

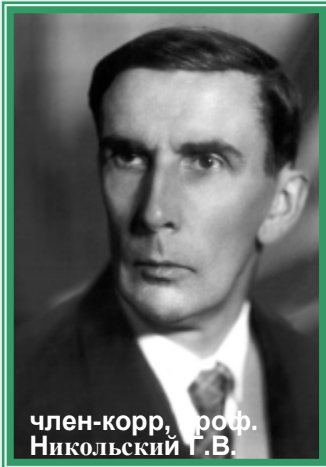
Лаборатория экологии низших позвоночных

Заведующий лабораторией - д.б.н., проф. Шатуновский М.И.

e-mail: shatunovskiy@sevin.ru



Российская Академия Наук



член-корр. проф.
Никольский Г.В.



д.б.н., проф.
Шатуновский М.И.

Лаборатория создана крупнейшим советским ихтиологом профессором Г.В. Никольским в 1955 г. под названием лаборатория ихтиологии. С 1967 г. она носит название лаборатория экологии низших позвоночных.

Основные направления работы лаборатории – исследования различных аспектов экологии рыб: питания и пищевых взаимоотношений; роста и воспроизводства; динамики популяций; структуры рыбного населения водоемов разных типов; изменчивости. В лаборатории широко применяются современные методы математических исследований биологических процессов и разрабатываются новые математические подходы к фаунистическим, аутоэкологическим и биоценотическим исследованиям (методы математического

моделирования динамики численности и продуктивности популяций рыб, зоогеографический анализ на основе теории множеств, методы анализа дивергенции и сходства популяций и т.д.).

Лаборатория участвует в разработке методов биологического мониторинга и экологического прогнозирования. Проводятся работы по изучению роли биологического разнообразия в сохранении структуры и функций пресноводных экосистем России. Лаборатория проводила многочисленные исследования морских рыб Кубы и пресноводных рыб Эфиопии, Вьетнама, Монголии, Перу. Эколого-физиологические исследования в основном сосредотачиваются на вопросах популяционной физиологии и биоэнергетики рыб. Изучаются механизмы изменчивости рыб; рассматриваются проблемы полиплоидии и гибридогенного формообразования у рыб. Исследования лаборатории направлены на создание теории рационального использования и расширенного воспроизводства рыбных ресурсов водоемов.

В результате многолетних исследований эвтрофируемых озер Северо-запада России (Имандры, Онежского, Ладожского, Псковского, Белого, Сямозера) прослежены изменения в трофической структуре водоемов, составе рыбного населения, в популяционных параметрах отдельных видов рыб. С помощью трофо-динамической модели озерного сообщества исследованы режимы промыслового использования рыбных ресурсов.



Установлена связь эволюции кариотипов рыб с рядом параметров (изоляция в пространстве и времени, плодовитость и др.); обнаружены новые клонально-бисексуальные комплексы рыб; доказана возможность полного цикла сетчатого видообразования у позвоночных. Разработана технология получения клонально размножающихся форм рыб (осетровых) и технология управления полом у рыб (получение однополо-женского потомства).

Получены оригинальные данные по составу и динамике рыбного населения реки Москвы в черте столицы. Ихтиофауна насчитывает 35 видов, в наиболее загрязненных участках (центр и восток города) она обеднена, у рыб отмечены разнообразные морфологические, биохимические и физиологические аномалии.



СОСТАВ НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ

1. Шатуновский М.И – проф., д.б.н. (экология и физиология рыб)
2. Решетников Ю.С. – проф., д.б.н. (экология и систематика рыб)
3. Васильев В.П. – д.б.н. (структура вида и эволюция рыб)
4. Голубцов А.С. – д.б.н. (структура вида и изменчивость рыб)
5. Бобырев А.Е. – к.б.н. (динамика популяций рыб)
6. Пегасов В.А. – к.б.н. (физиология рыб и рыбоводство)
7. Попова О.А. – к.б.н. (питание и динамика популяций хищных рыб)
8. Серов Д.В. – к.б.н. (структура вида и изменчивость рыб)

Процессы "культурного эвтрофирования" водоемов отмечены у нас в стране в 1960-е годы и достигли пика в середине 1980-х годов (рис). Это явление имело широкий характер и практически охватило все внутренние водоемы страны, которое характеризовалось "цветением воды" и значительными перестройками в трофической структуре экосистемы, начиная с бактерио-, фито- и зоопланктона и кончая рыбами. На примере основных крупных озер Северо-запада России были проанализированы изменения в структуре рыбной части сообщества.

При эвтрофировании озер и увеличении их трофического статуса смена в рыбной части сообщества групп рыб приходят в такой последовательности: ЛОСОСЕВЫЕ → СИГОВЫЕ → КОРЮШКОВЫЕ → ОКУНЕВЫЕ → КАРПОВЫЕ (рис). Как в структуре зоопланктона, так и в структуре рыбного населения отмечается замещение крупных и долгоживущих форм на формы мелкие и раносозревающие. В целом это приводит к увеличению продукции (Р), биомассы (В) и Р/В-коэффициентов на всех звеньях трофической цепи, но как следствие ценные промысловые рыбы с длинным жизненным циклом (лососи, сиги) заменяются малоценными рыбами (карповые, ёрш и т.п.) с высоким уровнем воспроизводства и высоким приростом продукции.

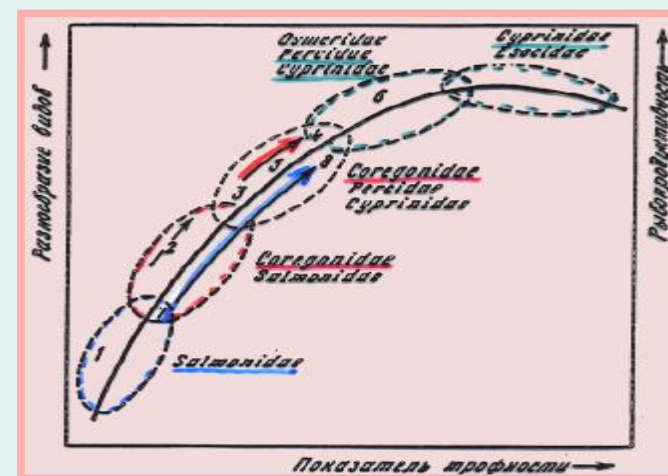


Схема изменений в структуре рыбного населения при эвтрофировании водоема. Цифрами показано положение озер на различных стадиях сукцессий:

- 1- олиготрофные озера Лапландского заповедника;
- 2- оз.Имандра; 3- Сямозеро в 1950-х гг.; 4- Сямозеро в 1980 г.; 5- Чудское озеро; 6- Псковское озеро;
- 7- оз.Севан в 1930-х гг.; 8- оз.Севан в 1980 г.

С 1984 года ведется изучение пресноводной ихтиофауны Эфиопии. Сборы материала осуществлялись во всех шести главных бассейнах страны (карта), видовой состав рыб изучен на 146 станциях. Значительно расширены знания о видовом составе и распространении рыб Эфиопии, список ихтиофауны страны дополнен более чем 60-ю видами.



Выявлены особенности эволюции рыб горных водоемов, а также палеогеографические и современные средовые факторы, приведшие к высокому эндемизму эфиопской ихтиофауны. Проводится изучение эволюции и филогении отдельных таксонов (главным образом, сомов и карпообразных – двух наиболее разнообразных групп рыб в эфиопской ихтиофауне). Показано, что в условиях фаунистической обедненности горных водоемов карповые Эфиопии дают замечательные примеры симпатрического и парапатрического формообразования, а также редуктивной эволюции. Разработано положение о существовании обменных механизмов, определяющих степень и динамику разнокачественности особей в пределах отдельных генераций (поколений).

Рассматривая поколение в целом, можно допустить существование изменчивости программ роста и развития отдельных особей (схема). Из потока онтогенезов выделяется группа быстрорастущих особей с меньшей продолжительностью жизни, группа медленнорастущих и долгоживущих особей и группа со средними показателями (схема, А). У быстрорастущих особей наблюдается ускоренное в онтогенезе снижение интегральных физиологических показателей (интенсивности потребления кислорода и эффективности использования потребленной пищи на рост (схема, Б) и ранняя естественная смертность (схема, В). У особей с низкой скоростью роста интегральные физиологические показатели снижаются постепенно, «старческое» увеличение смертности наблюдается при больших возрастах.

Предпринято исследование структуры и динамики экосистемы Сямозера (Карелия) средствами математического моделирования. На первом этапе исследования разработана балансовая трофическая модель экосистемы. Получены продукционные характеристики популяций гидробионтов, занимающих различное положение в трофической сети; рассчитаны биотические потоки вещества и энергии; оценена эффективность рыболовства с точки зрения степени утилизации биологической продукции. Прослежены изменения в структуре сообщества, произошедшие за последние 40 лет и вызванные действием двух главных факторов: эвтрофикацией водоема и вселением нового для Сямозера вида рыб – корюшки.

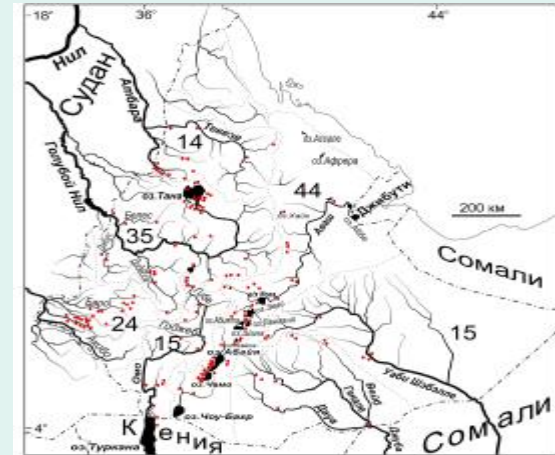
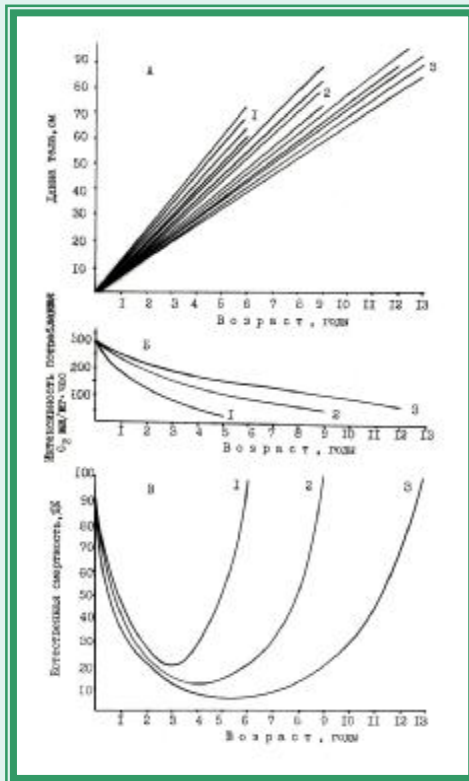


Схема гидрографической сети Эфиопии и Эритреи с обозначением главных водоразделов (пунктирные линии) и станций, где изучен видовой состав рыб (красные точки); цифрами обозначено общее количество станций для каждого из шести главных бассейнов.



Полученные оценки использованы в качестве калибровочных данных при построении динамической модели сообщества, сформулированной в терминах дифференциальных уравнений. При начальных значениях параметров, соответствующих состоянию озерной экосистемы в середине 1980-х годов, модель демонстрирует устойчивое поведение, характеризующееся циклическими изменениями биомассы основных трофических групп с периодом около 20 лет. Получены оценки эффективности многовидового промысла в ситуациях, когда промысел ориентирован на преимущественное изъятие наиболее ценных видов рыб (сиг, ряпушка), на изъятие хищных видов (судак, щука, крупный окунь), либо проводится в мелиоративных целях (основные объекты лова – корюшка, мелкий окунь, ерш).

На протяжении 25 лет ведутся исследования фауны, систематики и филогении рыб континентальных водоемов России и сопредельных стран. В результате этих исследований обнаружены и описаны ряд ранее неизвестных видов, проведена таксономическая ревизия многих групп рыб, рассмотрены их филогенетические отношения и возможные способы видообразования. Материалы, собранные более чем в 25 экспедициях значительно пополнили и обновили коллекции рыб континентальных водоемов России и сопредельных стран и составили основу коллекции тканей для сравнительных молекулярно-генетических исследований.

Вскрыты общие закономерности эволюции кариотипов рыб, которые составили основу рассмотрения особенностей видообразования и эволюционной истории тех или иных групп рыб. Предложена и обоснована гипотеза множественного видообразования у рыб. Открыты новые уникальные для позвоночных клонально-бисексуальные комплексы рыб. Исследование этих комплексов впервые позволило доказать возможность полного цикла сетчатого видообразования у позвоночных (схема). Знания, полученные при изучении клональных видов рыб легли в основу принципиально новой технологии клонирования, а именно, получения клонально размножающихся линий рыб.

