**РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**RATIONAL NATURE USE
AND ENVIRONMENTAL PROTECTION**

УДК 597.2/.5

DOI:10.31677/2311-0651-2019-24-2-94-101

**ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОЗЕР КОШ-АГАЧСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Л. В. Веснина, доктор биологических наук, профессор

Т. О. Ронжина, кандидат биологических наук

Н. В. Зеленцов, научный сотрудник

Г. А. Романенко, младший научный сотрудник

И. Ю. Теряева, младший научный сотрудник

Д. Г. Елизарьев, старший лаборант

*Алтайский филиал федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»*

E-mail: artemiaalt@mail.ru

Ключевые слова: фитопланктон, зоопланктон, ихтиофауна, мониторинг, экосистема.

Реферат. Республика Алтай располагает большой протяжённостью водотоков и значительными площадями озёр, имеющих рыбохозяйственное значение. Сбор материалов осуществлялся в полевой сезон 2018 г. на озерах Уч-Кол (Три Озера), Камышевое и озере без названия, расположенных в границах Кош-Агачского района Республики Алтай. Исследованиями была охвачена вся акватория водоемов. В ходе проведенных исследований отмечено, что оз. Уч-Кол состоит из трех последовательно расположенных котловин общей площадью 7,9 га. Верхняя котловина озера имеет площадь 5,5 га, средняя – 1,8, нижняя – 0,6 га. Высшая водная растительность в водоеме отсутствует. Зоопланктон озера представлен одним видом *Cladocera* и двумя видами *Sorperoda*. Зообентос оз. Уч-Кол представлен представителем рода *Gammarus*. Площадь оз. Камышевое составляет 7,4 га. Водоем имеет вытянутую с запада на восток форму. В зоопланктоне водоема массового развития достигают ветвистоусые и коловратки. В структуре зообентоса доминирующее положение занимают личинки хирономид и ручейники. Площадь озера без названия составляет 29,4 га. Водоем имеет вытянутую с северо-востока на юго-запад форму. По численным показателям и биомассе доминирующей группой в зоопланктоне являются веслоногие – *Sorperoda*. Доминирующее положение в составе зообентоса занимают ручейники и гаммариды. Все изученные водные объекты имеют низкую биологическую продуктивность. Фитопланктон представлен в основном диатомовыми и зелеными водорослями. Ихтиофауна оз. Уч-Кол и оз. Камышевое представлена олиговидовым типом ихтиоценоза. Ихтиофауна в озере без названия отсутствует.

PRODUCTIVITY OF SOME LAKES OF THE KOSH-AGACH DISTRICT OF THE REPUBLIC OF ALTAI

L. V. Vesnina, Doctor of Biological Sciences, Professor

T. O. Ronzhina, Candidate of Biological Sciences

N. V. Zelentsov, Researcher

G. A. Romanenko, Junior Researcher

I. Yu. Teryaeva, Junior Researcher

D. G. Elizariyev, Senior Laboratory Assistant

*Altai branch of the federal state budget
scientific institution «State Research and Production Center of Fisheries»*

Key words: phytoplankton, zooplankton, fish fauna, monitoring, ecosystem.

Abstract. The Republic of Altai has a large length of watercourses and significant areas of lakes of fishery importance. The collection of materials was carried out in the field season of 2018 on the lakes: Uch-Kol (Three Lakes), Kamyshevoye and Lake without a name, located within the borders of Kosh-Agach district of the Altai Republic. Research has covered the entire water area. In the course of the research it was noted that Lake Uch-Kol consists of three successive basins with a total area of 7.9 hectares. The upper lake basin has an area of 5.5 hectares. The average lake basin has an area of 1.8 hectares. The lower lake basin has an area of 0.6 ha. Higher aquatic vegetation in the pond is missing. Lake zooplankton is represented by one species of Cladocera and two species of Copepoda. Lake Zoobenthos Uch-Kol is represented by a representative of the r. Gammarus. The area of Kamyshevoye Lake is 7.4 ha. The pond has a slightly elongated shape from west to east. In the zooplankton of the reservoir of mass development, branchy and rotifers reach. Chironomid larvae and caddisfruits dominate in the structure of zoobenthos. The area of the lake without a name is 29.4 hectares. The reservoir has a form elongated from the northeast to the southwest. In terms of numbers and biomass, Copepoda copepads are the dominant group in zooplankton. The dominant position in the zoobenthos composition is occupied by caddis flies and gammarids. All studied water bodies have low biological productivity. Phytoplankton is represented mainly by diatoms and green algae. The ichthyological fauna of Lake Uch-Kol and Lake Kamyshevoye is represented by an oligoid type of ichthyocenosis. The ichthyological fauna in the Lake without a name is missing.

Республика Алтай располагает большой протяжённостью водотоков и значительными площадями озёр, имеющих рыбохозяйственное значение. Большинство водоёмов республики относятся к первой и высшей рыбохозяйственной категории благодаря обитанию и размножению в них ценных видов рыб: лососёвых (обыкновенный таймень) и сиговых (обыкновенный сиг, пелядь).

Однако рыбохозяйственное использование водоёмов республики и их ихтиофауны находится на низком уровне в связи с труднодоступностью высокогорных водоёмов и крайне низким уровнем организации спортивно-любительского рыболовства.

Целью данной работы было проведение мониторинговых исследований на водоемах Кош-Агачского района Республики Алтай в вегетационный период 2018 г. для выявления современного состояния развития биоты водных объектов.

Сбор материалов осуществлялся в полевой сезон 2018 г. на озерах Уч-Кол (Три Озера), Камышевое и озере без названия, расположенных в границах Кош-Агачского района Республики Алтай.

Исследованиями была охвачена вся акватория водоемов. Для выявления гидрологического режима водных объектов использованы данные гидролого-гидрохимической службы, сверенные с показателями сайта <http://www.gismeteo.ru/>, и собственные наблюдения за температурой воды, воздуха и количеством осадков. Исследование морфометрических показателей выполнено согласно методикам практической гидрометрии [1, 2]. Из них изучены и приведены основные: площадь водной поверхности и глубина. Гидрохимические пробы объемом 1,0—1,5 л отбирали одновременно с отбором проб зоопланктона. Анализ гидрохимических проб проводили по общепринятой методике с определением состава основных ионов. Гидрохимические пробы обрабатывались на договорных условиях сотрудниками аккреди-

тованного Испытательного лабораторного центра (Алтайский край, г. Славгород). Гидрохимический анализ воды выполнен по общепринятой методике [3].

Сбор и обработку гидробиологических проб проводили по общепринятым методикам [4—9]. Гидробиологический материал был собран в дневное время на заранее намеченных станциях в различных местах водоема (в зависимости от развития береговой линии, глубин и степени зарастания макрофитами) сетью Апштейна с ситом № 72. Пробы фиксировали в 4 %-м растворе формалина и анализировали в лабораторных условиях в камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС-10 по качественным (видовой состав) и количественным характеристикам (численность и биомасса).

Для изучения зообентоса пробы грунта отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м², промывали в мешке из газа № 32, организмы фиксировали 4 %-м раствором формалина, в лабораторных условиях разбирали по группам и взвешивали на торсионных весах с точностью до 0,001 г. В дальнейшем проводили пересчет биомассы на единицу площади и на площадь того или иного биотопа водоема с учетом изменения массы организмов после фиксации формалином. Камеральная обработка проб проведена по общепринятым методикам [10]. Видовой состав личинок насекомых, олигохет и пиявок приведен в соответствии с систематикой, принятой в «Определителе пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий» [11—14].

Видовой состав и пространственное распределение рыб изучали методом контрольных обловов набором ставных жаберных сетей с ячейей 22,0—85,0 мм, длина каждой сети – 25,0 м, общая длина набора сетей – 350,0 м. Длительность экспозиции – 12 ч.

При сборе, обработке и анализе ихтиологического материала применяли стандартные, общепринятые методики [15—17]. Обработку ихтиологического материала проводили в соответствии с методикой полевых ихтиологических исследований [18].

Статистическая обработка, подготовка таблиц и графических изображений данных проведены с использованием программ Microsoft Excel, Microsoft Word.

Место проведения исследований – Юго-Восточная Алтайская провинция – отличается значительным своеобразием ландшафтов и имеет больше сходных черт с соседними территориями Монголии, чем с другими провинциями Алтая. Специфические особенности природы обусловлены здесь высоким положением поверхности территории (средняя высота 2300—2700 м), изолированностью от Центрального Алтая высокими хребтами, большой суровостью и континентальностью климата, существенным влиянием соседних областей Центральной Азии, что выражается в формировании центрально-азиатского типа высотной поясности. Орографическую основу провинции образуют хребты Чихачева, Сайлюгем, Курайский, средняя высота которых 3200—3400 м; отроги Южно-Чуйского и частично Северо-Чуйского хребта, а также плоскогорье Укок, юго-восточная оконечность Чулышманского плоскогорья с Джулукульской впадиной и межгорные котловины: Чуйская и Курайская.

Озеро Уч-Кол (Три Озера) является истоком р. Себыстей в Кош-Агачском районе Республики Алтай и находится на высоте 2550 м над уровнем моря. Координаты 49°45'08" СШ, 88°14'46" ВД.

Озеро Уч-Кол состоит из трех последовательно расположенных котловин общей площадью 7,9 га.

Верхняя котловина озера имеет площадь 5,5 га. Средние отметки глубин около 5,0 м. Максимальные глубины наблюдаются в центральной части озера и составляют 19,5 м. Озеро имеет вытянутую с юго-востока на северо-запад форму. Максимальная его длина 349,0, ширина – 244,0 м. Длина береговой линии 0,91 км, коэффициент изрезанности – 0,62.

Средняя котловина озера имеет площадь 1,8 га. Средние отметки глубин около 4,0 м. Максимальные глубины наблюдаются в центральной части озера и составляют 17,5 м. Озеро имеет вытянутую с юго-востока на северо-запад форму. Максимальная его длина 251,0, ширина – 86,0 м. Длина береговой линии 0,61 км, коэффициент изрезанности – 0,73.

Нижняя котловина озера имеет площадь 0,6 га. Средние отметки глубин около 2,5 м. Максимальные глубины наблюдаются в центральной части озера и составляют 6,5 м. Озеро имеет овальную форму, немного вытянуто с юга на север. Максимальная его длина 136,0, ширина – 64,0 м. Длина береговой линии 0,32 км, коэффициент изрезанности – 0,66.

По происхождению оз. Уч-Кол относится к типу моренных озер. Глубины нарастают быстро, обрывисто. Донные грунты озера повсеместно представлены валунно-каменисто-галечниковыми фракциями.

Питание в основном происходит за счет поверхностного стока. Озеро проточное – ручьи с тающего ледника впадают в верхнюю часть озера. Уровень воды постоянный, с незначительными колебаниями в течение года. Вода гидрокарбонатно-кальциевая, мягкая, близкая к нейтральной, с pH $7,3 \pm 0,2$. Сумма ионов составляет 43,25 мг/л, $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - 19,0$, $\text{Ca}^{++} - 7,3 \pm 1,1$, $\text{Mg}^{++} - 3,89 \pm 0,08$, $\text{Cl}^- - 0,64 \pm 0,10$, $\text{HCO}_3^- - 1,5 \pm 0,2$ мг/л. Прозрачность по диску Секки 4,5 м.

Берег каменистый, береговая линия слабо изрезана. Растительные сообщества береговой зоны представлены в основном горно-степными ландшафтами. Растительный покров преимущественно состоит из мхов и лишайников. Древесная и кустарниковая растительность полностью отсутствует.

Озеро Камышевое расположено в 4 км от с. Кош-Агач Кош-Агачского района Республики Алтай, в 500 м от трассы 84К-27 Кош-Агач – Теленгит – Сорторой. Озеро расположено в пойме р. Чуя на высоте 1758 м над уровнем моря. Координаты $50^\circ 0' 57,2''$ СШ, $88^\circ 43' 40,1''$ ВД.

Площадь водоема составляет 7,4 га. Средние отметки глубин около 3,5 м. Максимальные глубины наблюдаются в центральной части озера и составляют 5,4 м. Озеро имеет немного вытянутую с запада на восток форму. Максимальная длина водоема 386,0, ширина – 238,0 м. Длина береговой линии 1022,0 м, коэффициент изрезанности – 0,6 (слабоизрезанная).

По происхождению оз. Камышевое относится к типу моренных озер. Юго-восточная часть озера представляет собой мелководную литоральную часть с глубинами не более 1,5–2,0 м. На остальной части озера глубины нарастают быстро, обрывисто. Донные грунты озера повсеместно представлены валунно-каменисто-галечниковыми фракциями, с глубин 0,4–0,6 м покрытыми легкими илистыми отложениями.

Питание в основном происходит за счет поверхностного стока в весенний период, отмечено также родниковое питание. Из юго-восточной части озера вытекает ручей. Уровень воды постоянный, с незначительными колебаниями в течение года. Вода гидрокарбонатно-кальциевая, мягкая, близкая к нейтральной с pH 7,2. Содержание $\text{Ca}^{++} - 17,3$ мг/л, $\text{Mg}^{++} - 10,6$, $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - 3,7$, $\text{HCO}_3^- - 20,7$, $\text{SO}_4^{--} - 22,1$, $\text{Cl}^- - 5,8$, сумма ионов – 80,2 мг/л. Прозрачность по диску Секки 4,5 м.

Берег болотистый, местами топкий, покрыт дерновинами злаковых и осоковых трав. Зарастание бордюрное (тростник, рогоз широколистный, сусак зонтичный). Растительные сообщества береговой зоны представлены в основном горно-степными ландшафтами. Растительный покров состоит из дернин ковыльника, осоки твердой. Древесная растительность отсутствует полностью, кустарниковая представлена малочисленными скоплениями акации на западном и северном берегах озера.

Озеро без названия расположено в низовьях р. Тангыт, в 3,5 км от ее впадения в р. Джазатор (Жасатер) в Кош-Агачском районе Республики Алтай на высоте 2143 м над уровнем моря. Координаты $49,674^\circ$ СШ, $87,716^\circ$ ВД.

Площадь водоема составляет 29,4 га. Средние отметки глубин около 1,2 м. Максимальные глубины наблюдаются в западной части озера и составляют 6,5 м. Озеро имеет вытянутую с северо-востока на юго-запад форму. Максимальная длина водоема 1026,0, ширина – 451,0 м. Длина береговой линии 2,53 км, коэффициент изрезанности – 1,3. По происхождению озеро без названия относится к типу моренных озер. Вся восточная часть озера представляет собой мелководную литоральную часть с глубинами не более 1,0–1,2 м. Яма в восточной части озера имеет площадь 6,0 га, глубины нарастают быстро, обрывисто. Донные грунты озера повсеместно представлены валунно-каменисто-галечниковыми фракциями, с глубин 0,4–0,6 м покрытыми легкими илистыми отложениями, глубина которых достигает 0,8–1,0 м.

Питание в основном происходит за счет поверхностного стока. Озеро проточное – ручей впадает в северо-западную часть озера, вытекает из северо-восточной. Уровень воды постоянный, с незначительными колебаниями в течение года. Вода гидрокарбонатно-кальциевая, мягкая, близкая к нейтральной, с pH $6,9 - 7,2$. Прозрачность по диску Секки 2,5 м.

Берег каменистый, покрыт сплошным ковром мхов и лишайников, береговая линия слабо изрезана. Растительные сообщества береговой зоны представлены в основном горно-степными ландшафтами. Растительный покров состоит из дернин ковыльника, осоки твердой. Древесная и кустарниковая растительность представлена одиночно стоящими лиственницами и сплошными зарослями карликовой березы на северном и восточном берегах озера.

Биологическая продуктивность водоемов. В связи с расположением в высокогорье *озеро Уч-Кол* отличается низким температурным режимом, имеет невысокие показатели биологической продуктивности и является олиготрофным водоемом.

Высшая водная растительность в водоеме отсутствует. Фитопланктон озера представлен преимущественно зелеными и диатомовыми водорослями. По численности и биомассе преобладает *Spirogyra* sp.

Зоопланктон озера представлен одним видом Cladocera (*Daphnia longispina* O.F. Müller) и двумя видами Copepoda (*Mesocyclops (s.str.) leuckarti* Claus, *Diaptomus graciloides* Lill), коловратки в контрольных пробах отсутствовали.

По численным показателям Cladocera и Copepoda имеют равное значение (табл. 1). Доминирующая группа по численности *Diaptomus graciloides*, по биомассе – *Daphnia longispina*. Средняя биомасса зоопланктона составляет 0,36 г/м³.

Зообентос озера Уч-Кол представлен представителем рода *Gammarus*. Наибольшая продуктивность зообентоса отмечена на мелководных участках. Средняя биомасса зообентоса озера составляет 1,1 г/м².

Таблица 1
Средние значения численности (тыс. экз/м³) и биомассы (г/м³)
основных групп зоопланктона оз. Уч-Кол

Станция	Cladocera		Copepoda	
	численность	биомасса	численность	биомасса
1	4,050	0,289	3,700	0,145
2	2,000	0,143	2,350	0,115
3	3,030	0,216	3,030	0,130
Среднее	3,030	0,216	3,026	0,130

В связи с расположением в среднегорье *оз. Камышевое* обладает низким температурным режимом, имеет невысокие показатели биологической продуктивности.

Видовой состав водной растительности представлен роголистником темно-зеленым (*Ceratophyllum demersum*), харой мелкошиповой (*Chara aculeolata*), харой алтайской (*C. altaica*), хвостником обыкновенным (*Hippuris vulgaris*), гидриллой мутовчатой (*Hydrilla verticillata*), пузырчаткой обыкновенной (*Utricularia vulgaris*), рдестом гребенчатым (*Potamogeton pectinatus*), рдестом плавающим (*P. natans*), урутью колосистой (*Myriophyllum spicatum*), урутью сибирской (*M. sibiricum*), рогозом широколистным (*Typha latifolia*), сусаком зонтичным (*Butomus umbellatus*).

В составе фитопланктона отмечены преимущественно зеленые и диатомовые водоросли.

В зоопланктоне водоема массового развития достигают ветвистоусые и коловратки. Доминирующее положение занимают ветвистоусые. Средняя биомасса зоопланктона составляет 1,1 г/м³ (табл. 2).

Таблица 2
Численность (тыс. экз/м³) и биомасса (г/м³) зоопланктона оз. Камышевое

Станции	Rotifera		Cladocera		Copepoda	
	численность	биомасса	численность	биомасса	численность	биомасса
1	0,3999	0,0056	5,8666	0,2551	10,5667	0,7028
2	0,0	0,0	16,3	0,53	5,2	0,31
3	0,4	0,0056	7,9	0,3362	15,0	1,003
Среднее	0,26	0,003	10,02	0,38	10,26	0,67

Следует отметить достаточно высокие показатели численности и биомассы зоопланктона в водоеме применительно к сезону года, что может являться индикатором высокого потенциала этого компонента кормовой базы.

Развитию донных организмов благоприятствует высокая степень зарастания озера макрофитами. В структуре зообентоса отмечены личинки хирономид и стрекоз, моллюски, гаммариды, ручейники, олигохеты и т.д. Доминирующее положение в составе зообентоса занимают личинки хирономид и ручейники. Наибольшая продуктивность зообентоса отмечена на юго-восточном мелководном участке озера. Средняя биомасса зообентоса озера составляет 1,8 г/м².

Озеро без названия в связи с расположением в высокогорье, низким температурным режимом имеет невысокие показатели биологической продуктивности и является олиготрофным водоемом.

Видовой состав водной растительности представлен роголистником темно-зеленым (*Ceratophyllum demersum*), рдестом гребенчатым (*Potamogeton pectinatus*), рдестом длиннейшим (*Potamogeton praelongus*), болотником (*Callitriche* sp.); наиболее распространен горец земноводный (*Persicaria amphibia*). Для прибрежных валунов (открытой литорали) характерны обрастания, в основном в виде бурого налета диатомовых водорослей (родов *Diatoma*, *Synedra*); реже зеленовато-бурые пятна зеленых водорослей (родов *Ulothrix*, *Spirogyra*, *Cladophora*).

Фитопланктон озера представлен преимущественно зелеными и диатомовыми водорослями. По численности и биомассе преобладает *Dinobryon divergens*.

Зоопланктон озера характеризуется бедностью как по видовому, так и по количественному составу. В структуре зоопланктонного сообщества отмечено 7 видов коловраток (Rotifera: *Poliarthra trigla vulgaris* Carlin, *Asplanchna priodonta* Gosse, *Euchlanis deflexa* Gosse, *Brachionus quadridentatus hyphalmyros* Tschugunoff, *Keratella quadrata* O. F. Müller, *Kellicottia longispina* Kellicott, *Filinia longiseta* Ehrenb); 5 видов ветвистоусых (Cladocera: *Daphnia pulex* De Geer, *Daphnia longispina* O.F. Müller, *Simocephalus vetulus* O.F. Müller, *Bosmina coregoni* Baird, *Leptodora kindtii* Focke) и 2 вида веслоногих ракообразных (Copepoda: *Mesocyclops (s.str.) leuckarti* Claus, *Diaptomus graciloides* Lill).

По численным показателям и биомассе доминирующей группой являются веслоногие ракообразные (Copepoda). Среди них наибольшую численность и биомассу имеет *Mesocyclops (s.str.) leuckarti* (табл. 3). Rotifera и Cladocera по численности равнозначны, по биомассе среди них ветвистоусые рачки превосходят коловраток. Средняя биомасса зоопланктона составляет 0,63 г/м³.

Таблица 3

Средние значения численности (тыс. экз./м³) и биомассы (г/м³) основных групп зоопланктона озера без названия

Станция	Rotifera		Cladocera		Copepoda	
	численность	биомасса	численность	биомасса	численность	биомасса
Центр	2,61	0,007	3,18	0,222	10,26	0,448
Прибрежная зона	3,29	0,005	2,41	0,177	11,22	0,395
Среднее	2,95	0,006	2,80	0,199	10,74	0,422

Развитию донных организмов благоприятствует высокая степень зарастания озера макрофитами. В структуре зообентоса отмечены личинки хирономид, моллюски, гаммариды, ручейники, олигохеты и т.д. Доминирующее положение в составе зообентоса занимают ручейники и гаммариды. Наибольшая продуктивность зообентоса отмечена на мелководных участках. Средняя биомасса зообентоса озера составляет 1,4 г/м². В настоящее время в озере без названия отсутствует коренная ихтиофауна.

Состав ихтиофауны. В настоящее время в оз. **Уч-Кол** коренная ихтиофауна представлена исключительно сибирским хариусом (*Thumallus arcticus* (Pallas, 1776)). Необходимо отметить, что данный вид присутствует только в среднем и нижнем озерах. Верхнее озеро безрыбно. Стадо сибирского хариуса в контрольных уловах 2018 г. в озере Уч-Кол сформировано особями 1+ ... 4+ лет. Длина тела рыб варьирует от 80,0 до 190,0 мм, а масса рыб от 7,0 до 119,0 г. Основу численности сибирского хариуса составляли особи в возрасте четырех лет со средней массой 64,5 г при средней длине 157,3 мм соответственно.

Соотношение самцов и самок в контрольных уловах составило 1: 2. Половозрелым сибирский хариус становится в трехлетнем возрасте. Абсолютная плодовитость хариуса составляла от 1678 (2+) до 3076 (4+) икринок и закономерно увеличивалась с возрастом.

Оз. Камышевое характеризуется олиговидовым типом ихтиоценоза. Среди представителей ихтиофауны доминирующее положение занимает алтайский осман Потанина (*Oreoleuciscus potanini* (Kessler, 1879)), серебряный карась (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) имеет второстепенное значение.

На водоеме осуществляется исключительно спортивно-любительское рыболовство. Основной промысловый вид водоема – алтайский осман Потанина. В уловах представлены особи от 8+ до 27+ лет, преобладают особи 12+ и 13+ лет. Средняя промысловая длина особей в уловах составляет 192,9 мм, масса – 111,7 г.

Вторым по численности является серебряный карась. В уловах отмечены особи 3 возрастных групп, причем преобладают особи 4+ и 5+ лет. Для вида характерна концентрация в юго-восточной мелководной части озера в зарослях высшей водной растительности.

Таким образом, по степени развития кормовой базы оз. Уч-Кол можно отнести к водоемам с низкой кормностью по зоопланктону и зообентосу. Ихтиофауна водоема представлена сибирским хариусом.

Озеро Камышевое по степени развития кормовой базы также можно отнести к водоемам с низкой кормностью по зоопланктону и зообентосу. Ихтиофауна водоема представлена алтайским османом Потанина и серебряный карасем. Промышленный лов рыбы на озере не ведется, рыбные запасы осваиваются не в полной мере спортивно-любительским рыболовством.

Озеро без названия, как и другие два, является водоемом с низкой кормностью по зоопланктону и зообентосу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берникова Т. А., Демидова А. Г. Гидрология и гидрохимия. – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – 312 с.
2. Лучшева А. А. Практическая гидрометрия. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 423 с.
3. Алевин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 443 с.
4. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 51 с.
5. Справочник по гидрохимии. – Л., 1989. – 391 с.
6. Гидрохимия: курс лекций / И. В. Морузи, Е. В. Пищенко, Л. В. Веснина, П. В. Белоусов. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2008. – 44 с.
7. Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. – М., 1974. – 375 с.
8. Методики изучения биогеоценозов внутренних водоёмов / под ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – М.: Наука, 1975. – 240 с.
9. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, 1983. – 24 с.
10. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция / под ред. Г. Г. Винберга, Г. М. Лаврентьевой. – Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1984. – 52 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб.: ЗИН РАН, 1994. – Т. 1. – 395 с.
12. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб.: ЗИН РАН, 1997. – Т. 3. – 440 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб.: ЗИН РАН, 1999. – Т. 4. – 999 с.
14. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 2001. – Т. 5. – 837 с.
15. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
16. Плохинский А. Н. Биометрия. – Новосибирск: СО АН СССР, 1961. – 364 с.
17. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 209 с.
18. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

REFERENCES

1. Bernikova T. A. *Gidrologiya i gidrokhimiya* (Hydrology and hydrochemistry), T. A. Bernikova, A. G. Demidova., Moscow: Pishchevaya promyshlennost», 1977, 312 p.
2. Luchsheva A. A. *Prakticheskaya gidrometriya* (Practical hydrometry), Leningrad: Gidrometeoizdat, 1983, 423 p.

3. Alekin O.A. *Osnovy gidrokhimii* (Basics of hydrochemistry), Leningrad: Gidrometeoizdat, 1970, 443 p.
4. *Metodicheskiye ukazaniya po otsenke chislennosti ryb v presnovodnykh vodoyemakh* (Guidelines for estimating the number of fish in freshwater), Moscow: VNIIPRKH, 1990, 51 p.
5. *Spravochnik po gidrokhimii* (Handbook of hydrochemistry), Leningrad, 1989, 391 p.
6. Moruzi I. V., Pishchenko Ye. V., Vesnina L. V., Belousov P. V., *Gidrokhimiya: kurs lektsiy*, Novosibirsk: Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2008, 44 p.
7. Nikol'skiy G. V. *Teoriya dinamiki stada ryb kak biologicheskaya osnova ratsional'noy ekspluatatsii i vosпроизводства rybnykh resursov* (The theory of fish stock dynamics as a biological basis for rational exploitation and reproduction of fish resources), Moscow, 1974, 375 p.
8. Mordukhay-Boltovskogo F. D. *Metodiki izucheniya biogeotsenozov vnutrennikh vodoyemov* (Methods of studying the biogeocenoses of inland waters), Moscow: Nauka, 1975, 240 p.
9. *Metodicheskiye rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyemakh. Zooplankton i yego produktsiya* (Guidelines for the collection and processing of materials in hydrobiological studies on freshwater bodies. Zooplankton and its products), Leningrad: GosNIORKH, 1983, 24 p.
10. Vinberg G. G., Lavrent'yeva G. M. *Metodicheskiye rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoyemakh. Zoobentos i yego produktsiya* (Guidelines for the collection and processing of materials in hydrobiological studies on freshwater bodies. Zoobenthos and its products), Leningrad: GosNIORKH, 1984, 52 p.
11. Tsalolikhin S. YA. *Opredelitel» presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy* (Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories), St. Petersburg: ZIN RAN, 1994, T. 1, 395 p.
12. Tsalolikhin S. YA. *Opredelitel» presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy* (Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories), St. Petersburg: ZIN RAN, 1997, T. 3, 440 p.
13. Tsalolikhin S. YA. *Opredelitel» presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy* (Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories), St. Petersburg: ZIN RAN, 1999, T. 4, 999 p.
14. Tsalolikhin S. YA. *Opredelitel» presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territoriy* (Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories), St. Petersburg: Nauka, 2001, T. 5, 837 p.
15. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* (Guidelines for the study of fish (mostly freshwater)) Moscow: Pishchevaya promyshlennost», 1966, 376 p.
16. Plokhinskiy A. N. *Biometriya* (Biometrics), Novosibirsk: SO AN SSSR, 1961, 364 p.
17. *Metodicheskoye posobiye po izucheniyu pitaniya i pishchevykh otnosheniy ryb v yestestvennykh usloviyakh* (Methodical manual on the study of nutrition and nutritional relationships of fish in natural conditions), Moscow: Nauka, 1974, 209 p.
18. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb* (Guide to the study of age and growth of fish), Moscow: AN SSSR, 1959, 164 p.