

УДК 574.58

Денисенко Олег Сергеевич

ООО «Азово-Черноморский научный центр
рыбохозяйственных исследований»
Denisenko O. S.

JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»

Добрица Матвей Олегович

ООО «Азово-Черноморский научный центр
рыбохозяйственных исследований»
Dobritsa M.O.

JSC «Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches»

**ИЗУЧЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ
БАСЕЙНА РЕКИ АБИН (РЕКА АБИН, РЕКА АДЕГОЙ, РЕКА ШАПАРКА)
И БАСЕЙНА РЕКИ УРУП (РЕКА МОКРЯНКА) ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ
ПО РАСЧИСТКЕ ИХ РУСЕЛ В ЦЕЛЯХ ЗАЩИТЫ ОТ ПОДТОПЛЕНИЯ
STUDY OF THE ECOSYSTEMS OF SURFACE WATER BODIES
OF FISHERY IMPORTANCE OF THE ABIN RIVER BASIN (ABIN RIVER,
ADEGOY RIVER, SHAPARKA RIVER) AND THE URUP RIVER BASIN
(MOKRYANKA RIVER) DURING THE WORKS ON CLEARING THEIR FLOWS
FOR PROTECTION AGAINST FLOODING**

Аннотация. В рамках данной работы рассматриваются результаты мониторинговых исследований, проводимых специалистами ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» по изучению качественных и количественных показателей развития гидробиологических сообществ экосистемы водотоков бассейна реки Уруп (река Мокрянка) и бассейна реки Абин (река Абин, река Адегой и река Шапарка), а также описания современного состава ихтиофауны данных водотоков путем опроса рыболовов-любителей, а также обобщения и анализа литературных данных и материалов по вылову рыб путем любительского рыболовства.

Работы проводятся в рамках проектных материалов «Расчистка русла р. Мокрянка, ст. Удобная Отраденского района Краснодарского края», «Расчистка русла р. Абин в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края»; «Расчистка русла р. Адегой в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края»; «Расчистка русла р. Шапарка в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края».

Результаты исследований необходимы для объективной оценки состояния гидробиологических сообществ и современного состава ихтиофауны в целях проведения оценки воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

В результате исследований изучено современное состояние видового разнообразия гидробионтов, получены сезонные и годовые показатели численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса, описан актуальный видовой состав рыб, встречающихся в водотоках бассейна реки Уруп (река Мокрянка) и бассейна реки Абин (река Абин, река Адегой и река Шапарка).

Abstract. This work examines the results of monitoring studies conducted by the Azov-Black Sea Scientific Center for Fisheries Research LLC to study the qualitative and quantitative indicators of the development of hydrobiological communities in the ecosystems of the Urup River basin (Mokryanka River) and the Abin River basin (Abin River, Adegoy River, and Shaparka River), as well as to describe the current composition of the ichthyofauna in these watercourses by surveying amateur fishermen, as well as by summarizing and analyzing literature data and materials on fish catches by amateur fishermen.



The works are carried out as part of the project materials "Clearing the Mokryanka Riverbed, Udobnaya Station in the Otradnensky District of the Krasnodar Territory", "Clearing the Abin Riverbed in Shapsugskaya Station in the Abinsky District of the Krasnodar Territory", "Clearing the Adegoy Riverbed in Shapsugskaya Station in the Abinsky District of the Krasnodar Territory", and "Clearing the Shaparka Riverbed in Shapsugskaya Station in the Abinsky District of the Krasnodar Territory".

Research results are necessary for an objective assessment of the state of hydrobiological communities and the current composition of ichthyofauna in order to assess the impact on aquatic biological resources and their habitats.

As a result of the research, the current state of the species diversity of hydrobionts was studied, seasonal and annual indicators of the number and biomass of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos organisms were obtained, and the current species composition of fish found in the watercourses of the Urup River basin (Mokryanka River) and the Abin River basin (Abin River, Adegoy River, and Shaparka River) was described.

Ключевые слова: Абин, Адегой, Шапарка, Мокрянка, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, видовой состав, численность, биомасса, сезонная динамика.

Keywords: Abin, Adegoy, Shaparka, Mokryanka, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, species composition, abundance, biomass, and seasonal dynamics.

Материал и методы исследований

Мониторинговые исследования проводятся в рамках договоров с ГБУ КК «Управление по эксплуатации и капитальному строительству гидротехнических сооружений Краснодарского края» по проектным материалам «Расчистка русла р. Мокрянка, ст. Удобная Отрадненского района Краснодарского края», «Расчистка русла р. Абин в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края»; «Расчистка русла р. Адегой в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края»; «Расчистка русла р. Шапарка в ст. Шапсугской Абинского района Краснодарского края».

Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности и биомассы гидробионтов были использованы стандартные методики [1-3].

Всего за период работ было отобрано и обработано 180 гидробиологических проб (фитопланктон – 60, зоопланктон – 60, зообентос – 60).

Отбор проб фитопланктона осуществлялся с использованием батометра Молчанова. Полученные пробы переливали в пластиковые ёмкости объёмом 1,5 л и фиксировали 40 % формальдегидом до достижения им 2 % концентрации. Камеральную обработку проб проводили после их отстаивания с целью обеспечения полного оседания клеток. Подсчёт водорослевых клеток проводили в камере Нажотта с последующим пересчётом их численности на 1 м³. Определение биомассы водорослей осуществляли с помощью объёмно-весового метода.

Отбор проб зоопланктона проводили стандартным сетным методом, сетью Апштейна с диаметром входного отверстия 38 см и ячейёй фильтрующего сита №80 путём процеживания 100 л воды. После процеживания пробы переливали в пластиковые ёмкости объёмом 0,5 л. Полученный слив объединяли с ранее взятой пробой и фиксировали 40 % раствором формальдегида до достижения концентрации его в пробе 4 %. Камеральную обработку зоопланктонных проб осуществляли по счетно-весовой методике. Перед обработкой проб проводили их сгущение. Этот способ позволил учесть абсолютно все зоопланктонные организмы, находящиеся в пробе. Просмотр проб осуществляли с помощью стереоскопического микроскопа в камере Богорова.

Исследование таксономического состава и количественного развития зообентоса проводили по методу Шредера-Жадина. Для удобства определения площади сбора, отбор проб зообентоса по методу Шредера-Жадина. Фиксация организмов зообентоса осуществлялась в 70-градусном спирте, взвешивание проводили с помощью электронных весов с дальнейшим пересчётом численность и биомассу организмов на 1 м².



Изучение современного состава ихтиофауны рек Абин, Адегой, Шапарка и Мокрянка осуществлялась путем опроса рыбаков-любителей, а также обобщения и анализа литературных данных, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, а также материалов по вылову рыб путем любительского рыболовства. Источниками получения исходных данных об ихтиологической характеристике рек Абин, Адегой, Шапарка, Мокрянка является анализ научных данных, также были использованы материалы ранее проведенных нами исследований [4-13].

Фондовые гидробиологические данные ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» зарегистрированы Федеральной службой по интеллектуальной собственности в виде базы данных: «База данных показателей современного состояния гидробиологических сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса водных объектов Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. Номер регистрации (свидетельства): 2022623382. Дата регистрации: 12.12.2022 [14].

Фондовые ихтиологические данные ООО «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований» зарегистрированы Федеральной службой по интеллектуальной собственности в виде базы данных: «База данных современного видового состава ихтиофауны и пространственного распределения ихтиопланктона, молоди и взрослых особей рыб в пресноводных водных объектах Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. Номер регистрации (свидетельства): 2023620369. Дата регистрации: 25.01.2023 [14].

Результаты гидробиологических исследований

В результате выпадения осадков уровень воды в горных реках регулярно в течение последних лет превышает опасные отметки с образованием паводков, в результате которых происходит подтопление селитебных территории многочисленных населенных пунктов. Одной из причин, по которой русла рек не справляются с паводковыми водами является их занесение наносами и зарастание древесно-кустарниковой растительностью.

В целях предупреждения возникновения негативных воздействий природных факторов на горных реках, а также для безаварийного пропуска паводковых вод и увеличения пропускной способности русел рек, в целях защиты от затопления и подтопления селитебных территорий паводковыми водами, администрациями муниципальных образований проводятся работы по расчистке и дноуглублению отдельных участков русел рек.

Осуществление предлагаемых мероприятий позволит упорядочить русловой процесс на проблемных участках указанных водотоках, увеличить пропускную способность русел, снизить динамическую нагрузку на берега рек, улучшить условия прохождения паводков, что снизит угрозу затопления объектов инфраструктуры и прилегающих территорий.

Актуальность исследований в условиях ежегодно возрастающей антропогенной нагрузкой на водные экосистемы обусловлена недостаточным количеством или полным отсутствием современных данных о состоянии и развитии гидробиологических компонентов водных экосистем, основными составляющими которых являются представители сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Проведение исследований обусловлено необходимостью наличия актуальных данных для объективной оценки состояния гидробиологических сообществ в целях проведения оценки воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

Река Мокрянка

Гидробиологический ценоз относительно беден, как по видовому составу, так и по биомассе кормовых гидробионтов.

Фитопланктон.

Фитопланктон реки Мокрянка весьма беден в видовом отношении. Это обуславливается низким количеством минеральных веществ в водной толще и горным характером реки, низким температурным фоном.



Фитопланктон в месте осуществления работ представлен 10 видами, относящихся к трем группам: зеленые, диатомовые и эвгленовые. Биомасса водорослей и их численность были незначительны. По численности и биомассе на протяжении вегетационного периода преобладали диатомовые водоросли.

Наибольшей численности на протяжении большей части года достигают холодолюбивые формы диатомовых водорослей, из которых чаще других встречались *Diatoma elongate*, *Synedra vaucheria*, *S. uina*, *Tabellaria sp.*, *Eunotia robusta*, *E. arcus* и др. Единично были представлены пиропитовые – *Peridinium sp.* В развитии диатомовых водорослей прослеживается довольно четкая тенденция к увеличению биомасс с понижением температур воды. Биомасса более теплолюбивых видов зеленых и сине-зеленых водорослей находится на весьма низком уровне.

Максимальное развитие фитопланктона отмечено в летнее время в период максимального прогрева воды (средняя биомасса 0,250 г/м³). Среднегодовая биомасса в реке Мокрянка находится на уровне 0,052 г/м³ при численности около 0,64 млн кл./м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона реки Мокрянка в месте проведения работ отсутствуют.

Зоопланктон

Зоопланктон представлен облигатно-планктическими формами, весь активный период жизненного цикла которых проходит в толще воды, а также временными компонентами, присутствие которых особенно существенно в быстротекущих горных реках. Это связано с тем, что распространение типично планктонных организмов в реках с высокой скоростью течения ограничено определенными участками (заводы, старицы), но благодаря мощному течению в толщу воды с камней постоянно смываются представители зообентосной эмифауны, а некоторые личинки амфибиотических насекомых (ручейники и др.) используют водотоки для перемещения по течению реки.

Из планктонных животных первыми в начале вегетационного периода начинают появляться коловратки (*Rotatoria*). Однако их численность и биомасса очень малы. По мере прогрева воды на руководящие роли выходят ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*). Их относительная численность и биомассы могут достигать 80–90 %. Численность и биомасса веслоногих ракообразных (*Copepoda*) всегда меньше, чем ветвистоусых. Однако суммарная численность науплиусов и копеподитов веслоногих ракообразных может приближаться к таковой ветвистоусых рачков. Коловратки (*Rotatoria*) представлены одним видом – *Notholcasp.*, веслоногие (*Copepoda*) представлены одним видом *Cyclopssp.* с их ювинильными стадиями (*Nauplii* и *Copepodit*).

Среднегодовые значения биомассы зоопланктона в реке Мокрянка составляет 0,012 г/м³ при численности 38,2 тыс. шт./м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зоопланктона реки Мокрянка в месте проведения работ отсутствуют.

Зообентос

Одним из важнейших компонентов кормовой реки Мокрянка является бентос, который носит на себе отпечаток особенностей гидрологического режима водоёма: а именно, наличие высокой проточности, вследствие чего он представлен, в основном, видами-реофилами.

Фаунообразующим ядром биоценозов являются представители класса насекомых (*Insecta*), которые составляют около 70 %. На долю моллюсков, ракообразных и червей приходится около 30 % видового разнообразия.

Насекомые в составе бентоса были представлены личиночными стадиями: поденок (*Ecdionurus venosus*, *Baetidae sp.*, *Centochironomus*), веснянок (*Perlasp.*, *Geoff*), ручейников (*Potomophylax stellatus*, *Polycentropodidae sp.*), хирономид из рода *Cryptochironomus*. Наибольшее развитие получили личинки подёнок, ручейников, веснянок и двукрылых.

Возрастание значений биомассы наблюдается от весны к осени. Среднегодовые значения биомассы бентоса реки Мокрянка составляет 2,86 г/м², достигая в летний период до 4,02 г/м², в осенне-зимний период не превышает 0,44 г/м².



Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зообентоса реки Мокрянка в месте проведения работ, отсутствуют.

Ихтиологическая характеристика

Река Мокрянка согласно ГОСТу 17.1.2.04-77 «Правилам состояния и таксации рыбохозяйственных водных объектов» и Постановлению Правительства РФ от 28 февраля 2019 г. № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» может быть отнесена к водным объектам второй категории рыбохозяйственного значения.

Река Мокрянка является притоком реки Уруп. Видовой состав ихтиофауны реки Мокрянка в месте производства работ представлен 3 видами рыб, относящимися к 1-му семейству: Сем. карповые (*Cyprinidae*) – кубанский подуст (*Chondrostomus colchicum kubanicum*), укляка обыкновенная (*Alburnus alburnus*), пескарь северокавказский длинноусый (*Romanogobio ciscaucasicus*).

По отношению к течению все виды рыб, обитающие в реке Мокрянка, относятся к реофильной группе – рыбам, предпочитающим высокие скорости течения воды. По местам нереста все виды является литофилами (откладывают икру на твёрдый субстрат – на каменисто-галечниковых перекатах).

Водные и прибрежно-водные макрофиты в районе намечаемой хозяйственной деятельности практически отсутствуют. Такая ситуация является типичной для горных и предгорных рек с выраженным паводковым режимом.

В реке Мокрянка полностью отсутствуют фитофильные виды рыб, что связано с отсутствием условий для их естественного воспроизводства (водной и прибрежно-водной донной растительности).

По срокам нереста все виды рыб, обитающие в районе намечаемой хозяйственной деятельности, относятся к весенне-нерестующим. Их размножение, как правило, проходит в период с конца апреля – начала мая до начала июня.

Обитающие в реке виды рыб во взрослом состоянии употребляют в пищу разные группы кормовых организмов. На ранних стадиях развития молодь всех карповых питается фитопланктоном. Таким образом, обитающие в реке Мокрянка рыбы употребляют практически все группы имеющихся в ней кормовых ресурсов.

Рыбопродуктивность русловых нерестилищ реки Мокрянка в целом оценивается на уровне 0,005 т/га. Пойменные нерестилища в районе производства работ также отсутствуют, что связано с отсутствием в реке фитофильных видов рыб.

В составе ихтиофауны реки Мокрянка отсутствуют особо ценные и ценные виды водных биологических ресурсов в соответствии с приказом Минсельхоза России от 23.10.2019 № 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов».

Река Абин

Гидробиологическая характеристика

Фитопланктон.

Фитопланктон реки Абин представлен 32 видами и внутривидовыми таксонами, относящимися к 5 отделам водорослей: пиррофитовые, диатомовые, сине-зеленые, эвгленовые и зеленые. Зеленые водоросли представлены 3 классами: вольвоксовые, протококковые и сциплянки

Вегетационный период в типичный по температурным условиям год длится с начала марта до конца октября. Но отдельные виды водорослей, преимущественно из отдела диатомовые, могут интенсивно вегетировать и в более холодное время года.

Численность, биомасса планктонных микроводорослей и структурные особенности фитопланктонного сообщества реки зависят от сезона года. Основная масса весеннего фитопланктона создаётся диатомовыми водорослями, температурный оптимум многих видов которых соответствует 10–12 °С. В начале лета относительно холодолюбивые диатомовые



водоросли начинают уступать ведущие роли более теплолюбивым и требовательным к содержанию биогенов зелёным и эвгленовым водорослям. Второй пик развития диатомовых водорослей совпадает с осенним охлаждением водной массы реки, когда температура воды опускается до 10–15 °С.

Наиболее многочисленные виды: *Scenedesmus quadricauda*, *Kirchneriella intermedia* и *Tabellaria*, *Synedra ulna*, *Cyclotella planctonica*. В небольшом количестве присутствуют вольвоксовые *Phacotus* sp., *Coccomonas orbicularis*.

Среднегодовая численность водорослей реки Абин в месте производства работ составляла 0,413 млн./м³, биомасса – 0,71 г/м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона реки Абин в месте проведения работ отсутствуют.

Зоопланктон

Зоопланктон р. Абин представлен 15 видами: коловратки – 6 видов, копеподы – 5 видов, кладоцеры – 4 вида.

Вегетационный период у зоопланктона в реке в типичный по температурному режиму год длится с середины марта до конца октября. Временная динамика его развития в водотоке заключается в возрастании численности и биомассы формирующих его организмов от весеннего периода к летнему и последующем снижении осенью, пространственная – в увеличении численности и биомассы от верхнего течения к нижнему.

По численности доминируют веслоногие (46.3%), по биомассе – ветвистоусые (52.6%), весной доминируют коловратки. Численность зоопланктонных организмов в июле-августе максимальна, весной и осенью значительно меньше.

Массовые виды зоопланктона среди коловраток *Brachionus calyciflorus*, *Keratella quadrata*, среди веслоногих *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops strenus* и *Nauplii*, среди ветвистоусых – *Daphnia cucullata* и *Bosmina longirostris*.

Среднегодовая численность зоопланктонных организмов составляет 2,79 тыс. шт./м³, среднегодовая биомасса – 1,22 г/м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зоопланктона реки Абин в месте проведения работ отсутствуют.

Зообентос

Зообентос р. Абин насчитывает 13 видов донных организмов: олигохеты – 1 вид, личинки хирономид – 5 видов, личинки ручейников – 4 вида, личинки стрекоз – 3 вида. По численности и биомассе мягкого зообентоса доминируют личинки ручейников, на втором месте – личинки стрекоз, на третьем – личинки хирономид.

Среднегодовая численность зообентоса составляет 258 шт./м³, среднегодовая биомасса – 1,87 г/м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зообентоса реки Абин в месте проведения работ отсутствуют.

Ихтиологическая характеристика

Река Абин согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 «Правилам состояния и таксации рыбохозяйственных водных объектов» и Постановлению Правительства РФ от 28 февраля 2019 г. № 206 «Об утверждении Положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» может быть отнесена к водным объектам первой категории рыбохозяйственного значения (акт АЧТУ Росрыболовства № 12 от 16.10.2013 г).

В настоящее время ихтиофауна в реке Абин сформирована в основном туводными видами рыб.

Ихтиофауна верхнего течения реки представлена типичными видами горных рек. Это голяк обыкновенный (*Phoxinus phoxinus*), кубанская быстрянка (*Alburnoides bipunctatus rossicus natio kubanicus*), голец обыкновенный (*Nemachilus barbatulus*), обыкновенная щиповка (*Gobitis melanoleuca*), бычок-песочник (*N. fluviatilis*), кавказский голавль (*Leuciscus cephalus orientalis*), кубанский подуст (*Chondrostoma colchicum kubanicum*).



Единично встречается кубанский усач (*Barbus tauricus kubanicus*) и обыкновенный рыбец (*Vimba vimba vimba*).

Большое влияние на формирование ихтиофауны нижнего течения реки Абин оказывает Варнавинское водохранилище. Наиболее многочисленным в нижнем течении является семейство Карповые: лещ (*Abramis brama*), сазан (каarp) (*Ciprinus carpio*), обыкновенная плотва (*Rutilus rutilus*), густера (*Blicca bjoerkna*), серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*), золотой карась (*Carassius carassius*), кавказский голавль (*Leuciscus cephalus orientalis*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), обыкновенная укля (*Alburnus alburnus alburnus*), обыкновенный пескарь (*Gobio gobio*). Далее по числу видов идет семейство Окуневые – речной окунь (*Perca fluviatilis*), ерш (*Gymnocephalus cernuus*), берш (*Stizostedion volgensis*). Тремя видами представлено семейство Вьюновые – голец обыкновенный (*Nemachilus barbatulus*), обыкновенный вьюн (*Misgurnus fossilis*), обыкновенная щиповка (*Gobitis melanoleuca*). Сем. Бычковые (*Gobiidae*) представлено одним видом – бычок-песочник (*N. fluviatilis*). Одним видом представлено семейство Щуковые – обыкновенная щука (*Esox lucius*).

Участок производства работ расположен в среднем течении реки Абин на предгорном участке реки. Ихтиофауна данного участка реки Абин преимущественно представлена наиболее массовым видом голавлем, далее по численности в порядке убывания – усачом, пескарем и окунем и пр. Типичные обитатели нижнего течения р. Абин (сазан, густера, карась, щука) на участке производства работ не встречаются.

Водные и прибрежно-водные макрофиты в районе намечаемой хозяйственной деятельности практически отсутствуют. Такая ситуация является типичной для горных и предгорных рек с выраженным паводковым режимом.

В ихтиофауне по особенностям размножения можно выделить представителей литофильной группы (кавказский голавль, кубанский усач и обыкновенный пескарь), а также представителей индифферентной экологической группы (окунь).

Рыбопродуктивность русловых нерестилищ литофильных видов рыб реки Абин оценивается на уровне 0,005 т/га. В месте осуществления хозяйственной деятельности отсутствуют пойменные и русловые нерестилища фитофильных видов рыб в связи с отсутствием субстрата для нереста.

Обитающие на данном участке реки рыбы используют все группы кормовых организмов. Молодь многих видов рыб потребляет зоопланктон.

На участке производства работ, официально установленные Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна зимовальные ямы, отсутствуют.

Река Абин в рыбопромысловом отношении не используется, имеет место неорганизованное любительское и спортивное рыболовство.

Виды рыб, занесенные в Красную книгу Краснодарского края и РФ, обитающие в реке Абин: Быстрянка русская (*Alburnoides bipunctatus rossicus*). Вид включен в «Красную книгу Российской Федерации» и в Красную книгу Краснодарского края. В водотоках обитает подвид: быстрянка кубанская (*Alburnoides bipunctatus rossicus nation kubanicum*).

Существует также перечень таксонов животных, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде Краснодарского края: усач кубанский – *Barbus tauricus kubanicum*, подуст колхидский – *Chondrostoma kolchicum*, голавль кавказский – *Leuciscus cephalus caucasicus*. Кавказский голавль *Leuciscus cephalus orientalis* Nordmann, 1840 занесен в Красный список МСОП (Международный союз охраны природы).

В составе ихтиофауны реки Абин отсутствуют особо ценные виды водных биологических ресурсов в соответствии с приказом Минсельхоза России от 23.10.2019 № 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов».

Река Адегой

Гидробиологическая характеристика

Фитопланктон

В систематическом плане фитопланктон р. Адегой представлен четырьмя отделами водорослей: диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*), зелёные водоросли (*Chlorophyta*), пиррофитовые водоросли (*Pyrrophyta*), эвгленовые водоросли (*Euglenophyta*).



Основу среднегодовой биомассы составляют диатомовые, зеленые и эвгленовые водоросли. Основу весеннего фитопланктона составляют диатомовые водоросли, предпочитающие более низкие температуры и выдерживающие относительно низкие температуры воды. В летнем фитопланктоне преобладают зеленые и эвгленовые водоросли, в осеннем – вновь диатомовые.

Основу фитопланктонного сообщества реки составляют микроводоросли родов *Navicula*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*.

Значения биомассы отдельных таксономических групп фитопланктона р. Адегой представлены в таблице 1.

Таблица 1

Среднегодовая биомасса отдельных групп фитопланктона реки Адегой

Отдел	Биомасса, г/м ³
<i>Chlorophyta</i> – зелёные	0,006
<i>Bacillariophyta</i> – диатомовые	0,096
<i>Euglenophyta</i> – эвгленовые	0,014
<i>Pyrrophyta</i> – пиррофитовые	0,003

Доминирующая роль принадлежит диатомовым водорослям 80,7 %. Субдоминирующее положение занимают немногочисленные, но характеризующиеся крупными размерами эвгленовые водоросли – 11,8 %. Относительная биомасса зелёных водорослей составляет 5,0 %, пиррофитовых – 2,5 %.

Среднегодовые показатели развития фитопланктонного сообщества р. Адегой характеризуются низкой биомассой – 0,119 г/м³. Следовательно, по показателям развития фитопланктона р. Адегой может быть отнесена к олиготрофным (малокормным) водным объектам (менее 1 г/м³).

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона реки Адегой отсутствуют.

Зоопланктон

Река Адегой является водотоком с относительно невысоким развитием зоопланктона. В целом видовой состав зоопланктона р. Адегой насчитывает около 20 видов планктонных организмов, представленных облигатно-планктическими формами, весь активный период жизненного цикла которых проходит в толще воды («истинный зоопланктон»), и факультативными, находящимися в толще воды на одном из этапов развития, либо случайно смыаемыми в воду с камней. Наиболее разнообразна в качественном отношении группа коловраток (около 10 видов), среди которых доминируют представители родов *Brachionus* и *Keratella*.

«Истинный зоопланктон» реки включает коловраток (*Rotatoria*), ветвистоусых (*Cladocera*) и веслоногих (*Copepoda*) ракообразных (таблица 2). Представители этой группы получают максимальное развитие в летний период, когда скорости течения в реке падают, и в русле образуются участки с практически полным отсутствием течения.

Таблица 2

Среднегодовая биомасса отдельных групп зоопланктона реки Адегой

Группа	Биомасса, г/м ³
<i>Rotatoria</i> – коловратки	0,01
<i>Copepoda</i> – веслоногие ракообразные	0,21
<i>Cladocera</i> – ветвистоусые ракообразные	0,07
<i>Varia</i> – прочие	0,09



Факультативный компонент (группа «прочие») включает молодь двустворчатых ракообразных – остракод (Ostracoda), пелагических личинок комаров (Nematocera) из семейства кровососущие комары Culicidae, молодь малощетинковых червей – олигохет (Oligochaeta), личинок донных амфибиотических насекомых. Факультативный компонент зоопланктона реки лучше развивается в весенний и осенний периоды, в условиях более высокой водности и более высоких скоростей течения.

В составе зоопланктона реки численно преобладают коловратки (Rotatoria), основную его биомассу обеспечивают веслоногие ракообразные (Copepoda) – 55,3 % (таблица 5). Субдоминирующее по биомассе положение занимает группа «прочие» – 23,7 %. Относительная биомасса ветвистоусых ракообразных составляет 18,4 %, коловраток – 2,6 %. Доминируют в составе зоопланктона реки характерные зарослевые виды рода *Eurytemora*.

Суммарная среднегодовая биомасса зоопланктона р. Адегой за вегетационный период составляет 0,38 г/м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зоопланктона реки Адегой отсутствуют.

Зообентос

Зообентосное сообщество р. Адегой формируется в условиях достаточно высоких скоростей течения, значительных колебаний уровня воды, высокой её насыщенности кислородом, а также большого количества аллохтонного органического вещества, приносимого с суши. При этом в реке имеются разные биотопы, пригодные для обитания организмов зообентоса – перекаты и плёсы, участки галечного и песчаного грунта, валуны, выходы коренных пород, закоряженные места. Поэтому зообентос р. Адегой богат как в видовом отношении, так и по численности, и по биомассе.

Видовой состав зообентоса реки насчитывает свыше 20 видов донных беспозвоночных. Он представлен малощетинковыми червями (Oligochaeta), личинками амфибиотических видов насекомых, а также группой «прочие» (таблица 3).

Таблица 3

Среднегодовая численность и биомасса зообентоса реки Адегой

Группа	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Малощетинковые черви – Oligochaeta	8	0,02
Личинки хирономид – Chironomidae	296	0,82
Прочие – Varia*	16	1,79
Примечание: * – в группу включены пиявки, остракоды, личинки жесткокрылых и ручейников		

Среднегодовая биомасса зообентоса р. Адегой за вегетационный период составляет 2,63 г/м², среднегодовая численность – 320 экз./м². За вегетационный период значительных изменений биомассы зообентоса не наблюдается, за исключением кратковременных периодов массового вылета насекомых.

Ихтиологическая характеристика

Река Адегой, согласно ГОСТ 17.1.2.04.-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водоёмов» и «Положению об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения», может быть отнесена к водным объектам первой рыбохозяйственной категории.

Современная ихтиофауна реки Адегой представлена 5 туводными видами рыб, относящимися к одному отряду и одному семейству:

отряд 1. Карпообразные – Cypriniformes

семейство 1. Карповые – Cyprinidae



1. Уклея обыкновенная (*Alburnus alburnus alburnus*)
2. Пескарь обыкновенный (*Gobio gobio*)
3. Голавль кавказский (*Leuciscus cephalus orientalis*)
4. Южная быстрянка (*Alburnoides bipunctatus fasciatus*)

Особо охраняемые виды рыб, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе ихтиофауны реки Адегой отсутствуют.

Экологическая характеристика ихтиофауны реки Адегой приведена в таблице 4.

Таблица 4

Биоэкологическая характеристика ихтиофауны реки Адегой

Вид	Экологическая группа			
	по отношению к течению	по местам нереста	по срокам нереста	по характеру питания
Голавль кавказский (<i>Leuciscus cephalus orientalis</i>)	рео	лит.	в-л	зп
Уклея обыкновенная (<i>Alburnus alburnus</i>)	рео	инд.	в-л	зп
Пескарь обыкновенный (<i>Gobio gobio</i>)	рео	псам.	в-л	зб
Быстрянка кубанская (<i>Alburnoides bipunctatus fasciatus</i>)	рео	лит.	в-л	зп
Примечания: 1. Экологические группы по отношению к течению: рео – реофильные; 2. Экологические группы по местам нереста: лит – литофильные, инд. – индифферентные, псам – псаммофильные; 3. Экологические группы по срокам нереста: в-л – весенне-летне-нерестующие; 4. Экологические группы по характеру питания: зп – зоопланктофаги, зб – зообентофаги.				

Водные и прибрежно-водные макрофиты в районе намечаемой хозяйственной деятельности практически отсутствуют. Такая ситуация является типичной для горных и предгорных рек с выраженным паводковым режимом.

По отношению к течению все виды рыб, обитающих в характеризуемых водотоках, относятся к реофильной группе – рыбам, предпочитающим высокие скорости течения воды.

По местам нереста быстрянка, голавль усач, является литофилами (откладывают икру на твёрдый субстрат), пескарь вымётывает икру на песчаный субстрат, входит в группу псаммофилов. Уклея относится к индифферентным видам, откладывает икру на разный субстрат.

По срокам нереста все виды рыб, обитающие в водотоках, относятся к весенне-нерестующим. Их размножение, как правило, проходит в весенний период, массовый нерест – в апреле – мае. Единичные особи некоторых видов, например, быстрянки, нерестятся в июне и июле.

Обитающие в реке виды рыб во взрослом состоянии употребляют в пищу разные группы кормовых организмов. Среди них есть зоопланктофаги (южная быстрянка, кавказский голавль и др.), зообентофаги (пескарь). На ранних стадиях развития молодь всех карповых питается фитопланктоном.

Рыбопродуктивность русловых нерестилищ литофильных видов рыб реки Адегой оценивается на уровне 0,005 т/га. В месте осуществления хозяйственной деятельности отсутствуют пойменные и русловые нерестилища литофильных видов рыб в связи с отсутствием субстрата для нереста.



Зимовка туводных видов рыб, обитающих в реке, происходит в наиболее глубоких участках рек – плёсах. В последние годы, вследствие достаточно тёплых зим, типичная зимовка рыб в реке не наблюдается. Из-за достаточно высоких температур воды и отсутствия ледостава, большинство видов активны всю зиму, несколько снижая интенсивность перемещений и питания в наиболее холодные дни и активно откармливаясь в более тёплые.

Официально установленные Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна зимовальные ямы в водотоке отсутствуют.

В составе ихтиофауны реки Адегой отсутствуют особо ценные виды водных биологических ресурсов в соответствии с приказом Минсельхоза России от 23.10.2019 № 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов».

Река Шапарка

Гидробиологическая характеристика

Фитопланктон

В систематическом плане фитопланктон р. Шапарка представлен четырьмя отделами водорослей: диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*), зелёные водоросли (*Chlorophyta*), пиррофитовые водоросли (*Pyrrophyta*), эвгленовые водоросли (*Euglenophyta*).

Основу среднегодовой биомассы составляют диатомовые, зеленые и эвгленовые водоросли. Основу весеннего фитопланктона составляют диатомовые водоросли, предпочитающие более низкие температуры и выдерживающие относительно низкие температуры воды. В летнем фитопланктоне преобладают зеленые и эвгленовые водоросли, в осеннем – вновь диатомовые. Основу фитопланктонного сообщества реки составляют микроводоросли родов *Navicula*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*.

Значения биомассы отдельных таксономических групп фитопланктона р. Шапарка представлены в таблице 5.

Таблица 5

Среднегодовая биомасса отдельных групп фитопланктона реки Шапарка

Отдел	Биомасса, г/м ³
<i>Chlorophyta</i> – зелёные	0,004
<i>Bacillariophyta</i> – диатомовые	0,088
<i>Euglenophyta</i> – эвгленовые	0,010
<i>Pyrrophyta</i> – пиррофитовые	0,002

Доминирующая роль принадлежит диатомовым водорослям. Субдоминирующее положение занимают немногочисленные, но характеризующиеся крупными размерами эвгленовые водоросли.

Среднегодовые показатели развития фитопланктонного сообщества р. Шапарка характеризуются низкой биомассой – 0,107 г/м³. Следовательно, по показателям развития фитопланктона р. Шапарка может быть отнесена к олиготрофным (малокормным) водным объектам (менее 1 г/м³).

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе фитопланктона реки Шапарка отсутствуют.

Зоопланктон

Река Шапарка является водотоком с относительно невысоким развитием зоопланктона. В целом видовой состав зоопланктона р. Адегой насчитывает 14 видов планктонных организмов, представленных облигатно-планктическими формами, весь активный период жизненного цикла которых проходит в толще воды («истинный зоопланктон»), и факультативными, находящимися в толще воды на одном из этапов развития, либо случайно смыаемыми в воду с камней. Наиболее разнообразна в качественном отношении группа коловраток (8 видов), среди которых доминируют представители родов *Brachionus* и *Keratella*.



«Истинный зоопланктон» реки включает коловраток (*Rotatoria*), ветвистоусых (*Cladocera*) и веслоногих (*Copepoda*) ракообразных (таблица 6). Представители этой группы получают максимальное развитие в летний период, когда скорости течения в реке падают, и в русле образуются участки с практически полным отсутствием течения.

Таблица 6

Среднегодовая биомасса отдельных групп зоопланктона реки Шапарка

Группа	Биомасса, г/м ³
<i>Rotatoria</i> – коловратки	0,01
<i>Copepoda</i> – веслоногие ракообразные	0,12
<i>Cladocera</i> – ветвистоусые ракообразные	0,06
<i>Varia</i> – прочие	0,09

Факультативный компонент (группа «прочие») включает молодь двустворчатых ракообразных – остракод (*Ostracoda*), пелагических личинок комаров (*Nematocera*) из семейства кровососущие комары *Culicidae*, молодь малощетинковых червей – олигохет (*Oligochaeta*), личинок донных амфибиотических насекомых. Факультативный компонент зоопланктона реки лучше развивается в весенний и осенний периоды, в условиях более высокой водности и более высоких скоростей течения.

В составе зоопланктона реки численно преобладают коловратки (*Rotatoria*), основную его биомассу обеспечивают веслоногие ракообразные (*Copepoda*). Доминируют в составе зоопланктона реки характерные зарослевые виды рода *Eurytemora*.

Суммарная среднегодовая биомасса зоопланктона р. Шапарка за вегетационный период составляет 0,28 г/м³.

Особо охраняемые виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе зоопланктона реки Шапарка отсутствуют.

Зообентос

Зообентосное сообщество р. Шапарка формируется в условиях достаточно высоких скоростей течения, значительных колебаний уровня воды, высокой её насыщенности кислородом, а также большого количества аллохтонного органического вещества, приносимого с суши. Зообентос р. Шапарка богат как в видовом отношении, так и по численности, и по биомассе.

Видовой состав зообентоса реки насчитывает 16 видов донных беспозвоночных. Он представлен малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), личинками амфибиотических видов насекомых, а также группой «прочие» (таблица 7).

Таблица 7

Среднегодовая численность и биомасса зообентоса реки Шапарка

Группа	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
Малощетинковые черви – <i>Oligochaeta</i>	6	0,02
Личинки хирономид – <i>Chironomidae</i>	262	0,66
Прочие – <i>Varia</i> *	12	1,28
Примечание: * – в группу включены пиявки, остракоды, личинки жесткокрылых и ручейников		

Среднегодовая биомасса зообентоса р. Адегой за вегетационный период составляет 1,96 г/м², среднегодовая численность – 280 экз./м². За вегетационный период значительных изменений биомассы зообентоса не наблюдается, за исключением кратковременных периодов массового вылета насекомых.



Ихтиологическая характеристика

Река Шапарка, согласно ГОСТ 17.1.2.04.-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водоёмов» и «Положению об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения», может быть отнесена к водным объектам первой рыбохозяйственной категории.

Современная ихтиофауна реки Шапарка представлена 5 туводными видами рыб, относящимися к одному отряду и одному семейству:

отряд 1. Карпообразные – Cypriniformes

семейство 1. Карповые – Cyprinidae

1. Уклея обыкновенная (*Alburnus alburnus alburnus*)

2. Пескарь обыкновенный (*Gobio gobio*)

3. Голавль кавказский (*Leuciscus cephalus orientalis*)

4. Южная быстрянка (*Alburnoides bipunctatus fasciatus*)

Особо охраняемые виды рыб, внесённые в Красную книгу Краснодарского края и Красную книгу России, в составе ихтиофауны реки Шапарка отсутствуют.

Экологическая характеристика ихтиофауны реки Шапарка приведена в таблице 8.

Таблица 8

Биоэкологическая характеристика ихтиофауны реки Шапарка

Вид	Экологическая группа			
	по отношению к течению	по местам нереста	по срокам нереста	по характеру питания
Голавль кавказский (<i>Leuciscus cephalus orientalis</i>)	рео	лит.	в-л	зп
Уклея обыкновенная (<i>Alburnus alburnus</i>)	рео	инд.	в-л	зп
Пескарь обыкновенный (<i>Gobio gobio</i>)	рео	псам.	в-л	зб
Быстрянка кубанская (<i>Alburnoides bipunctatus fasciatus</i>)	рео	лит.	в-л	зп
Примечания: 1. Экологические группы по отношению к течению: рео – реофильные; 2. Экологические группы по местам нереста: лит – литофильные, инд. – индифферентные, псам – псаммофильные; 3. Экологические группы по срокам нереста: в-л – весенне-летне-нерестующие; 4. Экологические группы по характеру питания: зп – зоопланктофаги, зб – зообентофаги.				

Водные и прибрежно-водные макрофиты в районе намечаемой хозяйственной деятельности практически отсутствуют. Такая ситуация является типичной для горных и предгорных рек с выраженным паводковым режимом.

По отношению к течению все виды рыб, обитающих в характеризующихся водотоках, относятся к реофильной группе – рыбам, предпочитающим высокие скорости течения воды.

По местам нереста быстрянка, голавль усач, является литофилами (откладывают икру на твёрдый субстрат), пескарь выметывает икру на песчаный субстрат, входит в группу псаммофилов. Уклея относится к индифферентным видам, откладывает икру на разный субстрат.



По срокам нереста все виды рыб, обитающие в водотоках, относятся к весенне-нерестующим. Их размножение, как правило, проходит в весенний период, массовый нерест – в апреле – мае. Единичные особи некоторых видов, например, быстрянки, нерестятся в июне и июле.

Обитающие в реке виды рыб во взрослом состоянии употребляют в пищу разные группы кормовых организмов. Среди них есть зоопланктофаги (южная быстрянка, кавказский голавль и др.), зообентофаги (пескарь). На ранних стадиях развития молодь всех карповых питается фитопланктоном.

Рыбопродуктивность русловых нерестилищ литофильных видов рыб реки Шапарка оценивается на уровне 0,005 т/га. В месте осуществления хозяйственной деятельности отсутствуют пойменные и русловые нерестилища фитофильных видов рыб в связи с отсутствием субстрата для нереста.

Зимовка туводных видов рыб, обитающих в реке, происходит в наиболее глубоких участках рек – плёсах. В последние годы, вследствие достаточно тёплых зим, типичная зимовка рыб в реке не наблюдается. Из-за достаточно высоких температур воды и отсутствия ледостава, большинство видов активны всю зиму, несколько снижая интенсивность перемещений и питания в наиболее холодные дни и активно откармливаясь в более тёплые.

Официально установленные Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна зимовальные ямы в водотоке отсутствуют.

В составе ихтиофауны реки Шапарка отсутствуют особо ценные виды водных биологических ресурсов в соответствии с приказом Минсельхоза России от 23.10.2019 № 596 «Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов».

Список литературы:

1. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: планктон и бентос. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.
2. Голлербах М. М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951–1986. Т. 1. 420 с.
3. Цалолыхин С.Я., Пржиборо А.А., Кияшко П.В., Ципленкина И.Г., Березина Н.А., Иванова Л.В., Гонтарь В.И., Туманов Д.В., Курашов Е.А., Степаньянц С.Д., Богатов В.В., Солдатенко Е.В., Винарский М.В. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод европейской России. Москва, Санкт-Петербург, 2016. Том 2. Зообентос. 510 с.
4. Абрамчук А.В., Иваненко А.М. Ихтиофауна бассейна Кубани. Краснодар, 2018. 195 с.
5. Абрамчук А.В., Иваненко А.М. Система ныне живущих рыбообразных и рыб мировой фауны // Кубанский государственный университет. Краснодар, 2019 а. Том 1.
6. Абрамчук А.В., Иваненко А.М. Система ныне живущих рыбообразных и рыб мировой фауны // Кубанский государственный университет. Краснодар, 2019 б. Том 2.
7. Абаев Ю. И. Эколого-зоогеографический анализ и рыбохозяйственная оценка современной ихтиофауны бассейна реки Кубани: Автореф. дис. ... д.б.н. – М., 1996. – 60 с.
8. Денисенко О.С. Сравнительный анализ результатов многолетних исследований численности и биомассы организмов фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в реке Лаба и ее притоках на территории Краснодарского края и Республики Адыгея (р.Большая Лаба, р.Малая Лаба, р.Кукса, р.Чамлык, р.Гиага, р.Андрюк, р.Ходзь, р.Чехрак, р.Фарс, р.Улька, р.Псенафа) // Colloquium-journal. 2021 б. № 14 (101). С. 4-9.
9. Красная книга Краснодарского края. Животные. III издание / Отв. ред. А. С. Замотайлов, Ю. В. Лохман, Б. И. Вольфов. – Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. – 720 с.
10. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы / Адм. Краснодар. края, отв. ред. С. А. Литвинская [и др.]. – 3-е изд. – Краснодар, 2017. – 850 с.
11. Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: АСТ, 2001. – 862 с.
12. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.



13. Денисенко О.С., Добрица М.О. Гидробиологический мониторинг рек бассейна реки Кубань (река Уруп, река Кува, река Аргош, река Сладкая, река Мокрая Рогожка) и комплексная оценка экологического ущерба при расчистке реки Аргош, реки Кува и реки Мокрая Рогожка // Вектор научной мысли. 2024. № 4 (9). С. 13-23.

14. Денисенко О.С., Добрица К.В. База данных показателей современного состояния гидробиологических сообществ фитопланктона, зоопланктона и зообентоса водных объектов Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. Номер регистрации (свидетельства): 2022623382. Дата регистрации: 12.12.2022.

15. Денисенко О.С., Добрица К.В., Добрица М.О. База данных современного видового состава ихтиофауны и пространственного распределения ихтиопланктона, молоди и взрослых особей рыб в пресноводных водных объектах Азово-Черноморского и Волжско-Каспийского рыбохозяйственных бассейнов». Свидетельство о регистрации базы данных. Номер регистрации (свидетельства): 2023620369. Дата регистрации: 25.01.2023.

