научный электронный журнал
ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

Издатель
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

https://ecopri.ru

№ 3 (57). Сентябрь, 2025

Главный редактор
А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов
Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. М. Макаров

Редакционная коллегия

Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
J. P. Kurhinen
А. Ю. Мейгал
J. B. Jakovlev
B. Krasnov
A. Gugołek
В. К. Шитиков
В. Н. Якимов

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.
E-mail: ecopri@petrsu.ru
https://ecopri.ru

12+

© ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

научный электронный журнал ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

ОЦЕНКА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ДАННЫХ В СРЕДЕ R

БАКАНЕВ Сергей Викторович

доктор биологических наук, Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО) (Россия, 183038, г. Мурманск, ул. Книповича, 6), mombus@gmail.com

Получена:
07 сентября 2025 года
Подписана к печати:
25 сентября 2025 года

Ко Дню знаний открылся доступ к коллекции практических занятий курса «Оценка водных биоресурсов при недостатке данных в среде R (для начинающих)», разработанного ведущим научным сотрудником Полярного филиала ГНЦ РФ «Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО) С. В. Баканевым (Баканев, 2025). Ресурс представляет собой практико-ориентированный учебный курс по оценке запасов и анализу промыслово-биологических данных в условиях ограниченной информации (data-limited). Материал организован в виде самостоятельных модулей с пошаговыми скриптами на R, подробными комментариями, диагностикой и визуализациями, что обеспечивает воспроизводимость анализов и осторожную интерпретацию результатов. Курс нацелен на начинающих ихтиологов, гидробиологов и специалистов по управлению рыболовством, нуждающихся в рабочих процедурах при неполноте данных, а также на исследователей, осваивающих современный стек R для задач от разведочного анализа и картографии до пространственно-временного моделирования и имитационных экспериментов управления.

Содержательно курс охватывает полный цикл работы с данными: загрузку, очистку, описательную статистику, выявление выбросов и проверку здравого смысла; изучение размерно-возрастной структуры (гистограммы и плотности, кластеризация, смеси нормалей, метод Бхаттачарии, модели роста фон Берталанфи, оценка огив зрелости и параметров селективности). Рассматриваются элементы машинного обучения и нейросетевых подходов для задач регрессии и классификации, а также пространственное моделирование с акцентом на прикладную картографию в R: от точечных и тепловых карт до картограмм промыслового усилия и карт локальной автокорреляции. Отдельный блок посвящен оценке индексов обилия и плотности с применением sdmTMB и подхода SPDE, включая учет нулей, распределение Твиди, построение сеток (mesh) и получение индексов с доверительными интервалами. Для продукционных оценок представлены инструменты SPiCT (включая диагностику, Kobe-диаграммы и сценарии управления) и JABBA (байесовская оценка с MCMC, проверка сходимости, ретроспектива, MASE). Освещены процедуры прогнозирования пополнения на основе отбора предикторов и ансамблевых методов с временной перекрестной валидацией, стандартизация CPUE с использованием GLM/GAM/GAMM и диагностика остатков, а также моделирование распределения видов (SDM) с подготовкой предикторов и ансамблированием (biomod2) с оценкой неопределенности и переносимости. Для строго data-limited сценариев включены DLM-методы (Catch-MSY, инструменты DLMtool) с оценками ориентиров управления и элементами MSE; дополнительно рассматриваются модели истощения Лесли / Делури, робастные смеси для задач распознавания морфотипов, а также вопросы ресэмплинга и визуализации

растровых данных.

Методический аппарат курса опирается на широкий спектр пакетов R (tidyverse, ggplot2, sf, spdep, sdmTMB, INLA, SPiCT, JABBA, biomod2, DLMtool, mgcv/gamm4, terra, marmap, rnaturalearth и др.) и сочетает встроенные примеры с инструкциями по подготовке собственных данных. Особое внимание уделяется проверке допущений, явному представлению неопределенности и управлению рисками, что делает ресурс актуальным для практики принятия решений (включая оценку ориентиров, формирование ОДУ и тестирование правил управления). Благодаря пошаговой структуре, акценту на воспроизводимости и реалистичному фокусу на неполноте данных курс может служить как вводным учебным материалом, так и справочником по современным методам оценки водных биоресурсов в R. Ресурс регулярно обновляется и пополняется примерами; доступ осуществляется свободно по указанному адресу.

Библиография

Баканев С. В. Оценка водных биоресурсов при недостатке данных в среде R (для начинающих): Курс лекций и практических занятий. 2025. URL: https://mombus.github.io/cRab.

ASSESSMENT OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES WITH A LACK OF DATA IN THE R ENVIRONMENT

BAKANEV Sergey Viktorovich

DSc, Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO) (6 Knipovich St., Murmansk 183763, Russia), mombus@gmail.com

Received on:
07 September 2025
Published on:
25 September 2025