

УДК 577.47(28)  
AGRIS M40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/11>

## САПРОБНОСТЬ ВЕРХНЕГОРНЫХ РЕК НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ

©**Байрамов А. Б.**, ORCID: 0009-0008-2089-9873, канд. биол. наук, Институт биоресурсов,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [akifbayramov50@ndu.edu.az](mailto:akifbayramov50@ndu.edu.az)

©**Магеррамов М. М.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-код: 3725-9692,  
канд. биол. наук, Нахчыванский государственный университет,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [mahirmeherramov@ndu.edu.az](mailto:mahirmeherramov@ndu.edu.az)

©**Бахшалиева С. Я.**, ORCID: 0009-0005-8103-9568, Институт биоресурсов,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [bakchaliyevasekine@gmail.com](mailto:bakchaliyevasekine@gmail.com)

©**Гусейнова И. М.**, Нахчыванский институт продовольственной безопасности,  
г. Нахчыван, Азербайджан, [info@nfsi.gov.az](mailto:info@nfsi.gov.az)

## SAPROBILITY OF THE UPPER MOUNTAIN RIVERS OF THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

©**Bayramov A.**, ORCID: 0009-0008-2089-9873, Dr. habil., Institute of Bioresources,  
Nakhchivan, Azerbaijan, [akifbayramov50@ndu.edu.az](mailto:akifbayramov50@ndu.edu.az)

©**Maharramov M.**, SPIN-code: 3725-9692, ORCID: 0000-0002-4130-7071, Ph.D.,  
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, [mahirmeherramov@ndu.edu.az](mailto:mahirmeherramov@ndu.edu.az)

©**Bakchaliyeva S.**, ORCID: 0009-0005-8103-9568, Institute of Bioresources,  
Nakhchivan, Azerbaijan, [bakchaliyevasekine@gmail.com](mailto:bakchaliyevasekine@gmail.com)

©**Guseynova I.**, Nakhchivan Institute of Food Safety, Nakhchivan, Azerbaijan, [info@nfsi.gov.az](mailto:info@nfsi.gov.az)

**Аннотация.** В результате научно-исследовательских работ, проведенных в бассейне реки Алинджачай в 2022 г, в донной фауне рек Арафсачай и Лекетагчай было обнаружено 13 видов макробентосных организмов, весьма чувствительных к органическому загрязнению воды. Установлено, что в данной речной системе виды бентосных организмов, чувствительные к органическому загрязнению среды – олигосапробы ( $S = 0,50-1,50$ ) и  $\beta$ -мезосапробы ( $S = 1,56-2,50$ ), – различались по частоте встречаемости, численности и биомассе особей на 20–50% в пробах, отобранных из разных биотопов рек Арафсачай и Лекетагчай. В макрозообентосе реки Алинджачай ниже села Арафса личинки этих видов не встречались. В статье приводятся краткие сведения о биоморфологических особенностях, биологии и глобальном распространении видов *Epeorus assimilis* Eaton, 1885, *Perlodes dispar* (Rambur, 1842) и *Rhyacophyla nubila* Zetterstedt, 1840. По видовому составу сапробионтов вода обоих рукавов реки Алинджачая может быть признана экологически чистой, полностью пригодной для питья и других целей.

**Abstract.** In 2022, as a result of faunistic studies carried out in the Alindjecay basin, 13 species of macrobenthos very sensitive to organic water pollution of macrobenthic organisms were found in the upper mountain r. Arafachay and r. Lekatagchay macrobenthos. It was found that in samples taken from different biotopes of r. Arafachay and r. Lekatagchay oligosaprobic ( $S = 0.50-1.50$ ) and  $\beta$ -mesosaprobic ( $S = 1.56-2.50$ ) species of bottom organisms differ in frequency of occurrence by 20-50%, in number and biomass. The article contains brief information on the biomorphological features, biology, and distribution of *Epeorus assimilis*, *Perlodes dispar* and *Rhyacophyla nubila*. According to the species of saprobic macrobenthos organisms, the waters of

both tributaries of the river. Alindzhechay can be considered ecologically clean, fully suitable for drinking and other purposes.

*Ключевые слова:* Органическое загрязнение, макробентосные организмы, *Perlodes dispar*, сапробионт.

*Keywords:* Organic pollution, macrobenthic organisms, *Perlodes dispar*, saprobiont.

Биоиндикация, или сапробный анализ, — это оценка изменений экологического состояния и качества пресных вод методами, основанными на использовании видов водных организмов. Мониторинг пресных вод – это целенаправленная система сбора информации с использованием методов биологического анализа. Основная цель мониторинга – оценка экологического состояния пресноводного водоёма, а также реки, подверженной антропогенному, зоогенному и абиотическому воздействию, путём многократных наблюдений и анализов, а также заблаговременное информирование о последствиях.

Для определения уровня органического загрязнения воды рек, озер и водохранилищ предпочтительно использовать биоиндикаторные организмы макробентоса. По сравнению с другими гидробионтами они более выносливы и долгоживущи. Поскольку большинство из них имеют достаточно крупные размеры тела, их можно легко собрать и хорошо различить даже без специальных увеличительных приборов. Основными критериями оценки реакции сообщества макробентоса на органическое загрязнение среды являются частота встречаемости, численность, биомасса, коэффициент сапробности и индикаторная нагрузка видов-биоиндикаторов. Следует помнить, что в водных экосистемах по мере увеличения степени органического загрязнения среды постепенное исчезновение видов макробентоса из биоценозов – абсолютно наблюдаемое биологическое явление [1, 3, 5, 6].

Как видно, биологические методы анализа проводятся гидробиологами, имеют экологическое назначение и служат решению задач защиты водных экосистем от органического загрязнения [2, 4].

Река Алинджачай, формирующаяся на территории Джульфинского района, является одним из левых притоков реки Араз и четвёртой по водности рекой Нахчыванской Автономной Республики.

Цель работы заключалась в выявлении видов макробентосных организмов, чувствительных к органическому загрязнению водной среды, и их экологических показателей в макрозообентоса рек Хазнедаречай и Лекетагай, формирующихся в верхнегорных поясах района. Образцы бентофауны собраны из различных биотопов основных притоков рек Алинджачай — Хазнедаречай и Лекетагайчай [3].

Хазнедаречай — правый приток Алинджачая, впадает в него в 48 км от устья. Длина реки составляет 10 км, площадь водосбора — 30 км<sup>2</sup>. Берёт начало в Дибеклидаге. Питание реки формируется родниками на восточных и южных склонах одноимённого ущелья, а также снеговыми и дождевыми водами.

Река Лекетагай — левый приток Алинджачая, образуется слиянием рек Колянису и Демирлису, берущих начало на юго-восточных склонах Зангезурского хребта. Длина реки составляет 15 км. Питание её составляет грунтовые и снеговые воды. Благодаря скорости течения воды кислородный режим среды в обоих притоках реки Алинджачай всегда благоприятный и прохладный за счет быстрых процессов испарения.

В результате проведенных фаунистических исследований в реках Алинджачай, Хазнадарачай и Лекетагчай обнаружено 85 видов макробентосных донных организмов, соответственно 43, 47 и 55.

По расчетам, в целом в горной речной системе по видовому разнообразию доминируют отряды *Ephemeroptera* (9 видов), *Odonata* (8 видов), *Coleoptera* (12 видов) и *Trichoptera* (15 видов) и семейство *Chironomidae* (15 видов). Распределение видов макробентоса донной фауны рек бассейна Алинджачай по систематическим группам представлено на гистограмме ниже. Доминирование выделенных групп на рисунке отражает реофильный экологический характер донной фауны реки Алинджачай и двух ее притоков (Рисунок 1).

В притоках реки Алинджачай обнаружено 13 видов макробентосных организмов, высокочувствительных к органическому загрязнению водной среды (олигосапробы;  $S = 0,50-1,50$  и  $\beta$ -мезосапробы;  $S = 1,56-2,50$ ). Частота встречаемости этих видов в пробах, собранных из разных биотопов притоков реки, различалась на 20–50%. Следует отметить, что в донной фауне реки Алинджачай ниже села Арафса эти виды-сапробионты не встречались (Таблица).

Таблица  
 ОЛИГОСАПРОБНЫЕ И МЕЗОСАПРОБНЫЕ БИОИНДИКАТОРНЫЕ ВИДЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ  
 ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОД В РЕЧНОЙ СИСТЕМЕ АЛИНДЖАЧАЙ

Названия видов	Сапробность (S)	Хазнадарачай	Лекетагчай
<i>Ecdyonurus flavimanus</i> Klap.	Oliqo- $\beta$ -mezosapr.	+	+
<i>Epeorus assimilis</i> Eaton	Oliqosaprob	+	-
<i>Capnia bifrons</i> Newman	Oliqosaprob	-	+
<i>Nemoura cinerea</i> (Retzius)	$\beta$ - mezosaprob	+	-
<i>Nemoura flexuosa</i> Aubert	$\beta$ - mezosaprob	+	-
<i>Perlodes dispar</i> (Rambur)	Oliqo- $\beta$ -mezosapr.	+	+
<i>Isoperla difformis</i> Klapalek	Oliqo- $\beta$ -mezosapr.	+	+
<i>Limnephilus xanthodes</i> McL.	Oliqosaprob.	-	+
<i>Rhyacophyla nubila</i> Zetterstedt	Oliqosaprob	-	+
<i>Anabolia nervosa</i> Curtis	Oliqosaprob	+	+
<i>Anabolia sorar</i> McLachlan	Oliqosaprob	+	+
<i>Goera pilosa</i> (Fabricius)	Oliqosaprob	+	+
<i>Anabolia sorar</i> McLachlan	Oliqosaprob	+	+
<i>Brachycentrus subnubilis</i> Curtis	$\beta$ - mezosaprob	+	-

В последние годы для оценки уровня органического загрязнения – степени сапробности речных вод — предпочтение отдается биоиндикаторным таксонам, относящимся к отрядам *Ephemeroptera*, *Plecoptera* и *Trichoptera*.

Личинки поденок и веснянок, древних и весьма примитивных насекомых, являются типичными донными организмами различных типов водоёмов. Распределение личинок в речных водоёмах зависит от скорости течения воды, сезонных изменений её температуры, типа субстрата и других факторов среды.

Видовой состав личинок *Ephemeroptera* и *Plecoptera* позволяет охарактеризовать изученную водную экосистему и степень её загрязнения. Большая часть личинок – олигосапробы и предпочитают обитать в чистых водах, а меньшая часть — в водах, слабо загрязнённых органическими веществами. Богатый видовой состав личинок поденок и веснянок в текущих водоёмах является показателем чистоты водной среды.

Личинки и куколки отряда *Trichoptera* обитают в различных биотопах и в зарослях водных растений на дне родников, рек, озер и водохранилищ, преимущественно в мелководных прибрежных зонах. Поскольку ручейники предпочитают чистые, богатые кислородом участки водоёмов, некоторые виды ручейников широко используются для определения степени сапробности водной среды. На основании видового богатства родов ручейников в пробах зообентоса, а также родового состава вышеперечисленных групп, легко судят об экологической чистоте водной среды [7].

Достаточно высокая численность особей оксифильных видов отрядов *Ephemeroptera*, *Plecoptera* и *Trichoptera* в обоих притоках свидетельствует об экологической чистоте воды в этих реках, полностью пригодной для питья и других целей. Ниже кратко приведены биоморфологические характеристики трёх видов сапробионтов с высокой частотой встречаемости (Рисунок 1).

*Epeorus assimilis* Eaton, 1885. Плоская форма тела семидневной личинки веснянки является признаком того, что она приспособлена к жизни в быстрых и прохладных водах, под камнями. Глаза расположены на верхней поверхности резко плоской головной капсулы. Тело несет по бокам верхние жаберные пластинки, нижние в виде пучковых нитей. Средний редуцирован, 2 хвостовых стебля хорошо развиты. Нижняя поверхность тела ровная. Она встречается в прохладных горных реках в Европе и Кавказском экорегионе и в Азербайджане. Нимфа встречается в водах верхних горных рек в Джульфинском и Ордубадском районах Нахчыванской АР (Рисунок 2).

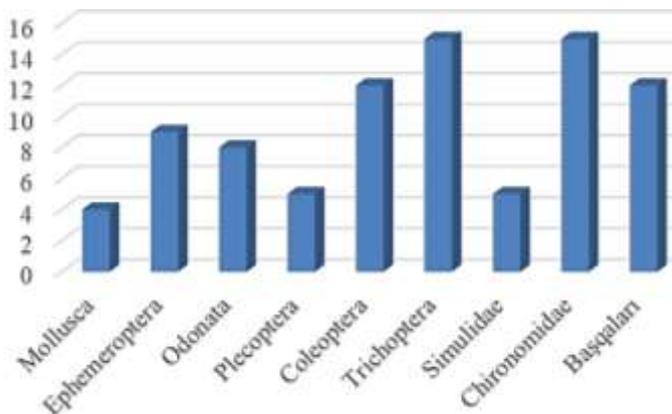


Рисунок 1. Распределение видов по систематическим группам в макрозообентосе бассейна реки Алинджачай

Рисунок 2. Личинки *Epeorus assimilis*

*Perlodes dispar* (Rambur, 1842). Личинка однополого веснянки крупная, с длиной тела 21 мм. Головная капсула немного меньше плавно угольной переднеспинки. Наружные перья нижней губы округлые и не выделяются. Тело имеет узорчатый коричневый покров. Личинка, ведущая хищный образ жизни, хорошо приспособлена к жизни на дне быстро текущих вод с точки зрения биоморфологии (плоское тело, широко раскрытые конечности, сильные конечности с редкими волосками, сильные когтистые лапы). Этот реофильный организм, широко распространен в Кавказском экорегионе. Встречается в среднегорных и высокогорных текущих водоёмах Джульфинского и Ордубадского районов Нахчыванской АР (Рисунок 3.).

*Rhyacophyla nubila* Zetterstedt, 1840. Тело личинки вида Ручейник стремнинный цилиндрическое, гусеничной формы. Личинка крупная, длиной 19 мм. Голова загнута вниз относительно оси тела. На переднем шипе хорошо заметен затвердевший черный щиток. 3 пары конечностей выполняют функцию ходьбы. Мягкая кожа между сегментами глубокая и четко отграничена. Жабры, расположенные по боковым краям тела, начиная от подмышек второй пары конечностей, разветвлены в пучки. Анальные крючья короткие, жесткие и 2-членные. Личинки свободно живут среди камней в горных реках, являются реофильным организмом, широко распространенным в Кавказском экорегионе. Они встречаются в водах верхних горных ручьев в Джульфинском и Ордубадском районах Нахчыванской АР (Рисунок 4).



Рисунок 3. Нимфа *Perlodes dispar*



Рисунок 4. Личинка *Rhyacophyla nubila*

Установлено, что в бассейне р. Алинджачай виды бентосных организмов, чувствительные к органическому загрязнению водной среды — олигосапробы ( $S = 0,50-1,50$ ) и  $\beta$ -мезосапробы ( $S = 1,56-2,50$ ) различались по частоте встречаемости 20–50% и относительно высокими количественными показателями в пробах, собранных из разных биотопов рек Хазнедаречай и Лекетагчай. В макрозообентосе р. Алинджачай ниже села Арафса личинки этих видов не встречались. Наличие в обоих притоках достаточно высокой численности особей оксифильных видов *Ephemeroptera*, *Plecoptera* и *Trichoptera* и других систематических групп свидетельствует об экологической чистоте воды в этих реках, полностью пригодной для питья и других целей. Следует отметить, что поскольку взрослые особи всех трёх групп являются преимущественно ранневесенними и весенне-летними организмами, то в тёплый период года в обеих горных реках снижается видовое разнообразие, численность и биомасса их личинок.

#### Список литературы:

1. Ağamalıyev F. Q., Əliyev A. R., Süleymanova İ. Ə., Məmmədova A. Q. Hidrobiologiya. Hidrobiontların üzvi maddələrlə qarşılıqlı əlaqəsi. Bakı: AzTU-nun, 2010. S. 149-175.
2. Bayramov A. B. Naхçıvan su anbarında üzvi çirklənmənin hidrobioloji analizi // Ekologiya və həyat fəaliyyətinin mühafizəsi. IV beynəlxalq konfransın materialları. Sumqayıt, 2002. S. 5-6.
3. Bayramov A. B., Məhərrəmov M. M., Əliyev A. R. Çay sularında üzvi çirklənmənin bioloji analizinin sadə üsulları. Naхçıvan: Əcəmi NPB, 2015, 88 s.
4. Aliyev A., Ahmadi R., Bayramov A., Seidgar M., Maharramov M. The assessment of organic contamination of the Aras reservoir based on hydrobiological indicators // Int. J. of Aquatic Science. 2013. V. 4. №1. P. 62-73.
5. Гальцова В. В., Дмитриев В. В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем. СПб: СПбГУ, 2007. 364 с.

6. Абакумов В. А. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб: Гидрометеиздат, 1992. 62 с.
7. Чернопруд М. В. Модификация метода Пантле-Букка для оценки загрязнения водотоков по качественным показателям макрозообентоса // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. №3. С. 337-342.
8. Винберг Г. Г., Чибисова О. И., Гаевская Н. С. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР: Планктон и бентос. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.

*References:*

1. Agamaliyev, F. G., Aliev, A. R., Suleimanova, I. A., & Mamedova, A. G. (2010), *Gidrobiologiya. Vzaimodeistvie gidrobiontov s organicheskim veshchestvom*. Baku, 149-175. (in Azerbaijani).
2. Bairamov, A. B. (2002). *Gidrobiologicheskii analiz organicheskogo zagryazneniya Nakhchivanskogo vodokhranilishcha*. In *Ekologiya i okhrana zhizni. Materialy IV mezhdunarodnoi konferentsii. Sumgait*, 5-6. (in Azerbaijani).
3. Bairamov, A. B., Magerramov, M. M., & Aliev, A. R. (2015). *Prostye metody biologicheskogo analiza organicheskikh zagryaznenii rechnykh vod. Nakhchivan*. (in Azerbaijani)
4. Aliyev, A., Ahmadi, R., Bayramov, A., Seidgar, M., & Maharramov, M. (2013). The assessment of organic contamination of the Aras reservoir based on hydrobiological indicators. *Int. J. of Aquatic Science*, 4(1), 62-73.
5. Gal'tsova, V. V., & Dmitriev, V. V. (2007), *Praktikum po vodnoi ekologii i monitoringu sostoyaniya vodnykh ekosistem*. St. Petersburg. (in Russian)
6. Abakumov, V. A. (1992). *Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnykh ekosistem*. St. Petersburg. (in Russian)
7. Chernoprud, M. V. (2002). *Modifikatsiya metoda Pantle-Bukka dlya otsenki zagryazneniya vodotokov po kachestvennym pokazatelyam makrozoobentosa*. *Vodnye resursy*, 29(3), 337-342. (in Russian).
8. Vinberg, G. G., Chibisova, O. I., & Gaevskaya, N. S. (1977). *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeiskoi chasti SSSR: Plankton i bentos*. Leningrad. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 21.07.2025 г.

Принята к публикации  
30.07.2025 г.

*Ссылка для цитирования:*

Байрамов А. Б., Магеррамов М. М., Бахшалиева С. Я., Гусейнова И. М. Сапробность верхнегорных рек Нахчыванской автономной Республики // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №9. С. 112-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/11>

*Cite as (APA):*

Bayramov, A., Maharramov, M., Bakchaliyeva, S., & Guseynova, I. (2025). Saprobility of the Upper Mountain Rivers of the Nakhchivan Autonomous Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 11(9), 112-117. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/118/11>