) нарушение правил, если оно по закону не влечет за собой уголовной ответственности, виновные лица подвергаются штрафу в размере: граждане — до 50 руб. и должностные лица — до 100 руб.

Помимо административной ответственности, постановлением Совета Министров СССР от 25 октября 1974 г. № 833\* «Об усилении охраны запасов ценных видов рыб, морских млекопитающих и водных беспозвоночных в рыбохозяйственных водоемах СССР» предусмотрен порядок возмещения материального ущерба, причиненного гражданами незаконным выловом, добычей или уничтожением ценных видов рыб в рыбохозяйственных водоемах СССР, по следующим таксам.

Вид рыбы	Размер взыскания за незаконный вылов, добычу или уничтожение одного экземпляра, независимо от массы и размера, в руб.
Белуга, калуга	400
Осетр, севрюга, шип, лопатонос, гибриды осетровых рыб	100
Белорыбица, лосось, семга, нельма, чавыча	75
Кумжа, таймень, форель иссыккульская	50
Стерлядь, усач, форель севанская, черноспинка, даватчан	20
Форель, омуль, сиг, пелядь, угорь, ленок	10
Хариус, рыбец, сырть, сазан, амур белый и черный, толстолобик	5
Рипус, ряпушка, судак, карп, луфарь, жерех	3
Лещ, кефаль, кутум, минога, шемая, тарань, вобла	2

За ущерб, причиненный незаконной заготовкой икры осетровых и лососевых рыб, взыскивается трехкратная стоимость заготовленной икры по действующим розничным ценам на икру высшего сорта.

Советам Министров союзных республик предоставляется право утверждать, исходя из местных условий, таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, не предусмотренный в таксах, утвержденных указанным постановлением. Так, постановлением Совета Министров РСФСР дополнительно установлены таксы: в водоемах Волжского бассейна: на сома — 5 руб.; в ряде областей Российской Федерации: на щуку — 3—5 руб., чехонь, синца, плотву — 2 руб.; на Украине: на синца, карася, линя, чехонь, налима — 2 руб., рака — 1 руб.; в Латвийской ССР: на щуку, линя — 2 руб., рака — 1 руб.; в Литовской ССР — на щуку, сома, подуста, линя — 5 руб., густеру, налима, чехонь, головля, язя — 2 руб., окуня, карася, ельца, плотву, красноперку, корюшку и раков — 1 руб.; в Белорусской ССР: на язя, сома — 3 руб., щуку, линя, налима — 2 руб., серебряного карася — 1 руб., плотву — 0,5 руб.

В необходимых случаях материалы о нарушениях правил рыболовства направляются в органы прокуратуры для привлечения виновных к уголовной ответственности по ст. 163 Уголовного кодекса РСФСР и соответствующим статьям уголовных кодексов других союзных республик.

\* СП СССР, 1974, № 22, ст. 133.

В соответствии со статьей 163 УК РСФСР производство рыбного и других водных добывающих промыслов в реках и озерах, прудах, водохранилищах и на придаточных водах без надлежащего на то разрешения, либо в запретное время, либо в недозволенных местах или недозволенными орудиями, способами и приемами наказывается лишением свободы на срок до одного года, или исправительными работами на тот же срок, или штрафом до 100 руб. с конфискацией добытого, орудий лова и плавучих средств с их принадлежностями или без конфискации.

Те же действия, если они совершены повторно или сопряжены с уловом или убоем ценных видов рыб или водных животных либо с причинением крупного ущерба, наказываются лишением свободы на срок до четырех лет с конфискацией имущества или без таковой.

Запрещенные орудия лова, отобранные у нарушителей правил рыболовства, им не возвращаются, а передаются предприятиям или рыбо-ловецким колхозам для использования при изготовлении разрешенных орудий лова или уничтожаются в случае невозможности их использования для других целей.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ**

---

При проектировании строительства гидроэлектростанций или оросительных комплексов одновременно проектируют мероприятия по рыбохозяйственному освоению будущего водохранилища. Проектные работы по рыбохозяйственным мероприятиям выполняют специализированные проектные организации, в основном Гидрорыбпроект Минрыбхоза СССР и его отделения, а также проектные организации Минводхоза СССР, Госагропрома СССР на основе проработок рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов.

Изыскания включают сбор материалов, характеризующих зону затопления будущего водохранилища, для определения его рыбопродуктивности, видового состава промысловых рыб, объемов и видов подготовки рыболовных участков.

Собирают картографический материал, сведения, характеризующие водосборную площадь, водоемы, расположенные в зоне затопления, и рыбохозяйственную характеристику (площадь, глубины, видовой состав рыб, уловы, гидрологические, гидробиологические и гидрохимические данные).

Проект рыбохозяйственного освоения водохранилища входит в состав технического проекта по организации водохранилища. Как правило, перед началом проектно-изыскательских работ составляют ТЭО (технико-экономическое обоснование).

Проект содержит: рыбоводно-мелиоративные мероприятия по созданию высококачественной рыбной сырьевой базы и обеспечению ее систематического пополнения и улучшения; выбор видов рыб для формирования промысловых стад исходя из природных особенностей будущего водохранилища и его кормности;

прогноз гидробиологического и гидрохимического режима, уловов основных видов рыб, период формирования промысловых стад, возможные районы нереста, нагула и зимовки рыб;

мероприятия по подготовке рыбопромысловых участков для орудий активного и пассивного лова рыбы;  
мероприятия по организации рыбопромысловой, приемной и обрабатывающей базы, по сбыту рыбной продукции;  
определение формы организации и способов рыболовства по этапам освоения водохранилища;  
рыбопромысловый, транспортный и рыбоприемный флот;  
капитальные затраты и экономическую эффективность рыбохозяйственного освоения водохранилища.

При выборе видов рыб, из которых будет создаваться сырьевая база водохранилища, важное значение имеет фактор конкуренции в питании. Однако следует иметь в виду, что характер питания рыб, а следовательно, и конкуренция в питании изменяются с их возрастом и зависят от состава кормовых ресурсов и их развития, а также от видового состава ихтиофауны. Максимальная конкуренция в питании наблюдается у рыб в раннем возрасте, когда молодь почти всех видов питается зоопланктоном. Иногда при недостатке бентосных животных на питание планктонными организмами переходят и бентосоядные рыбы.

### **Схема мероприятий по направленному формированию ихтиофауны**

**Временное запрещение рыболовства.** Полный запрет на лов ценных видов рыб в водоемах зоны, подлежащей затоплению (реке, озере), вводится за два года до перекрытия основного русла реки, а в водохранилищах — в годы их наполнения водой (от начала наполнения до нормального подпорожного уровня). Запрет сохраняется до создания промысловых запасов рыбы и оформляется органами рыбоохраны. При этом запрещается и любительский лов ценных видов рыб. За нарушение запрета устанавливаются штрафы, а в злостных случаях виновные привлекаются к уголовной ответственности в соответствии с законодательством. Организуется охрана рыбных запасов от браконьеров.

**Отлов малоценных рыб.** В водоемах зоны затопления интенсивно отлавливают неводами малоценных рыб, которые неэффективно используют кормовые ресурсы водохранилища и вместе с тем обладают высокой жизнестойкостью, являясь помехой рациональному ведению рыбного хозяйства. Наряду с интенсивным обловом, который недостаточно уменьшает их численность, в водоемы вселяют промысловых рыб, питающихся малоценными рыбами, и осуществляют так называемую биологическую мелиорацию путем уничтожения икры малоценных рыб на нерестилищах.

Отлов малоценных (ерш, окунь, густера, плотва, укля, белоглазка, верховка и др.), а также хищных (щука и сом) рыб в водоемах зоны затопления производят за 2—3 года до наполнения водохранилища и в первые годы на нерестилищах и местах массовой их концентрации.

**Создание запаса промысловых рыб.** Для достижения быстрого эффекта в формировании промысловых запасов ценных рыб за год до образования водохранилища в незаморные водоемы зоны его затопления высаживают производителей промысловых рыб, которые будут являться основой для воспроизводства рыб в первые годы существования водохранилища.

В водоемы зоны затопления (реки, озера, пруды, старицы) выса-

живают также молодь и промысловых рыб разного возраста, вылавливаемых в близлежащих водоемах. Для этого выбирают незаморзные незаросшие водоемы зоны затопления с хорошим гидрохимическим режимом, обеспечивающим благоприятные условия для зимовки рыбы. Перед посадкой из этих водоемов предварительно максимально вылавливают хищных и малоценных рыб.

Нормы посадки рыб (в тыс. шт. на 1 га) в водоемы-накопители при 20-суточном водообмене приведены в табл. 126.

**126. Нормы посадки рыб (в тыс. шт/га) в водоемы-накопители при 20-суточном водообмене**

Вид рыбы	Возраст	Количество, тыс. шт.
Лещ	Молодь	100
	Производители	8
Судак	Молодь	60
	Производители	6
Сазан	Молодь	150
	Производители	10

После наполнения водохранилища резерв производителей и молоди находит подходящие места для размножения и нагула, являясь базой для ускоренного создания промысловых стад.

В первый и последующие годы наполнения (желательно до наступления нерестового периода) дополнительно зарыбляют водохранилище производителями и рыбами разного возраста.

Объемы зарыбления определяются проектными заданиями на рыбохозяйственную подготовку водохранилища или рекомендуются научно-исследовательскими организациями, при этом учитывается наличие контингента промысловых рыб в водоемах зоны затопления.

Например, в 1951 г. в Цимлянское водохранилище в первый год его затопления было завезено и выпущено 244000 производителей сазана, леща и судака, 78 белуг и 73 севрюги, отловленных в Донском государственном заповеднике в низовье Дона. Кроме того, выпущено 428 000 шт. молоди этих рыб и 5 млн. оплодотворенных икринок рипуса. Белуга, севрюга и рипус не прижились.

В результате массового зарыбления Цимлянского водохранилища уже в первый год его существования наблюдался большой приплод молоди, высокая ее выживаемость, а также значительная кормность водохранилища вследствие затопления водохранилищем плодородных черноземных земель и донских лугов с большим количеством органических веществ.

**Применение искусственных нерестилищ.** Колебания уровня воды весной часто приводят к осушению естественных нерестилищ и гибели отложенной на них икры. Поэтому для уменьшения ущерба вследствие неустойчивого уровня воды и обеспечения благоприятных условий для размножения рыбы на водохранилищах устраивают искусственные нерестилища.

Обычно для фитофильных рыб используют плавучие нерестилища, а также другие конструкции, в которых нерестовый субстрат подвешивают на поплавках или укладывают на дно и т. д.

Плавучие искусственные нерестилища устраивают из веток ели или

можжевельника, корневищ тростника и других водных растений, корней ивы (а также из капрона), связанных в веники, которые подвешивают к поводкам из шпагата, мочала, прикрепляемым к плавучей раме (10 × 1 м) из жердей листовенных пород деревьев. Длина поводка должна равняться глубине мест установки (3—6 м). На плавучей раме устанавливают 50 вертикальных ярусов (по 6—15 веников в каждом) с 300—750 вениками, на которых размещается 40—100 млн. икринок леща. Таким образом создается подводная искусственная густая заросль, на которую рыбы откладывают икру.

Плавучие нерестилища закрепляют якорями или камнями, привязанными к канатам. Для предохранения от волнобой рамы развешивают длинной стороной в направлении преобладающих ветров.

Веники с оплодотворенной икрой можно перевозить в другие водоемы для их зарыбления, а с икрой малоценных рыб — удалять из водоема для сокращения их численности.

Простота устройства описанных плавучих нерестилищ позволяет широко применять их на водоемах различного типа, особенно в водохранилищах с изменяющимся уровнем воды.

Нерестилища для леща устанавливают в местах концентрации нерестящихся особей или на подходах к местам нереста, на глубине 3—6 м, обеспечивают их охрану и следят за соблюдением тишины.

После выклева личинок нерестилища оставляют еще в течение недели на месте и хорошо их закрепляют. Веники для личинок в первые дни служат защитой. После ухода личинок нерестилища разбирают и удаляют из водоема.

Учет икры производят на 10 контрольных вениках с различной густотой кладки икры, промывают их от ила, взвешивают по одному и вновь опускают в водоем. После выклева личинок веники вновь промывают, вторично взвешивают и по разнице в массе устанавливают массу живой икры. Для определения общей массы икры на нерестилище умножают среднюю массу икры на одном венике на общее количество веников. Для определения общего количества икры подсчитывают количество икринок в 1 кг, для чего отбирают 1000 икринок с разных веточек веника, взвешивают и пересчитывают. В 1 кг икры леща насчитывают около 230 тыс. икринок в стадии глазка.

Для определения количества мертвой икры берут 10 веточек из разных веников и подсчитывают количество живых и мертвых (побелевших) икринок.

Оплодотворенную икру на вениках можно перевозить в другие водоемы, для чего веники осторожно обертывают чистой мокрой марлей и складывают в два ряда в неглубокие и хорошо вымытые корзины, выстланные чистой и обильно смоченной мешковиной. Сверху веники плотно закрывают мокрой мешковиной. В таком виде икру можно перевозить в прохладную погоду в течение 3—4 ч. В пути корзины смачивают водой. Для предохранения икры от толчков под корзины с боков подстилают солому, сено или свежескошенную траву. Икру перевозят в менее чувствительной стадии глазка до начала выклева личинок. На водоеме, в который привезена живая икра, веники подвешивают на приготовленные плавучие рамы и устанавливают в воду.

На Волгоградском водохранилище Саратовским отделением ГосНИОРХа успешно применяют нерестилища, представляющие собой переметы, состоящие из шнура или проволоки, подвешенной на поплавках из пено-

пласта или дерева у поверхности воды и закрепленной на якорях с буйком. На расстоянии 1,0—1,5 м один от другого к шнуру подвязывают поводки с прикрепленным в несколько ярусов субстратом из ветвей хвой или гирлянды по 3—5 гнезд диаметром 0,7—0,8 м. В качестве субстрата используют отходы синтетического волокна (путанка).

Используют также нерестилища, выполненные из сетного полотна длиной 10—15 м, шириной 1,2 м, на которое настилают слой капроновой путанки, прошитой посадочной капроновой ниткой вместе с делью (шаг ячеек 15—20 мм). Нерестилище прямоугольной формы площадью 16—18 м<sup>2</sup> устанавливают горизонтально на якорях с буйками на глубине 6—8 м (примерно в 1 м от дна). Нерестилище эффективно используется лещом. Плотность кладки 150—240 тыс. икринок на 1 м<sup>2</sup>.

Для борьбы с малоценными видами рыб (уклейка, окунь, плотва и др.) используют также плавучие нерестилища, устанавливаемые в местах размножения этих рыб для последующего уничтожения отложенной икры.

Окунь нерестится ранней весной при температуре воды 8—15 °С. Нерест иногда продолжается более 15 дней. Икра имеет вид студенистых неклеящих лент длиной 10—150 см, повисающих на подводных предметах (прошлогодня трава, корни, ветки деревьев и т. д.). Ленты икры окуня снимают с нерестилищ и удаляют из водоёма. Личинки окуня прозрачны и не прикрепляются к травинкам, а плавают прямолинейно и равномерно. Личинки плотвы и леща плавают зигзагообразно, скачками.

Нерест плотвы происходит обычно после нереста окуня, а иногда в конце его нереста, причем обычно ее нерест совпадает с распусканием листьев березы. Плотва мечет икру на остатках прошлогодней растительности при температуре воды не ниже 10 °С в течение 10—15 дней. Нерест иногда затягивается и происходит одновременно с нерестом леща. Икра плотвы желтовато-красноватого цвета, покрытая густыми и длинными ворсинками. Икра леща более прозрачная, с желтоватым оттенком, покрытая редкими, короткими ворсинками. Плотва охотнее других рыб откладывает икру на искусственные плавучие нерестилища.

С началом нереста леща отлов плотвы и удаление ее икры прекращают, так как вместе с плотвой могут отлавливаться и производители леща или вместе с икрой плотвы может удаляться икра охраняемого леща. Конструкции искусственных нерестилищ даны на рис. 63—64.

На водохранилищах применяют также искусственные нерестилища из сборных керамзитных панелей с искусственным субстратом конструкции Гидропроекта и ЦПКТБ ВРПО «Запрыба» (см. рис. 63). Эти нерестилища используют для осетровых, частиковых рыб (на них обеспечивается эффективный нерест этих рыб). Нерестилища используют многократно.

Искусственный субстрат имитирует гальку или гравий при изготовлении панелей для нереста литофильных рыб (осетровых, лососевых, рыбаца, сырты и др.), растительность при изготовлении панелей для филофильных рыб (судака, леща, сазана и др.).

Изготовление нерестовых панелей производится индустриальным методом на специализированных заводах при потребности в больших площадях нерестилищ, а при небольших объемах работ — на заводах железобетонных изделий.



Рис. 63. Нерестовая панель с имитацией галечного субстрата конструкции Гидропроекта и ЦПКТБ ВРПО «Запрыба»

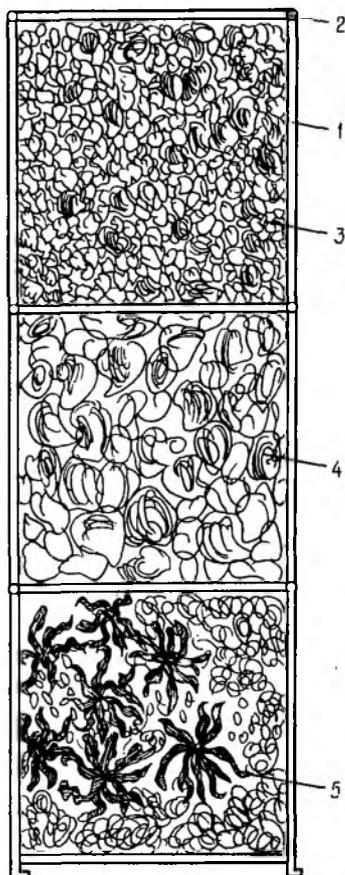


Рис. 64. Нерестовая панель с различным субстратом:

1 — борт нерестилища; 2 — соединительные кольца и крючки (металлические); 3 — наполнитель-керамзит с пучками капроновых нитей, имитирующих растительный субстрат

Подготовка нерестовых панелей для установки в водоем, очистка и реставрация производятся на берегу на специально оборудованной площадке.

Нерестовые панели скрепляют по несколько штук и перед началом размножения рыб транспортируют по воде на плаву к участкам, где предполагается нерест рыб. Панели погружают на дно на необходимую глубину и образуют из них нерестовое поле.

После окончания процесса размножения нерестовые поля поднимают на берег для ремонта, очищения от загрязнений, а также зимнего хранения.

Нерестовые панели успешно используются в бассейнах Азовского и Балтийского морей, в бассейне р. Волги. Выживаемость икры на нерестовых панелях, установленных в 1985 г. в нижнем бьефе Волгоградской ГЭС, по данным Нижневолжрыбвода, составила около 68 %.

## Строительство рыбовитомников (нерестово-выростных хозяйств)

На водохранилищах строят рыбовитомники (нерестово-выростные хозяйства) по типу прудовых рыбовитомников для выращивания молоди промысловых рыб, которую ежегодно выпускают в водохранилища.

Строительство рыбовитомников должно заканчиваться до заполнения водохранилища. Рыбовитомники могут иметь самотечное или механическое (насосные станции) водоснабжение. Мощность рыбовитомников рассчитывают в зависимости от площади водохранилища и потребности в рыбопосадочном материале. Объекты разведения определяют в зависимости от экологических условий водохранилища (см. перечень нерестово-выростных хозяйств).

На водохранилищах, пригодных для обитания омуля, сига, пеляди, чира, осетра, строят рыбоводные заводы для инкубации икры и выращивания молоди.

Нормы технологического проектирования волжских нерестово-выростных хозяйств приведены в табл. 127, донских — в табл. 128.

**127. Нормы технологического проектирования волжских нерестово-выростных хозяйств**

Наименование норм	Судак	Лещ	Сазан
Выход сеголетков с 1 га выростной площади, тыс. шт.	40—100	80—90	75—100
Выживаемость от икры до личинок, %	—	25	20
Выживаемость от икры до сеголетков, %	10	10	12
Выход сеголетков от одного гнезда, тыс. шт.	10—20	9	25
Средняя масса молоди, г	1,5	0,5	2,5
Количество гнезд производителей на 1 га нерестового пруда, шт.	500	200	100
Возврат производителей после нереста, %	80	90	95
Количество гнезд на 1 га выростной площади, шт.	5	7—11	3—4
Средняя рабочая плодовитость одной самки, тыс. шт. икринок	150—200	90—100	180—200
Резерв производителей, %	30	10	10
Посадка производителей на 1 га зимовального пруда, шт.	1000	—	1000
Площадь, га:			
нерестового пруда	0,2	0,5—1,0	0,5—1,0
выростного пруда	40—50	200	200
Средняя глубина выростных прудов, м	1,8	1,5	1,5
Количество гнезд производителей по расчету на один аппарат Ющенко, шт.	100	—	—
Промысловый возврат, %	1,0	0,3	0,8

**128. Нормы технологического проектирования донских нерестово-выростных хозяйств (АзНИИРХ, 1976)**

Наименование норм	Судак	Лещ	Сазан
Выход сеголетков с 1 га выростной площади, тыс. шт.	150	240	75—100

Наименование норм	Судак	Лещ	Сазан
Выживаемость от икры до личинок, %	22	15	20
Выход сеголетков от одного гнезда, тыс. шт.	45	15	25
Средняя масса молоди, г	1,0	0,5	2,5
Количество гнезд производителей на 1 га нерестового пруда, шт.	—	250	100
Посадка производителей на 1 га зимовального пруда, шт.	1000	1000	1000
Количество гнезд производителей из расчета на один аппарат Ющенко, шт.	50	—	—
Резерв производителей, %	20	20	10
Средняя рабочая плодовитость одной самки, тыс. шт. икринок	150—200	90—100	180—200
Промысловый возврат, %	1,0	0,3	0,8

### Использование мелководий водохранилищ

Для выращивания молоди рыб используют мелководные заливы водохранилищ, в которых уровень воды к осени ежегодно срабатывается, а весенний паводок восстанавливает уровень до проектной отметки.

Впервые молодь выращивали в заливе в 1953—1954 гг. на Пяловском водохранилище. Залив отделяют дамбой, имеющей сооружение для пропуска воды, ее слива и удержания на необходимом уровне. В заливе площадью 2 га выращено и выпущено в водохранилище более 135 тыс. шт. молоди леща, судака и плотвы. Рыбопродуктивность составила 89,2 кг/га. В заливе была размещена икра леща и судака, собранная в водохранилище с искусственных нерестилищ. При смешанных кладках икры леща и плотвы веники с однодневными кладками переносят в отдельные выростные водоемы. После выхода личинок леща на вениках остается икра плотвы, которую удаляют из водоема.

Перед весенним паводком, когда заливы не залиты, в шлюзах плотин, отгораживающих залив от водохранилища, устанавливают металлические решетки с шагом ячеек 3—4 мм, предотвращающие попадание в заливы хищных и малоценных рыб. После наполнения отгороженных заливов решетки заменяют шандорами (щитами).

Осенью или зимой при сработке водохранилища подросшая молодь скатывается из залива вместе с водой в уловители, установленные у шлюзов, в которых ее учитывают и выпускают в водохранилище. Места обитания молоди рыб в водохранилищах показаны в табл. 129.

В заливах можно устраивать нерестовые участки для леща, сазана и судака; для этого выбирают незаросшие заводи глубиной 1,5—2,0 м. На каждые 100 га заводи требуется 1,5 га нерестилищ. Для отгораживания нерестовых участков применяют разборные деревянные и надувные плотины или металлические и деревянные загородки с шагом ячеек или просветами 30 мм.

Нерест происходит на субстратах, которые после вылупления личинок убирают, производителей удаляют, а молодь рыб выпускают в отгороженный залив для подращивания.

## 129. Места обитания молоди рыб

Возрастные стадии рыб	Место обитания
<b>Личинки:</b> леща, плотвы, язя, жереха, густеры, уклей, ельца	Вначале находятся в толще воды на нерестилищах, затем скатываются в прибрежную зону, где держатся весной, летом и осенью. Личинки леща из прибрежной зоны мигрируют в участки глубиной 2 м и более и лишь в июле при достижении размеров 20—21 мм вновь появляются в большом количестве около берегов
синца	Уходят с мелководий на более глубокие участки и держатся там до осени
белоглазки	Встречаются как в прибрежной зоне, так и на открытых плесах
чехони	Вначале держатся на полях, затем переходят на открытые плесы
окуневых	В основном находятся на открытых участках и держатся на них до последней стадии развития, затем переходят к берегу, что определяет высокую выживаемость их, так как на их развитии меньше сказываются весенние колебания уровня, который в начале лета стабилизируется
<b>Молодь:</b> леща, плотвы, язя, жереха, окуня судака, берша	Летом держится на мелководьях, затем отходит на более глубокие участки В конце лета переходит на русловые, более глубокие участки
щуки, сазана, караси, линя	Все время держится на мелководьях
Оплодотворенная икра и молодь тюльки	Развивается в толще воды в заливах вдали от берегов, в бывшем русле и на прирусловых участках с глубинами 2—15 м. В сентябре подростя тюлька образует на мелководьях заметные скопления

Если в залив впадают ручьи, речки, то в месте их впадения устанавливают металлические или деревянные решетки, предохраняющие проникновение в залив сорных рыб. Размер (шаг) ячеек или просветов в решетках не более 8 мм.

Мелководные зоны могут быть использованы также для выращивания товарной рыбы (лиманное хозяйство) с продуктивностью 1—1,5 ц/га.

Молодь рыб распределяется по водохранилищу в зависимости от уровня режима, температуры воды, ветровых, сгонно-нагонных явлений и других факторов.

Скат молоди из водохранилища в нижний бьеф не изучен. Скат молоди осетровых из Волгоградского водохранилища происходил в первые годы, а в последующие годы молодь задерживалась в водохранилище до 8—9 лет. Потомство осетров, пересаженных в водохранилище, скатывается в нижний бьеф при средней массе тела 0,2—1,3 кг.

## **Аклиматизация ценных рыб и других объектов**

Аклиматизация ценных промысловых рыб и кормовых организмов, которые ранее в водохранилище не обитали, способствует увеличению рыбопродуктивности и уловов рыбы. Она осуществляется как в первые годы становления водохранилища, так и в последующие годы.

Например, первая массовая акклиматизация кормовых организмов была произведена в 1954 и 1955 г. в Цимлянское водохранилище, куда из дельты р. Дон перевезли 1220 тыс. мизид. Перевозили также полихет и кумовых. Эти организмы хорошо прижились и участвуют в питании многих промысловых рыб.

Подробные сведения об акклиматизации рыб и кормовых организмов в водохранилищах даны в соответствующем разделе.

## **Подготовка рыболовных участков**

Успешное развитие рыболовства и рациональное использование рыбных запасов водохранилищ в значительной степени зависят от количества, качества и своевременной подготовки рыболовных участков.

В зону затопления водохранилища попадают обширные обжитые или покрытые лесонасаждениями территории с населенными пунктами, промышленными предприятиями, дорогами, мостами, коммуникационными сооружениями и т. п. Дно будущего водохранилища изрезано руслами рек, ручьев, ложами озер и стариц, склонами затопляемых террас, холмами, оврагами, буграми, дорожными насыпями и т. п.

Подготовка ложа водохранилища включает:

- перенос населенных пунктов, предприятий, строений и сооружений и защиту их от затопления;
- переселение населения;
- очистку от деревьев и кустарников;
- подготовку рыболовных участков;
- санитарную очистку территории;
- мероприятия в местах захоронений.

Все работы по подготовке ложа водохранилища выполняют до начала его заполнения, а иногда продолжают в процессе заполнения. Зону затопления очищают до отметки нормального подпорного уровня (НПУ), включая и зоны подтопления и берегообрушения, а также временного затопления паводковыми водами, если ухудшатся условия прохождения паводка.

Лесосвод состоит в вырубке и вывозе товарной древесины. Нетоварную лесную и кустарниковую растительность вырубают по соответствующим техническим условиям или затопляют.

Лесоочистка включает вырубку нетоварных деревьев и кустарников, молодняка и подроста, корчевку и срезку пней.

Объем лесосвода и лесоочистки и их характер определяются требованиями рыбной промышленности, водного транспорта и здравоохранения. Одним из сложных и дорогих мероприятий является перенос строений населенных пунктов, промышленных и коммунальных предприятий или их защита от затопления.

Общие затраты на подготовку зоны затопления составляют около 20 % стоимости строительства гидроузла, а в отдельных случаях около половины этой стоимости.

Подготовка зоны больших водохранилищ осуществляется в течение 2—3 лет.

Объем, стоимость и характер работ по подготовке рыболовных участков зависит от морфометрических, гидрологических условий, состава затопляемых земель, степени залесенности и т. п.

Подготовку участков производят в теплое время года, так как зимой эти работы более трудоемки и стоимость их выше. Кроме того, не удается добиться необходимого качества подготовки. После заполнения водохранилища подготовка значительно затрудняется, требуется применение плаشوутных кранов, неводов, водолазной техники.

Для рыбопромысловых участков по топографическим картам выбирают ровные, мало залесенные площадки, пригодные для лова рыбы отцеживающими (активными) или ставными (пассивными) орудиями лова.

Границы участков выбирают прямые, хорошо ориентированные на местности, для легкого их нахождения после затопления.

Участки для отцеживающих (активных) орудий лова (невода и другие) располагают обычно в прибрежной зоне шириной не более 1000 м, с учетом осушения этой зоны, которая должна быть не шире 400 м. Если в этой зоне остается невырубленным лес или кустарник, делают поперечные просеки — полосы сплошной вырубki — на всю ширину водохранилища одинаковой ширины (не менее 500 м) через каждые 15—20 км. В береговой километровой полосе просеки делают чаще шириной 100—200 м. Эти просеки являются удобными местами для установки ставных орудий лова (сети, ловушки). На участках для отцеживающих орудий лова пни срезают вровень с землей. Нельзя оставлять изгороди, сваи, остатки строений, мостов, причалов, крупные камни и другие зацепы, которые повреждают орудия лова и снижают их уловистость.

В местах, подверженных размыву, а также на холмах, буграх и гривах вне зависимости от возможности размыва лесочистку осуществляют с корчевкой пней и корней без оставления твердых выступов и задевов. Земляные завалы после удаления пней перемещают в корневые ямы.

На участках для ставных (пассивных) орудий лова (сети, ловушки) производят сплошную вырубку деревьев и кустарников с оставлением пней и других предметов не выше 20 см.

Руслу рек и озер в пределах рыболовных участков очищают от топляков, коряг и других предметов засорения. В зоне сработки выполняют мероприятия, предусмотренные в проекте, обеспечивающие свободный выход рыбы из участков, отшнуровывающихся при сработке.

Лесосвод и лесочистку выполняют различные специализированные и неспециализированные организации по общему проекту подготовки водохранилища на основании утвержденных технических условий и проектов размещения спецучастков по соответствующим договорам.

Эти работы производят с учетом очередности наполнения водохранилища при возможно большей механизации работ. Чтобы участки вновь не заросли, в первую очередь подготавливают в сжатые сроки до затопления ту часть участка, которая поросла деревьями лиственных пород. Заблаговременно подготавливают участки, покрытые хвойными деревьями, на которых должна проводиться корчевка пней или срезка их вровень с землей. Ранняя вырубка и корчевка хвойных деревьев ускоряют разложение остатков растительности, а ранняя раскорчевка позволяет использовать участки до затопления под посевы злаков или многолетних

трав, в результате чего облагораживается почва и повышается ее продуктивность.

Мелколесье, кустарники, медленно растущие дуб, осину, черемуху на участках, не требующих корчевки, сводят за 2—3 года до затопления; ольху, иву, лозу, тополь — в год, предшествующий затоплению.

Древесные остатки после вырубki нетоварного леса, мелколесья, кустарников и от корчевки пней, которые не вывозят из зоны затопления, сжигают или закапывают на месте в ямы глубиной не менее 1 м.

Приемку подготовленных рыболовных участков по мере их готовности осуществляет межведомственная комиссия с участием специалистов по промышленному рыболовству.

После заполнения водохранилища в процессе эксплуатации осуществляют текущую очистку (мелиорацию) подготовленных рыболовных участков от наносных топляков, пней и предметов, приплывающих из других участков водохранилища (если они не вывезены за пределы зоны затопления), мешающих использованию орудий лова.

### **Затраты на рыбохозяйственное освоение водохранилищ**

Затраты на рыбохозяйственное освоение водохранилища включают в общую смету строительства гидроузла и организации водохранилища.

Единовременные капитальные денежные затраты на рыбохозяйственное освоение водохранилищ даны в табл. 130.

**130. Единовременные капитальные денежные затраты на рыбохозяйственное освоение водохранилища**

Составные части	% к общим затратам на рыбохозяйственное освоение водохранилища
Подготовка рыболовных участков	20
Комплексные рыбоводные мероприятия (рыбоводные хозяйства, базы)	15
Рыбоприемные и рыбообрабатывающие предприятия, включая рыболовный и рыбоприемный флот	65

Срок амортизационных отчислений от затрат на подготовку зоны затопления для промышленного рыболовства — 25 лет, промыслового самоходного флота — 20 лет.

Затраты, связанные с воспроизводством проходных и полупроходных рыб, выращиванием молоди рыб в нерестово-выростных хозяйствах, подготовкой зоны затопления для промышленного рыболовства, должны финансироваться по смете строительства гидроузла, так как в большинстве случаев это строительство наносит ущерб рыбному хозяйству.

Фактические затраты на подготовку рыболовных участков даны в табл. 131.

При строительстве энергетических гидроузлов на себестоимость электроэнергии относят лишь часть затрат, составляющих прямые убытки, в частности все затраты, связанные с воспроизводством проходных и полупроходных рыб, если строительство ГЭС осуществляется в расположении нерестилищ или на путях прохода к ним рыбы, а также затраты по переносу из зоны затопления рыбопромышленных предприятий.

**131. Фактические затраты на подготовку рыболовных участков**  
(в % к общей сумме затрат на подготовку зоны затопления)

Водохранилище	Общий лесосвод и лесочистка	Подготовка рыболовных участков	Водохранилище	Общий лесосвод и лесочистка	Подготовка рыболовных участков
Братское	23,1	0,7	Кременчугское	1,5	2,9
Воткинское	17,2	0,1	Каховское	9,7	3,9
Волгоградское	21,2	1,4	Куйбышевское	20,9	2,0
Горьковское	7,6	6,1	Камское	27,7	0,9
Днепродзержинское	0,5	—	Красноярское	3,2	0,2
Дубоссарское	—	2,8	Нарвское	36,3	4,1
Ириклинское	11,0	—	Новосибирское	18,2	1,9
Князегубское	36,3	4,1	Павловское	3,8	—
Кумское	26,5	1,3	Саратовское	3,0	2,6
Каунасское	3,5	3,0			

Требования отдельных отраслей промышленности к режиму уровней водохранилищ даны в табл. 132, 133.

**132. Требования отдельных отраслей промышленности к режиму уровней водохранилищ**

Компоненты водохозяйственного комплекса	Расположение бьефа	Элементы уровня режима					
		достижение отметки НПУ каждый год	уменьшение глубины сработки зимой	сработка уровня после осенне-летнего нереста рыбы	Форсировка уровня над НПУ		
					в межнавигационный период	в период половодья	в остальные периоды при прохождении паводка
Энергетика	—	+	+	—	+	+	+
Рыбное хозяйство	Водохранилище	+*	+	+	—	—	—
Водный транспорт	Нижний бьеф	0*	+	0	—	—	0
	Водохранилище	+	+	—	—	+	0
Лесосплав	Нижний бьеф	+	+	+*	—	+	+
	Водохранилище	+	+	—	—	0	0
Ирригация	Водохранилище	+	+	—	—	+	+
	Нижний бьеф	+	+	0*	—	+	+
Водоснабжение	Водохранилище	+	+	—	—	+	—
	Нижний бьеф	+	—	0*	+	+	+
Сельскохозяйственные земли	Водохранилище	0*	0	0	0	—	—
	Нижний бьеф	0*	+	—	—	—*	+

Условные обозначения: «+» — отрасль заинтересована в указанном режиме; «—» — отрасль не заинтересована в указанном режиме; «0» — указанный режим не имеет значения для отрасли; \* — указанное отношение изменяется в зависимости от района расположения водохранилища, состава компонентов водохозяйственного комплекса, водности стока и т. п.

133. Заинтересованность отдельных отраслей промышленности в расходах воды и уровнях водохранилищ

Отрасли и объекты народного хозяйства	Расположение бьефа	Элементы режимов расходов и уровней воды				
		Изменение расходов и уровней воды		Значительное повышение расходов и уровней зимой (по сравнению с бытовыми)	Рыбохозяйственные попуски весной	Равномерные попуски в летне-осенний период
		за сутки	за неделю			
Энергетика		+	+	+	-	-
Рыбное хозяйство	Нижний бьеф	-	-	-	+	+
	Водоохранилище	0	0*	-	-	+
Водный транспорт и лесосплав	Нижний бьеф	-	-	-	-	+
	Водоохранилище	0	0	-	-	-
Сельское хозяйство:						
ирригация	Нижний бьеф	0*	-	0*	-	0
	Водоохранилище	0	0	0	-	0
использование пойменных лугов	Нижний бьеф	0	0	-	+	+
	Водоохранилище	0	0	0	0	0
Водоснабжение	Нижний бьеф	0*	0	0*	-	+
	Водоохранилище	0	0	0	0	0

Условные обозначения: «+» — отрасль заинтересована в указанном режиме; «-» — отрасль не заинтересована в указанном режиме; «0» — указанный режим не имеет значения для отрасли; \* — указанное отношение изменяется в зависимости от района расположения водохранилища, состава компонентов водохозяйственного комплекса, водности года и т. п.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Крупнейшие водохранилища мира

Водохранилище	Река	Страна	Год создания	Объем, млрд. км <sup>3</sup>	Площадь зеркала при НПУ тыс. км <sup>2</sup>
Оуен-Фалс	Виктория — Нил	Уганда, Кения Танзания	1954—1958	205	68,0
Братское	Ангара	СССР	1961—1967	169	5,5
Кариба	Замбези	Замбия	1959	160	4,5
Насер (Асуанское)	Нил	Египет, Судан	1968	157	5,1
Вольта	Вольта	Гана	1965	148	8,5
Даниель Джонсон	Маникогуан	Канада	1967	142	1,9
Эль-Мантеко	Карони	Венесуэла	1967	111	—
Гардон М. Хрум	Пис-Ривер	Канада	1968	108	1,6
Красноярское	Енисей	СССР	1970	73	2,1
Портиж-Маунтин	Фрейзер	Канада	1968	72	1,7
Зейское	Зея	СССР	1975—1976	68	2,7
Вади-Тартар	Тигр	Ирак	1956	67	2,0
Кабора-Басса	Замбези	Мозамбик	Готовится	66	2,7
Сань-мынь-ся	Хуанхэ	КНР	1962	65	3,5
Усть-Илимское	Ангара	СССР	1974—1977	59	1,9
Куйбышевское	Волга	СССР	1957	58	6,4
Бухтарминское	Иртыш	СССР	1960	50	5,5
Рыбинское	Волга	СССР	1940	25	4,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Водохранилища мира вместимостью более 100 млн. м<sup>3</sup>

Континент	Количество водохранилищ	Объем воды водохранилищ, млрд. м <sup>3</sup>	Площадь зеркала водохранилищ, тыс. км <sup>2</sup>
Европа	482	570,3	80
Азия	554	1463,1	120
Африка	96	864,9	110
Северная Америка	868	1606,4	220
Центральная и Южная Америка	187	551,5	55
Австралия и Океания	70	75,7	4
Итого	2257	5131,9	589

Сводные данные по водохранилищам СССР

Название бассейнов	Количество водохранилищ	Площадь, водохранилищ, км <sup>2</sup>
Баренцево море	9	2354,1
Реки Кольского полуострова		
Белое море		
Кандалакшская губа	16	6274,6
Двинская губа	3	656,2
Онежское озеро	13	925,2
Балтийское море		
Ладожское озеро	10	11341,4
Финский залив	4	205,1
Река Лава	2	6,8
Каспийское море		
Река Волга	86	29252,1
Реки Малый и Большой Узень	2	10,1
Река Урал	4	348,2
Реки Калмыкии	2	15,1
Реки Западного Прикаспия	10	125,5
Черное море		
Река Днепр	8	6997
Река Днестр	2	146
Река Дунай	1	17
Азовское море		
Река Дон	21	4176,6
Река Кубань	10	625,3
Каспское море		
Река Обь	37	1904,3
Река Енисей	6	43376,3
Море Лаптевых		
Река Лена	3	1214,3
Охотское море		
Река Амур	1	2419,0
Японское море		
Реки Приморья	1	2,25
Аральское море		
Реки Сырдарья и Амударья	13	377
Озеро Байкал		
Река Ангара	4	10469
Озеро Балхаш		
Река Или	1	1847

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Характеристика водохранилищ СССР объемом 5 км<sup>3</sup> и более и площадью водного зеркала 250 км<sup>2</sup> и более

Название водохранилища	Река, озеро	Годы заполнения водохранилища	Подпор (высота плотины)	Объем водохранилищ, км <sup>3</sup>		Площадь зеркала, км <sup>2</sup>		Виды использования
				полный	полезный	Всего	в т. ч. озер	
Богучанское	Ангара	1987	70	58,20	2,31	2326	—	ЭСЛВР
Братское	Ангара	1961—1967	106	169,30	48,20	5470	—	ЭСЛВРО
Бурейское	Бурей	1986	124	22,50	11,50	800	—	ЭН
Бухтарминское	Иртыш	1960—1967	67	49,62	30,81	5490	3600	ЭРСВНО
Верхнетуломское	Тулома	1963—1964	63	11,52	3,86	745	78	ЭЛР
Вилуйское	Вилуй	1965—1976	68	35,88	17,83	2170	—	ЭВС
Водлозеро	Водла, оз. Водлозеро	1934	4	0,80	0,55	370	322	ЛР
Волгоградское	Волга	1958—1960	27	31,45	8,25	3117	—	ЭСИРВО
Воткинское	Кама	1961—1964	23	9,36	3,70	1120	—	ЭСЛВРО
Выгозерское	Н. Выг	1932—1933	6	6,44	1,14	1250	547	АР
Горьковское	Волга	1955—1957	17	8,82	2,78	1610	—	ЭСЛВРО
Днепродзержинское	Днепр	1963—1965	15	2,45	0,27	567	—	ЭСВИО
Запорожское (Днепровское)	Днепр	1932—1933	39	3,33	0,84	410	—	ЭСВО
Зейское	Зея	1974—1978	98	68,42	32,12	2419	—	НЭСЛР
Иркутское	Ангара, оз. Байкал	1956—1959	30	47,65	46,65	32966	31500	ЭСЛВРО
Иваньковское	Волга	1937	14	1,12	0,08	327	—	ВСЭРО
Волховское (Ильменское)	Волхов, оз. Ильмень	1926—1929	13	10,20	10,14	662	660	ЭСРВО
Имандровское	Нива	1936	13	11,20	2,32	876	812	ЭОЛВ
Иовское	Иова (Ковда)	1960—1961	36	2,06	0,55	294	96	ЭЛ
Ириклинское	Урал	1958—1966	35	3,26	2,20	260	—	НЭВИР
Кайракумское	Сырдарья	1956—1959	24	4,16	2,60	513	—	ИЭВО

Название водохранилища	Река, озеро	Годы заполнения водохранилища	Подпор (высота плотины)	Объем водохранилищ, км <sup>3</sup>		Площадь зеркала, км <sup>2</sup>		Виды использования
				полный	полезный	Всего	в т. ч. озер	
Камское	Кама	1954—1956	21	12,20	9,20	1915	—	ЭСЛВРО
Каневское	Днепр	1972—1978	11	2,62	0,30	675	—	ЭСВО
Капчагайское	Или	1970	41	28,14	6,64	1847	—	ЭИСРО
Каховское	Днепр	1955—1958	16	18,20	6,80	2155	—	ИЭСРВО
Киевское	Днепр	1964—1966	11	3,73	1,17	925	—	ЭВОСР
Ковдозерское	р. Ковда, Ковдозеро	1955—1957	20	3,44	1,93	610	294	ЭЛР
Колымское	Колыма	1981—1984	117	14,56	6,51	441	—	Э
Крапивинское	Томь	1986—1990	47	11,60	6,70	670	—	ВЭАНО
Краснодарское	Кубань	1973—1975	25	2,35	2,15	429	76	ИНСВРО
Красноярское	Енисей	1967—1970	100	73,30	30,40	2000	—	ЭСЛВНРО
Кременчугское	Днепр	1959—1961	17	13,52	9,07	2252	—	ЭСВИРО
Кубенское	Сухона	1970	3	1,72	1,35	648	378	СЛР
Куйбышевское	Волга	1955—1957	29	58,00	34,60	6250	—	ЭСВИРО
Курейское	Курейка	1986—1990	72	13,40	10,10	747	50	Э
Кумское	Кума—Ковда	1962—1966	33	13,35	8,68	1910	1689	ЭЛРВ
Ловозерское (Серебрянское)	Воронья	1970—1972	65	3,00	1,67	558	234	Э
Мингечаурское	Кура	1953—1959	65	16,07	7,40	605	—	ИЭНСРВО
Нижекамское	Кама	1979	15	12,90	4,36	2580	—	ЭСЛВРО
Новосибирское	Обь	1957—1959	20	8,80	4,40	1070	—	ЭСРВО
Нурекское	Вахш	1972	300	10,50	4,50	98	—	ЭСОИ
Онежское (Верхнесвирское)	Свирь, оз. Онежское	1951—1952	17	13,76	13,06	9930	9700	ЭСРЛО
Пролетарское	Маныч	1941	4	2,03	0,76	798	344	СЭРИ
Роунское	Вахш	1972—1988	306	11,85	8,00	140	—	ЭИН
Рыбинское	Волга	1940—1949	18	25,42	16,67	4550	—	ЭСЛВРО
Саратовское	Волга	1967—1968	15	12,37	1,75	1831	—	ЭСИРВО
Саянское	Енисей	1978	220	29,13	14,67	621	—	ЭИСЛВО
Сегозерское	Сегежа	1967	5	4,70	4,00	815	753	ЭЛС
Токтогульское	Нарын	1973	180	19,50	14,00	284	—	ЭИСА
Тюя-Муюнское	Амударья	1981—1985	13	7,34	5,00	780	—	ИЭСР
Усть-Илимское	Ангара	1974—1977	88	59,40	2,77	1893	—	ЭСЛРВ
Хантайское	р. Хантайка, оз. Хантайское	1970—1978	50	23,52	17,30	2120	880	ЭР
Цимлянское	Дон	1952—1953	26	23,86	11,54	2702	—	СИЭРВО
Чардаринское	Сырдарья	1967—1968	24	5,70	4,70	900	—	ИНЭСР
Чебоксарское	Волга	1982	15	13,85	5,70	2214	—	ЭСЛРВО
Череповецкое (Шекснинское)	Шексна, оз. Белое	1963—1964	15	6,51	1,85	1670	1290	СЭЛРО
Юшкозерское	Кемь, оз. Юшкозеро	1980	10	3,81	1,57	695	430	ЭЛР

Основные обозначения: А — аккумуляция воды в разных целях; Э — гидроэнергетика; И — ирригация; Н — борьба с наводнением; С — судоходство; Р — рыбное хозяйство; В — водоснабжение; Л — лесосплав; О — рекреация.

**Перечень бассейновых управлений по охране и воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства, в районе деятельности которых расположены водохранилища**

Наименование бассейновых управлений	Местонахождение	Район деятельности
Северо-Каспийское (Севкаспрыбвод)	414045, г. Астрахань, Свердлова, 31, тел. 2-68-44	Низовья р. Волги и северная часть Каспийского моря, Астраханская область, восточная часть Калмыкской АССР
Западно-Каспийское (Запкаспрыбвод)	367025, г. Махачкала, М. Гаджиева, 26, тел. 7-04-20	Дагестанская АССР, Северо-Осетинская АССР, Кабардино-Балкарская АССР, Чечено-Ингушская АССР
Южно-Каспийское (Южкаспрыбвод)	370049, г. Баку, ул. Шихали Курбанова, 4, тел. 92-75-49	Азербайджанская ССР
Азовское (Азоврыбвод)	344007, г. Ростов-на-Дону, Береговая, 21/2, тел. 6-17-89	Ростовская область, Ставропольский край
Кубанское (Кубанрыбвод)	350620, г. Краснодар ул. Гоголя, 46, тел. 2-30-49	Краснодарский край
Цимлянское (Цимлянскрыбвод)	347320, г. Цимлянск, Ростовской обл., ул. Боевой Славы, 5	Липецкая, Воронежская области, р. Дон и Цимлянское водохранилище с впадающими в него реками
Западно-Черноморское (Запчеррыбвод)	270001, г. Одесса, ул. Жуковского, 48, тел. 22-22-64	Молдавская ССР, Одесская, Николаевская и Херсонская области
Грузинско-Черноморское (Грузчеррыбвод)	380019, г. Тбилиси, ул. Элиаза, 26, корп. 1, тел. 95-89-12	Грузинская ССР
Балтийское (Балтрыбвод)	226047, г. Рига, ул. Пилс, 14, тел. 22-30-35	Латвийская ССР
Западно-Балтийское (Запбалтрыбвод)	236000, г. Калининград, ул. Коммунальная, 6, тел. 2-31-44	Калининградская область
Восточно-Балтийское (Востбалтрыбвод)	800010, г. Таллин, ул. Креуцвальди, д. 3, тел. 42-32-29	Эстонская ССР, Нарвское водохранилище
Северо-Западное (Севзапрыбвод)	191025, Ленинград, Невский проспект, 63 тел. 215-50-83	Ленинградская, Вологодская, Псковская области
Карельское (Карелрыбвод)	185650, г. Петрозаводск, ул. Кирова, 57, тел. 7-34-25	Карельская АССР
Мурманское (Мурманрыбвод)	183672, г. Мурманск ул. Комсомольская, 2, тел. 5-16-79	Мурманская область
Нижне-Волжское	400004, г. Волгоград,	Саратовская и Волгоград-

Наименование бассейновых управлений	Местонахождение	Район деятельности
(Нижневожжрыбвод)	ул. Приозерная, 9, тел. 234-23-58	ская области
Средне-Волжское (Средневожжскрыбвод)	443013, г. Куйбышев, Владимирская, 1-а, к-14, тел. 32-47-36	Куйбышевская, Ульяновская, Пензенская и Оренбургская области, Чувашская, Мордовская, Марийская АССР
Верхне-вожжское (Верхневожжрыбвод)	150003, Ярославль, ул. Советская, 80, тел. 22-85-26	Ярославская, Костромская, Ивановская области
Украинское (Укррыбвод)	252053, г. Киев, Гоголевская, 41-а, тел. 229-08-92	Украинская ССР, кроме водоемов, обслуживаемых Запчеррыбводом
Белорусское (Белрыбвод)	220050, г. Минск ул. Комсомольская, 8/18, тел. 23-55-74	Белорусская ССР
Армянское (Армрыбвод)	378610, г. Севан, ул. Кирова, 217, тел. 26-62	Армянская ССР
Казахское (Казахрыбвод)	480009, г. Алма-Ата, ул. Советская, 50, тел. 39-74-82	Казахская ССР
Узбекское (Узбекрыбвод)	700007, г. Ташкент ул. Генерала Петрова, 245-А, ГСП, тел. 33-71-09	Узбекская ССР
Восточно-Среднеазиатское (Востсреднеазрыбвод)	720005, г. Фрунзе, ул. Джантошева, 69, тел. 7-04-51	Киргизская ССР, Таджикская ССР
Мосрыбвод	129010, г. Москва, ул. Б. Спасская, 41/3, тел. 280-28-38	Московская область
Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по охране и воспроизводству рыбных запасов Главрыбвода (ЦУРЭН)	103001, г. Москва, ул. Остужева, 25, тел. 299-76-26	
Центральное производственно-акклиматизационное управление Главрыбвода (ЦПАУ)	103017, Москва, Кадашевская наб., 6/1, тел. 231-01-07	
Центральная лаборатория по воспроизводству рыбных запасов Главрыбвода	197022, Ленинград, ул. Попова, 24/52, тел. 34-27-74	
Амурское (Амуррыбвод)	680021, г. Хабаровск, 21, Амурский бульвар, 41, тел. 34-37-75	Амурская область, Хабаровский край
Байкальское (Байкалрыбвод)	670000, г. Улан-Удэ, ул. Кирова, 28, тел. 2-45-73	Бурятская АССР, Иркутская область
Верхнеобское	630104, Новосибирск, 104,	Новосибирская область,

Наименование бассейновых управлений	Местонахождение	Район деятельности
(Верхнеобьрыбвод)	ул. Писарева, 1, тел. 21-65-91	Алтайский край, Омская, Томская области
Енисейское (Енисейрыбвод)	660049, г. Красноярск, 49, п. Мира, 68, тел. 27-25-01	Красноярский край
Камско-Уральское (Камуралрыбвод)	614600, г. Пермь, ГСП-300, ул. Большеви- стская, 32 тел. 32-65-13	Пермская, Курганская, Челябинская, Свердло- вская области, Башкирская АССР
Нижнеобское (Нижнеобьрыбвод)	625006, г. Тюмень, 23, Госпаровская, 2, тел. 6-28-59	Тюменская область
Якутское (Якутрыбвод)	677000, г. Якутск, ул. Хабарова, 19—2, тел. 2-03-58	Якутская АССР

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Авакян А. Б., Шарапов В. А., Салтанкин В. П. Водохранилища мира. — М.: Наука, 1979. — 279 с.
2. Багнюк В. М., Владимирова К. С., Гак Д. З. Киевское водохранилище. — Киев: Наукова думка, 1972. — 459 с.
3. Буторин Н. В. Абнотические факторы продуктивности водохранилищ. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ, М.: Наука, 1984, с. 8—23.
4. Буторин Н. В., Зиминова Н. А., Кудрин В. П. Донные отложения верхневолжских водохранилищ. — Л.: Наука, 1975. — 158 с.
5. Буторин Н. В., Успенский С. М. Значение мелководий в биологической продуктивности водохранилищ. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ, М.: Наука, 1984, с. 23—40.
6. Вендров С. Л. Проблемы преобразования речных систем СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 207 с.
7. Гак Д. З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. — М.: Наука, 1975. — 254 с.
8. Гордеев Н. А., Ильина Л. К. Особенности естественного воспроизводства популяций рыб в водохранилищах волжско-камского каскада. — В кн.: Теоретические аспекты рыбохозяйственных исследований водохранилищ, Л.: Наука, 1978, с. 8—21.
9. Гордеев Н. А., Поддубный А. Г., Ильина Л. К. — Опыт оценки потенциальной рыбопродуктивности водохранилищ. — М.: Вопросы ихтиологии, 1974, т. 14, вып. 1 (84), с. 8—21.
10. Гулая Н. К. Формирование микробиологического режима водохранилищ Верхнего Иртыша. — Алма-Ата: Наука, 1975—163 с.
11. Денисов Л. И. Рыболовство на водохранилищах. — М.: Пищевая промышленность, 1978. — 285 с.
12. Денисова А. И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. — Киев: Наукова думка, 1979. — 290 с.
13. Донченко Р. В. Ледовый режим водохранилищ СССР. — Труды ГГИ, 1971, вып. 187, с. 3—108.
14. Житенева Т. С., Иванова М. Н., Половкова С. Н. Особенности питания рыб в водоемах с зарегулированным стоком. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ, М.: Наука, 1984, с. 132—160.
15. Загора Л. П. Питание рыб. — В кн.: Рыбохозяйственное освоение и биопродукционные возможности Волгоградского водохранилища. Саратов, 1980, с. 106—142.
16. Заиление водохранилищ и борьба с ним. — М.: Колос, 1970. 319 с.
17. Ильина Л. К., Гордеев Н. А. Значение мелководий в воспроизводстве рыбного населения верхневолжских водохранилищ. — В кн.: Вопросы комплексного использования водохранилищ, М.: Пищевая промышленность, 1980. — 303 с.
18. Кожова О. М., Мамонтова Л. М. Бактериопланктон ангарских водохранилищ и статистические методы его анализа. Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 117 с.
19. Кудерский Л. А. Современный этап рыбохозяйственного использова-

- ния водохранилищ. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ, М.: Наука, 1984, с. 266—277.
20. Малеванчик Б. С., Никоноров И. В. Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 250 с.
  21. Методические рекомендации по изготовлению и применению искусственных нерестилищ для рыб СССР (составители Карпова Е. И. и др.). — М.: Издание Главрыбвода Минрыбхоза СССР, 1985. — 129 с.
  22. Мордухай—Болтовской Ф. Д., Столбунова В. Н. О неравномерности распределения зоопланктона в верхневолжских водохранилищах. — Труды ИБВВ АН СССР, 1982, вып. 45 (48), с. 88—100.
  23. Небольсина Т. К. Биопродукционные возможности Волгоградского водохранилища и величина использования кормовых ресурсов рыбами. — В кн.: Рыбохозяйственное освоение и биопродукционные возможности Волгоградского водохранилища. Саратов, 1980, с. 185—225.
  24. Нечваленко С. П. Рыбохозяйственное освоение и биопродукционные возможности Волгоградского водохранилища. // Тр. Саратовского университета, 1980, с. 93—105.
  25. Приймаченко А. Д. Фитопланктон и первичная продукция Днепра и Днепровских водохранилищ. — Киев: Наукова думка, 1981. — 277 с.
  26. Ривьер И. К., Баканов А. И. Кормовая база водохранилищ. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ. М.: Наука, 1984, с. 100—132.
  27. Романенко В. И. Биопродукционные возможности водохранилищ. — М.: Наука, 1984, с. 41—89.
  28. Справочник по рыбоохране. — М.: Агропромиздат, 1985. — 288 с.
  29. Стрельников А. С., Володин В. М., Сметанин М. М. Формирование ихтиофауны и структура популяции рыб в водохранилищах. — В кн.: Биологические ресурсы водохранилищ. М.: Наука, 1984, с. 161—204.

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Акклиматизация кормовых организмов  
139—144  
— рыб 125—139  
Аэратор «Циклон-1» 183, 184  
Аэрация воды 106, 183—186
- Бактерии 100, 101, 102  
Бенталь 102  
Бентос 99, 101, 102, 103, 105, 106, 107  
Бентофаги 99  
Беспозвоночные 100  
Биопродуктивность 107  
Биоресурсы 107  
Биоценоз 101, 106
- Вентерь 194—196  
Верховье 14, 27  
Вместимость водохранилищ 23—97  
Водозаборы 168  
Водообмен 13, 16, 24—97  
Водоросли 100, 101, 102  
Водохранилища мира 241  
Возраст рыб 113—117  
Водосбор 23—97  
Воспроизводство рыбных запасов 112,  
119—125  
Вылов рыбы 23—97
- ГЭС, ГРЭС, ТЭС 23—97  
Данные по акклиматизации рыб и кор-  
мовых организмов по годам 127—137,  
139—144  
Детрит 100, 112  
Донная фауна 106, 107
- Железо 20, 21  
Жесткость, воды 19, 21
- Заводы рыбоводные 121—124  
Загрязнение 219, 222, 223  
Заморы рыб 182—186  
Зарастание 111, 112  
Зарыбление 228, 229  
Затраты на рыбохозяйственное освое-  
ние водохранилищ 238  
Зона затопления 6—12, 235—238  
— осушения 13, 124, 125
- Зообентос 103, 105  
Зоопланктон 103, 104, 105
- Избирательность орудий лова 198, 199  
Извлечение из Положения об акклима-  
тизации 126, 127  
Изрезанность береговой линии 14, 23,  
28, 34, 100
- Кислотность воды 21  
Классификация водохранилищ 4, 5  
Колебание уровня воды 16, 100  
Комплексы рыбопропускные 145, 146,  
167, 168  
Конфигурация водохранилищ 13, 23—  
97  
Кормление молоди 125  
Кормовая база 99, 112  
Кормовые организмы 99, 100  
Контейнеры 157, 158, 164, 166, 167
- Ледовый режим 14, 18  
Лесоочистка 236, 237  
Лесосвод 236, 237  
Лимиты на лов рыбы 220, 221  
Лов рыбы для научно-исследователь-  
ских целей, зарыбления, разведения  
и контроля 221, 222  
Ловушки 192, 194
- Мелиорация 100, 236—238  
Мероприятия рыбохозяйственные 227—  
238  
Места обитания рыб 107  
Минерализация 20, 22 и 108, 109  
Моллюски 101, 106, 107  
Мягкость воды 19
- Невода 186—190  
Нерестилища 119, 229  
— искусственные 229, 230, 231  
Нерестово-выростные хозяйства 112,  
120, 121—124, 233
- Окисляемость воды 21  
Орошение 13, 242—245  
Осушение зоны 13, 102

Охрана рыбных запасов 200  
Ответственность за нарушение правил  
рыболовства 225, 226

Паводок 5, 13, 89

Пелагиаль 102

Перечень водохранилищ 6—12, 242,  
243

Перечень документов, которыми утвер-  
ждены правила рыболовства 201

Перечень основных типов орудий лова  
187

Питание рыб 99—107, 113—119

Плавающие установки для пересадки ры-  
бы 145, 147, 163—167

Планктон 99, 101, 102, 103

Планктонофаги 99

Плодовитость рыб 113—117

Подпор воды 4, 5, 83

Подготовка рыболовных участков 236—  
238

Понтонные 164, 165

Постановления директивных органов  
168, 201, 218—225

Правила рыболовства, ответственность  
за их нарушение 202—226

Предприятия рыбодонные 120—125

Прилов рыбы (допустимый) непромыс-  
ловой меры 217, 218

— ценных видов рыб 221

Прозрачность воды 19

Продуктивность 22

Проектирование рыбохозяйственного  
освоения водохранилищ 227

Размеры рыб (минимальные), допусти-  
мые к вылову 215—217

Растительность водная 111

Регулирование рыболовства 200

Режим гидрохимический 19—22

— гидрологический 15—19

— кислородный 21

Рельеф дна 13, 14

Реофилы 59, 84

Рыбозаградители гидравлические 180—  
182

Рыбозаградители механические 171—  
178

Рыбоохрана общественная 223, 224

Рыболовство 186—209

Рыбопитомник 112, 120, 121, 122, 123

Рыбоподъемники гидравлические 145,  
146, 150—156

Рыбоподъемники механические 156—  
160

Рыбопродуктивность 107—110

Рыбоходы 145, 146, 148—150

Сети 193, 194, 196, 197

Соленость 20

Сооружения рыбопропускные 144—168

Способы рыбозащитные физиологи-  
ческие 178—180

Спортивный и любительский лов рыбы  
224, 225

Сработка уровня воды 13, 15, 102, 104,  
119

Сроки рыболовства, запрещенные места  
202—209

Температура нерестовая 113—117

Температурный режим воды 17

Типы водохранилищ 4, 5

Тралы 190—192

Уловистость орудий лова 197—198

Уровненный режим 5, 13, 100

Устройства рыбозащитные 168—182

Участки рыболовные 236—238

Фауна водохранилищ 101, 102

Фитобентос 103, 105

Фитопланктон 101, 103, 104, 112

Флора водохранилищ 101, 102, 103

Формирование стада промысловых рыб  
228—236

Фосфор 20, 21

Фосфаты 21

Фотосинтез 20

Характеристика рыбодонных предприя-  
тий 121, 122—124

Характеристика (физико-географиче-  
ская и биологическая) водохрани-  
лищ 23—97

Цветение воды 22

Шлюзы рыбопропускные 145, 147, 160—  
163

Электрорыбозаградитель 167, 178

Ячея, допустимая к применению (раз-  
меры) 209—215

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<i>Предисловие</i> . . . . .	3
<b>Общие понятия и классификация</b> . . . . .	4
<b>Гидрологический режим</b> . . . . .	5
<b>Гидрохимический режим</b> . . . . .	19
<b>Физико-географическая и биологическая характеристика</b> . . . . .	23
Братское водохранилище . . . . .	23
Богучанское водохранилище . . . . .	24
Бухтарминское водохранилище . . . . .	26
Верхнесвирское водохранилище . . . . .	27
Вилуйское водохранилище . . . . .	28
Волгоградское водохранилище . . . . .	29
Воткинское водохранилище . . . . .	32
Горьковское водохранилище . . . . .	33
Днепродзержинское водохранилище . . . . .	35
Дубоссарское водохранилище . . . . .	37
Запорожское (Днепровское) водохранилище . . . . .	38
Зейское водохранилище . . . . .	39
Иваньковское водохранилище . . . . .	41
Иркутское водохранилище . . . . .	43
Ириклинское водохранилище . . . . .	45
Камское водохранилище . . . . .	46
Каневское водохранилище . . . . .	49
Капчагайское водохранилище . . . . .	50
Каховское водохранилище . . . . .	52
Кайракумское водохранилище . . . . .	54
Киевское водохранилище . . . . .	55
Краснодарское водохранилище . . . . .	56
Красноярское водохранилище . . . . .	58
Кременчугское водохранилище . . . . .	60
Кучурганское водохранилище . . . . .	61
Куйбышевское водохранилище . . . . .	62
Маньчские водохранилища . . . . .	65
Мингечаурское водохранилище . . . . .	69
Нижекамское водохранилище . . . . .	70
Новосибирское водохранилище . . . . .	72
Озернинское водохранилище . . . . .	73
Павловское водохранилище . . . . .	75
Рефтинские водохранилища . . . . .	76
Рыбинское водохранилище . . . . .	78
Саратовское водохранилище . . . . .	80
Саяно-Шушенское водохранилище . . . . .	82
Токтогульское водохранилище . . . . .	84
Угличское водохранилище . . . . .	85
Усть-Илимское водохранилище . . . . .	87

Усть-Хантайское водохранилище . . . . .	88
Цимлянское водохранилище . . . . .	90
Чарвакское водохранилище . . . . .	93
Чардаринское водохранилище . . . . .	93
Чебоксарское водохранилище . . . . .	94
Череповецкое (Шекснинское) водохранилище . . . . .	95
<b>Комплексное использование водных ресурсов . . . . .</b>	<b>97</b>
<b>Кормовая база . . . . .</b>	<b>99</b>
<b>Рыбопродуктивность . . . . .</b>	<b>107</b>
<b>Воспроизводство рыбных запасов . . . . .</b>	<b>112</b>
Рыбоводные предприятия . . . . .	120
Рыбоводные хозяйства в заливах . . . . .	124
<b>Акклиматизация рыб и кормовых организмов . . . . .</b>	<b>125</b>
<b>Рыбопропускные сооружения в гидроузлах . . . . .</b>	<b>144</b>
Рыбоходы лестничные . . . . .	145
Рыбоходы лотковые . . . . .	149
Рыбоподъемники гидравлические . . . . .	150
Рыбоподъемники механические . . . . .	156
Рыбопропускные шлюзы . . . . .	160
Плавучие установки для пересадки рыбы . . . . .	163
Плавучее рыбопропускное сооружение . . . . .	166
Рыбопропускные комплексы . . . . .	167
<b>Рыбозащитные устройства на водозаборах . . . . .</b>	<b>168</b>
Принципы рыбозащиты на водозаборах . . . . .	170
Образцы рыбозащитных устройств . . . . .	171
Рыбозащитные устройства с рыбоотводом . . . . .	171
Рыбозащитные устройства без рыбоотвода . . . . .	175
Фильтрующие рыбозащитные устройства . . . . .	177
Физиологические способы защиты рыб . . . . .	178
Гидравлические рыбозаградители . . . . .	180
Отводящие рыбозащитные устройства (концентраторы) . . . . .	180
<b>Заморы рыб и борьба с ними . . . . .</b>	<b>182</b>
Механические устройства для аэрации воды . . . . .	183
Эжекционные устройства для аэрации воды . . . . .	184
<b>Рыболовство . . . . .</b>	<b>186</b>
Орудия лова рыбы и их применение . . . . .	186
Уловистость орудий лова . . . . .	197
Избирательность орудий лова . . . . .	198
Избирательность орудий лова по видам рыб . . . . .	198
Избирательность орудий лова по половому составу рыб . . . . .	198
Интенсивность рыболовства . . . . .	199
<b>Регулирование рыболовства и охрана рыбных запасов . . . . .</b>	<b>200</b>
Сроки рыболовства, запрещенные места и виды рыб по основным водохранилищам . . . . .	202
Допустимый шаг ячеи в орудиях лова . . . . .	209
Минимальные размеры рыб . . . . .	215
Максимально допустимый прилов охраняемых рыб промысловой меры . . . . .	217
Общие положения правил рыболовства . . . . .	218
Порядок утверждения лимитов вылова промысловых видов рыб . . . . .	220
Порядок установления процента прилова ценных видов рыб при отлове малоценных и хищных рыб . . . . .	221
Порядок лова рыбы для научно-исследовательских, рыбоводных целей, акклиматизации и контроля . . . . .	221

Меры по предотвращению попадания ядохимикатов в рыбохозяйственные водоемы . . . . .	222
Общественная рыбоохрана . . . . .	223
Спортивный и любительский лов рыбы . . . . .	224
Ответственность за нарушение правил рыболовства и охраны рыбных запасов . . . . .	225
<b>Проектирование рыбохозяйственного освоения водохранилищ . . . . .</b>	<b>227</b>
Схема мероприятий по направленному формированию ихтиофауны . . . . .	228
Строительство рыбопитомников (нерестово-выростных хозяйств) . . . . .	233
Использование мелководий водохранилищ . . . . .	234
Аклиматизация ценных рыб и других объектов . . . . .	236
Подготовка рыболовных участков . . . . .	236
Затраты на рыбохозяйственное освоение водохранилищ . . . . .	238
<i>Приложения . . . . .</i>	<i>241</i>
<i>Список использованной литературы . . . . .</i>	<i>249</i>
<i>Предметный указатель . . . . .</i>	<i>251</i>

**ИСАЕВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ,  
КАРПОВА ЕЛЕНА ИВАНОВНА  
РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО ВОДОХРАНИЛИЩ**

**СПРАВОЧНИК**

Зав. редакцией *Л. В. Корбут*

Художник *В. Н. Забайров*

Художественный редактор *М. Д. Северина*

Технический редактор *Н. В. Суржева*

Корректоры *Г. В. Абатурова, Н. В. Шилина*

ИБ № 6136

Сдано в набор 10.10.88. Подписано к печати 27.02.89.  
Т-03468. Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага кн.-журн.  
импорт. Гарнитура Литературная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 15,68. Усл. кр.-отт. 15,68. Уч.-изд. л. 20,04.  
Изд. № 540. Тираж 8700 экз. Заказ № 1697.  
Цена 1 р. 40 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропром-  
издат», 107807, ГСП-6, Москва, Б-78, ул. Садовая-  
Спасская, 18

Диапозитивы изготовлены в Ярославском полиграфком-  
бинате Госкомиздата СССР. 150014, Ярославль,  
ул. Свободы, 97.

Отпечатано в Московской типографии № 8 Госком-  
издата СССР. 101898, Москва, Хохловский пер. д. 7. **Тип. зак. № 1471**