

Сылвенский залив в исследуемый период являлся самым высококормным участком водохранилища благодаря массовому развитию в нем младшевозрастных особей *Dreissena polymorpha* (Pallas), основные потребители которой – взрослая плотва и густера. Количество станций с биомассой зообентоса свыше 10,0 г/м<sup>2</sup> летом составляли 10 %, а к осени увеличивались до 34,6 %.

На основании полученных данных о количественном развитии и продукции макрозообентоса в 2004 г. была рассчитана ориентировочная потенциальная продукция рыб-бентофагов (без подрыва воспроизводства кормовой базы). Наибольшие значения потенциальной рыбопродуктивности (более 12,0 кг/га), обеспеченной развитием кормовых организмов зообентоса, получены для верхнего района Камского плеса и Сылвенского залива, несколько меньшая величина возможной рыбопродукции – для Обвинского залива (9,8 кг/га), а самая низкая – для Косьвинского (2,0 кг/га).

В целом, фактическая годовая продукция рыб-бентофагов Камского водохранилища, рассчитанная по данным ихтиологических наблюдений в 2004 г., составила 1428 т, что составляет 94,4 % от потенциальной рыбопродукции. Таким образом, обитающие в водоеме бентосоядные рыбы практически полностью использовали имеющуюся кормовую базу, что, на наш взгляд, является естественным для малокормного водоема.

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ КРУПНЫХ ОЗЕР ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**И. А. Кейстер**

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF HEMATOLOGICAL INDICES OF FISH OF LARGE LAKES OF VOLGOGRAD REGION**

**J. A. Keyster**

*Вологодский государственный педагогический университет, Вологда, Россия,  
ikeyster@mail.ru*

Актуальным вопросом для оценки качества водной среды является выбор адекватных показателей, отражающих специфику водоема и уровень антропогенной нагрузки. Ухудшение качества водной среды вызывает закономерные изменения индивидуальных параметров рыб, в частности гематологического статуса. На примере озер Вологодской области (Кубенское и Белое) проведен сравнительный анализ изменений в белой и красной крови рыб для оценки состояния экосистем этих водоемов по гематологическим показателям рыб.

Озера Белое и Кубенское (S = 1284 и 417 км<sup>2</sup>) являются крупными рыбохозяйственными водоемами. Выявленный высокий уровень органического и токсического загрязнения озер связан с многоплановой и интенсивной эксплуатацией в течение многих десятилетий. По данным исследований качества воды, проведенных в 2004–2005 гг., в воде озера Белого и Кубенского наблюдается повышенное содержание железа, меди, цинка, свинца. Однако следует отметить, что концентрация перечисленных элементов в воде оз. Кубенского ниже таковых в воде оз. Белого.

Основными показателями, свидетельствующими о токсическом воздействии на организм рыб и существенном ухудшении экологического состояния водоемов, являются многие гематологические показатели: концентрация гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов; процент нейтрофильных миелоцитов и метамиелоцитов; такие патологические изменения,

как агглютинация, гемолиз эритроцитов, гипохромазия. Эти характеристики исследовались у массовых видов рыб (лещ, судак, щука, язь) Белого и Кубенского озер по известным стандартным методикам. Сравнительный анализ основных количественных гематологических показателей рыб в Белом и Кубенском озерах был проведен на примере леща. Выбор леща в качестве вида-биоиндикатора обусловлен, прежде всего, возможностью репрезентативного анализа популяций этого основного промыслового вида, имеющих высокую численность, как в Белом, так и в Кубенском озерах. Полученные данные обработаны статистически, достоверность различий устанавливалась с использованием критерия Стьюдента.

По результатам статистического анализа установлены достоверные различия между лещами из Белого и Кубенского озер по 12 из 14 параметров крови, что позволяет сделать вывод о большем благополучии физиологического состояния леща из оз. Кубенское. Наибольшее количество патологий клеток крови характерно для рыб Белого озера, которое, как было показано ранее, в значительной степени подвержено загрязнению. У рыб, обитающих в Белом озере, в крови обнаружено 9 патологических клеточных форм и изменений в структуре клеток крови, у рыб Кубенского озера – 7.

Полученные результаты свидетельствуют о видоспецифичности патологических изменений клеток крови. Так, в оз. Белом наибольшее число патологических клеток наблюдается у леща. Среди нарушений преобладали пойкилоцитоз, анизоцитоз, вакуолизация цитоплазмы, ядерные тени, гемолиз эритроцита, лейкоцитоз. В крови судака встречены клетки, в которых происходит инвагинация ядра, а также клетки неправильной формы и неодинаковых размеров, причем пойкилоцитоз носит массовый характер, свидетельствующий о долговременных патологических процессах. В крови леща оз. Кубенского, в отличие от леща, обитающего в оз. Белое, наблюдается гемолиз эритроцитов и кариорексис ядер эритроцитов. В оз. Кубенском также исследовались щука и язь. У этих видов наблюдался анизоцитоз, гипохромазия. Клетки с вакуолизированной цитоплазмой обнаружены в крови щуки; безъядерные эритроциты – в крови язя.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что изменения всех показателей крови могут адекватно отражать качество водной среды, которое оценивается в озерах Белом и Кубенском как неблагополучное.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ СУДАКА В КРУПНЫХ ОЗЕРАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**А. Ф. Коновалов**

## **THE RESULTS OF ZANDER ACCLIMATIZATION IN THE LARGE LAKES OF VOLOGDA REGION**

**A. F. Konovalov**

*Вологодский государственный педагогический университет,  
Вологодская лаборатория ГосНИОРХ, Вологда, Россия, konovalov@vologda.ru*

В Вологодской области судак акклиматизировался из оз. Белого (бассейн Каспийского моря) в крупные водоемы беломорского бассейна – Кубенское озеро (1934–1936 гг.), а из последнего – в оз. Воже (1987 г.). Основной задачей интродукции судака было обогащение ихтиофауны за счет этого ценного промыслового вида. Учитывая разные результаты акк-