



## Исследование нерестовых биотопов рыб: методический подход

Рисунок 2. Подъем конусной сетки / Figure 2. Raising a cone grid

Д-р биол. наук, профессор **В.И. Козлов**; канд. биол. наук, доцент **А.В. Козлов** – Московский университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (МГУТУ им. К.Г. Разумовского)

@ ribovodstvo@mail.ru

**Ключевые слова:** нерестовый биотоп, фитофилы, литофилы, псамофилы, пелагофилы

**Keywords:** spawning biotope, phytophilic fishes, lithophilic fishes, psamophilic fishes, pelagophilic fishes

### A STUDY OF FISHES SPAWNING BIOTOPES: A METHODOICAL APPROACH

**Kozlov V.I.**, Doctor of Sciences, Professor, **Kozlov A.V.**, PhD, Associate Professor - Moscow University of Technologies and Management named after K.G. Razumovsky, [ribovodstvo@mail.ru](mailto:ribovodstvo@mail.ru)

The spawning biotopes of fishes inhabiting upper reaches of Volga, Dnepr and Western Dvina rivers are ranged.

Seven ecological groups are identified. Keys for potential spawning biotopes identification are given.

Ранжированы нерестовые биотопы рыб верхних участков бассейнов Волги, Днепра и Западной Двины. Выделено семь экологических групп. Даны ключи определения потенциальных нерестовых биотопов.

В период полевых работ со студентами были изучены нерестовые биотопы рыб в бассейнах рек Верхней Волги, Днепра и Западной Двины.

*Цель работы* – выявление потенциальных нерестилищ рыб для их охраны.

В работе ставились следующие задачи:

1. Ранжировать рыб региона по экологическим группам, используя методики, предложенные учеными-ихтиологами [5-8] по предпочтению рыб к субстрату, или тем или иным способам откладывания икры;

2. Дать определение нерестовым биотопам водоемов и

водотоков по месту откладывания икры рыбами (на субстрат и без него), которые следует охранять;

3. Дать список рыбного населения региона, выделяя экологические группы по предпочтению рыб к субстрату и температуре воды в момент нереста [1-4].

Водная система региона принадлежит в основном верхнему бассейну Волги, на юго-западе – Верхнему Днепру и на северо-западе – частично Западной Двине. Она охватывает несколько ландшафтных районов, различающихся по особенностям рельефа, растительно-

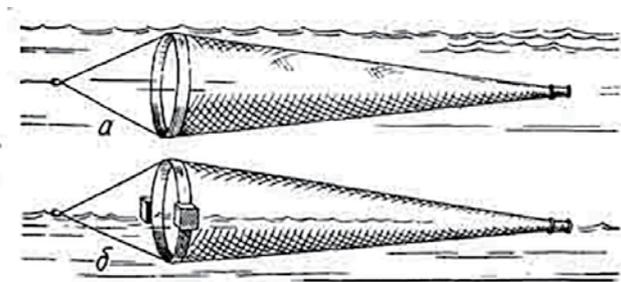
сти и водной сети. На Валдайской возвышенности речки характеризуются быстрым течением, обилием каменистых перекатов, высокими холмистыми берегами. На Верхневолжской низменности реки имеют более спокойное течение, невысокие песчаные берега. Притоки, стекающие со Смоленско-Московской возвышенности, от-

личаются в своих верховьях бурным течением и глубоко прорезают ее склоны. В многочисленных озера речки вытекают из болот.

#### МЕТОДИКА СБОРА МАТЕРИАЛА И ПРИНЯТЫЕ ТЕРМИНЫ

Нерестилища обнаруживались путем непосредственного наблюдения за рыбами в процессе самого нереста или по наличию кладок икры и только что вылупившихся личинок данного вида. При их описании указывали характеристики нерестового биотопа: глубину воды, субстрат, наличие или отсутствие течения, его скорость и направление, прозрачность воды, ее температуру, содержание кислорода и pH [7]. Кроме того, обращали внимание на степень загрязнения различными отходами.

*Нерестовый биотоп рыб* – конкретный участок в водоеме, где рыбы нашли подходящие ус-



**Рисунок 1.** Планктонная сетка, номер газа 30-32, входное отверстие диаметром 20 см

**Figure 1.** Plankton net, gas number 30-32, inlet 20 cm in diameter



**Рисунок 3.** Студенты отлавливают личинок на оз. Сенезх с помощью сачков и молодь рыб – мальковой волокушей

**Figure 3.** Students catching larvae on the lake Senezh using nets



**Рисунок 4.** Камера видеонаблюдения за интенсивностью зарослей – потенциального субстрата рыб-фитофилов

**Figure 4.** Video surveillance camera for the intensity of thickets as a potential substrate of phytophilous fish



**Рисунок 5.** Определение содержания кислорода и других показателей воды

**Figure 5.** Determination of oxygen content and other indicators of water



**Рисунок 6.** Определение температуры воды на точке мониторинга

**Figure 6.** Water temperature measurement in a pond

ловия для нереста. Как правило, здесь сформировался однородный биоценоз. Для изучения параметров этого биотопа применяются различные приборы.

Сбор икры осуществлялся на субстратах, а пассивных личинок отбирали с помощью планктонных конусных сеток. Икорная конусная сеть представляет собой орудие лова для плавающей в воде икры (зародышей), личинок и молоди:

а) полностью погруженная в воду, б) полупогруженная (рис. 1, 2)

При работе в полевых условиях, для отлова личинок использовали сачки, а для вылова мальков и молоди рыб – мальковую волокушу – бредень длиной 10 м и высотой 2 м. Размер ячеей в сетке 0,3- 0,5 см (рис.3).

Определение и наличие водорослей – субстрата – вдали от берега велось с помощью видеокамеры (рис. 4).

Содержание растворенного в воде кислорода, его процентное насыщение, рН и температура воды определялись с помощью портативного универсального термооксиметра (рис. 5)

При необходимости измерение температуры воды на мониторинговых точках производилось водным термометром (рис. 6).

Определение прозрачности воды производилось диском Секки (рис. 7).

#### РАНЖИРОВАНИЕ РЫБ РЕГИОНА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ГРУППАМ ПО ОТНОШЕНИЮ К НЕРЕСТУ И СУБСТРАТАМ ПРИ ОТЛОЖЕНИИ ИКРЫ В БИОТОПАХ

Рыбы по месту откладывания икры в период нереста условно нами разделены на семь типов. Приведены рисунки редких рыб региона.

##### 1. Фитофильный нерестовый биотоп (фф)

1.1. Рыбы (плотва, караси, красноперка, густера, щиповка), откладывающие икру предпочтительно на водные растения – рдесты, уруть, валлиснерию, кубышку и т.д относятся к фитофилам (рис. 9, 10). К этой группе принадлежит редкий вид – овсянка (рис. 8).



**Рисунок 7.** Определение прозрачности воды с помощью диска Секки

**Figure 7.** Determination of water transparency using the Secchi disk

1.2. Рыбы, откладывающие икру предпочтительно на наземные растения в период половодья (сазан, лещ и др.).



**Рисунок 8.** Овсянка *Leucaspis delineatus*

**Figure 8.** Oatmeal



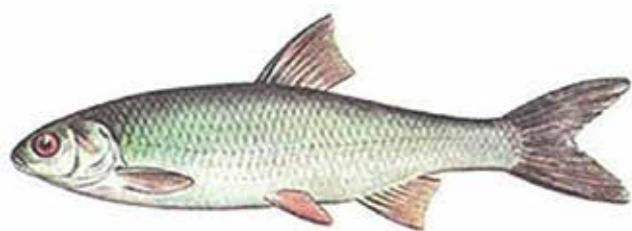
**Рисунок 9.** Валлиснерия спиральная *Vallisneria spiralis* (слева) и рдест пронзеннолистный *Potamogeton perfoliatus*

**Figure 9.** Vallisneria spiral (left) and pierce-leaved leaf



**Рисунок 10.** Уруть колосистая *Myriophyllum spicatum* (слева) и кубышка карликовая *Nuphar pumila*

**Figure 10.** Uruta spiky (left) and dwarf nugget



**Рисунок 11.** Елец *Leuciscus leuciscus* (вверху) и быстрянка *Alburnoides bipunctatus*

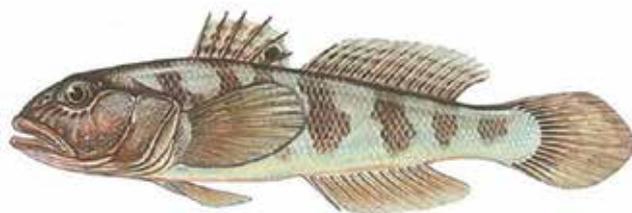
**Figure 11.** Elets (top) and fast

1.3. Рыбы, откладывающие икру предпочтительно на корневища тростника, кустарников и деревьев (судак, речной сом).

1.4. Рыбы, откладывающие икру в построенные ими гнезда из стеблей растений (колюшки).

**2. Литофильный нерестовый биотоп (лф)**

2.1. Рыбы, откладывающие икру предпочтительно на каменистых перекатах или изгибах речных потоков на глубине (стерлядь, елец (рис. 11),



**Рисунок 12.** Бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*

**Figure 12.** Round goby

язь, голавль, бычки, ручьевая форель, налим, голянь, быстрянка, жерех)

2.2. Рыбы, откладывающие икру предпочтительно в норках и под камнями (бычок-кругляк (рис.12), подкаменщики (рис.13).

**3. Псамофильный нерестовый биотоп (псф)**

3.1. Рыбы, откладывающие икру предпочтительно на песчаный субстрат (пескари, голец усатый) (рис.14).

**4. Лито-псамофильный нерестовый биотоп (лпф)**

4.1. Рыбы, откладывающие икру на уплотненные песчано-каменистые грунты (ряпушка, пелядь и минога).

**5. Остракофильный нерестовый биотоп (оф)**

5.1. Рыбы, откладывающие икру в мантийную полость моллюсков (горчаки).

**6. Пелагофильный нерестовый биотоп (плф)**

6.1. Рыбы, откладывающие икру в толщу воды на течении (тюлька, чехонь).

**7. Индифферентный нерестовый биотоп (инд)**

7.1. Рыбы, откладывающие икру в виде плавающих тяжей среди прошлогодних растений, коряг и веток (щука, речной окунь, снеток).



**Рисунок 13.** Подкаменщик *Cottus gobio*

**Figure 13.** Bullhead

7.2. Индифферентные, относительно субстрата – ёрш (водоросли или песчаный грунт), голец (песок или водоросли), белоглазка (на течении в глубоких местах на различный субстрат), ротан (на любой твердый субстрат).

**2. Характеристика нерестовых биотопов рыб**

Из семи экологических групп рыб наиболее значимыми являются три: фитофилы первого и второго порядков и литофилы первого порядка.

**1. Ключ определения нерестового биотопа рыб-фитофилов первого типа**

Берега – пологие, увеличение глубин постепенное – на 1 м, всего 5-7 см., прозрачность воды – более 60 см, грунты – илистые, не плотные.

Водная растительность до 10-50 м от берега:

- погруженная – рдесты, уруть, валлиснерия, элодея, хара и т.д.;

- прибрежная – тростник, камыш, рогоз и др. (рис.15).

При температурном диапазоне от 12-14 до 18-22°C здесь находятся:

**Таблица 1.** Основной список рыб региона, их отношение к субстрату и нерестовым температурам [1; 2] / **Table.** The list of main fish in the region, their relationship to the substrate and spawning temperatures [1; 2]

Русское название	Латинское название	Отношение к субстрату	Нерестовые температуры
Ручьевая минога	<i>Lampetra planeri</i>	лф	12-16
Стерлядь	<i>Acipenser ruthenus</i>	лф	12-14
Ручьевая форель	<i>Salmo trutta</i>	лф	4-3 до 8-12
Рипус	<i>Coregonus albula ladogensis</i>	псф	4-3 до 8-12
Пелядь	<i>C. peled</i>	лпф	4-3 до 8-12
Европейский хариус	<i>Thymallus thymallus</i>	лф	4-3 до 8-12
Снеток	<i>Osmerus eperlanus</i>	фф	4-3 до 8-12
Щука	<i>Esox lucius</i>	фф	От 4 до 10
Елец	<i>Leuciscus leuciscus</i>	лф	8-14
Голавль	<i>L. cephalus</i>	лф	8-18
Язь	<i>L. idus</i>	лф	8-14
Гольян	<i>Phoxinus phoxinus</i>	лф	7-10
Плотва	<i>Rutilus rutilus</i>	фф	12-18
Красноперка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	фф	12-20
Жерех	<i>Aspius aspius</i>	лф	8-12
Обыкновенная верховка	<i>Leucaspis delineatus</i>	лф	12-18
Обыкновенная укля	<i>Alburnus alburnus</i>	фф	14-20
Обыкновенная быстрянка	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	лф	8-14
Лещ	<i>Abramis brama</i>	фф	14-18
Белоглазка	<i>A. sapa</i>		14-18
Синец	<i>A. ballerus</i>		14-18
Густера	<i>Blicca bjoerkna</i>	фф	14-18
Чехонь	<i>Pelecus cultratus</i>	плф	12-18
Линь	<i>Tinca tinca</i>	фф	
Обыкновенный подуст	<i>Chondrostoma nasus</i>	лф	6-8
Обыкновенный пескарь	<i>Gobio gobio</i>	псф	16-20
Белоперый пескарь	<i>G. albipinnatus</i>	псф	16-20
Обыкновенный горчак	<i>Rhodeus sericeus</i>	оф	16-20
Обыкновенный карась	<i>Carassius carassius</i>	фф	16-20
Серебряный карась	<i>C. auratus</i>	фф	16-20
Сазан, карп	<i>Cyprinus carpio</i>	фф	16-20
Щиповка	<i>Cobitis taenia</i>	фф	14-20
Голец	<i>Noemachilus barbatulus</i>	лф, инд	8-16
Налим	<i>Lota lota</i>	лпф, лф	От 4-0,6 до 6-8
Окунь	<i>Perca fluviatilis</i>	фф	8-10
Судак	<i>Stizostedion lucioperca</i>	фф	8-20
Берш	<i>Lucioperca volgensis</i>		8-14
Ерш	<i>Gymnocephalus cernua</i>	лф, инд	8-16
Ротан	<i>Percottus glehni</i>	инд	8-22
Бычок-кругляк	<i>Neogobius melanostomus</i>	лф	10-12
Бычок-цуцик	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	лф	10-12
Обыкновенный подкаменщик	<i>Cottus gobio</i>	лф	10-12
Девятииглая колюшка	<i>Pungitius pungitius</i>	фф	16-18
Вьюн	<i>Misgurnus fossilis</i>	фф	16-18

Условные обозначения: см. п.1

- постоянные рыбы этого биотопа: плотва, мелкая красноперка, укля, окунь, щука, ротан, горчак и др.;

- временные обитатели биотопа: густера, верховка, крупная красноперка, жерех (в период кормежки).

Другой животный мир: ужи, лягушки, речные раки, личинки насекомых, жуки-плавунцы, ранатры, водомерки, гладыши, улитки-прудовики и т.д.

Содержание растворенного в воде кислорода должно быть более 5-6 мг/л.

## 2. Ключ определения нерестового биотопа рыб-фитофилов второго типа

Берег пологий, весной, в период паводка заполняется водой.

Температурный диапазон 6-22 °С.

Рыбы, откладывающие икру предпочтительно на наземные растения в период половодья – сазан, лещ; заходят – плотва, щука и др. (рис.16).

Другой животный мир: ужи, лягушки, личинки насекомых, жуки-плавунцы, ранатры, водомерки, гладыши.



**Рисунок 14.** Голец усатый

*Noemachilus barbatulus*

**Figure 14.** Mustached loach



**Рисунок 15.** Типичный биотоп для рыб-фитофилов

**Figure 15.** Typical biotope for phytophilus fish



**Рисунок 16.** Осмотр субстрата, взятого из водоема, на наличие отложенной рыбой икры

**Figure 16.** Inspection of the substrate taken from the reservoir for the presence of deferred caviar

### 3. Ключ определения нерестового биотопа рыб-литофилов первого типа

Берег крутой, весной в период паводка скорость течения увеличивается от 0,2 до 10 м/с,



**Рисунок 17.** Каменистый перекат – типичный нерестовый биотоп рыб-литофилов

**Figure 17.** Rocky reel as a typical spawning biotope of lithophilus fish

возрастание глубин резкое – на 1 м до 30-70 см, прозрачность воды – не более 20 см, грунты плотные, каменистые (рис. 17).

Водная растительность, как правило, отсутствует. Температурный диапазон – 0,6-18°C.

Рыбы, откладывающие икру предпочитают на каменистых перекатах или изгибах речных потоков на различной глубине (стерлядь, елец, язь, голавль, бычки, ручьевая форель, налим, голянь, быстрянка, жерех). Видовой список рыб представлен в таблице.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изученный регион охватывает верховья рек Волга, Днепр, Западная Двина, расположен в зоне ответственности Центрального филиала ФГБУ «Главрыбвод». Материалы статьи будут необходимым методологическим документом для ихтиологов при составлении обоснований строительства гидросооружений (водозаборов, мостов), прокладки трубопроводов и т.п. в бассейнах указанных рек.

### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Козлов В.И. Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод. М.: ВНИРО, 1993. 251 с.
1. Kozlov V.I. Ekologicheskoe prognozirovanie ihtiofauny presnykh vod. M.: VNIRO, 1993. 251 p.
2. Козлов В.И. Современное состояние ихтиофауны водоемов системы каналов им. Москвы // «Рыбное хозяйство», №2. 2016. С.62-68.
2. Kozlov V.I. Sovremennoe sostoyanie ihtiofauny vodoemov sistemy kanalov im. Moskvy // «Rybnoe hozyajstvo», №2. 2016. S.62-68.
3. Козлов В.И., Иванова Ю.С. Эколого-продукционная оценка озера Сенез // «Рыбное хозяйство», №1. 2013. С.18-25
3. Kozlov V.I., Ivanova YU.S. Ekologo-produkcionnaya ocenka ozera Senezh // «Rybnoe hozyajstvo», №1. 2013. p.18-25
4. Козлов А.В. Биология ручьевой форели из верховьев Западной Двины // Стратегия развития аквакультуры в условиях 21 века. - Матер. междуна. научно-практич. конференции. 23-27 августа 2004. Минск. - 2004. С.202-203
4. Kozlov A.V. Biologiya ruch'evoy foreli iz verhov'ev Zapadnoj Dviny // Strategiya razvitiya akvakul'tury v usloviyah 21 veka. - Mater. mezhdun. nauchno-praktich. konferencii. 23-27 avgusta 2004. Minsk. - 2004. pp. 202-203
5. Козлов В.И., Козлов А.В. Современная классификация поведения рыб в период размножения // Матер. докл. 4-й Всероссийской конф. с междуна. участием 19-21 окт. 2010 г. РАН РФ, Борок.М. АКВАРОС, 2010. С.124-127.
5. Kozlov V.I., Kozlov A.V. Sovremennaya klassifikaciya povedeniya ryb v period razmnozheniya // Mater. dokl. 4-j Vserossijskoj konf. s mezhdun. uchastiem 19-21 okt. 2010 g. RAN RF, Borok.M. AKVAROS, 2010. pp.124-127.
6. Крыжановский С.Г. Экологические группы рыб и закономерности их развития // Изд. ТИНРО, 1948. Т.27.
6. Kryzhanovskij S.G. Ekologicheskie gruppy ryb i zakonovernosti ih razvitiya // Izd. TINRO, 1948. T.27.
7. Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н. Методика эколого-морфологических исследований развития молоди рыб // Иссл. разmn. и развития рыб. Меиодическое пособие АН СССР, ИЭМЭ / Наука, 1981. С.67-88.
7. Lange N.O., Dmitrieva E.N. Metodika ekologo-morfologicheskikh issledovanij razvitiya molodi ryb // Issl. razmn.i razvitiya ryb. Meiodicheskoe posobie AN SSSR, IEME / Nauka, 1981. pp.67-88.
8. Яржомбек А.А., Козлов А.В. Экология рыб // МГУ ТУ. Изд. Эйдос, Калуга. – 2011. С. 146.
8. YArzhombek A.A., Kozlov A.V. Ekologiya ryb // MGU TU. Izd. Ejdos, Kaluga. – 2011. p. 146.