

СТАТЬИ

УДК 595.133

**ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА АКАНТОЦЕФАЛОВ АМФИБИЙ СЕМЕЙСТВ
BUFONIDAE И RANIDAE ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА**

**Алиев Ш.Т. ORCID ID 0009-0007-4379-7741,
Амиров О.О. ORCID ID 0000-0002-6840-2036**

*Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент,
Узбекистан, e-mail: biocandidatlotus@gmail.com*

Цель данного исследования заключается в изучении гельминтологических и эпизоотологических особенностей акантоцефал амфибий семейства Bufonidae и Ranidae в Южном Узбекистане. Исследования проводились в 2023–2025 гг. в южных областях Узбекистана, в районах Кашкадарьи и Сурхандарьи, на водоемах, озерах, берегах рек и в зонах водоемов, где встречаются акантоцефалы амфибий. В ходе исследований были изучены желудок, кишечник и клоака амфибий с использованием полного и неполного гельминтологического метода. Акантоцефалы были закреплены в маркированных флаконах с 70 % раствором этанола для морфологических и морфометрических исследований. Для эпизоотологической характеристики заражения амфибий гельминтами использовались показатели широты инвазии. Полученные данные были обработаны статистически с помощью программ Statistics Excel 2003 и Bio Stat. В южной части Узбекистана было выявлено паразитирование шести видов акантоцефал, относящихся к виду Acanthocephala (Rudolphi, 1808), представителям двух классов, трех порядков, четырех семейств и шести родов гельминтов амфибий. Кроме того, по результатам гельминтологических вскрытий было установлено наличие пяти видов акантоцефал у амфибий семейства Ranidae и трех видов у амфибий семейства Bufonidae. Гельминты, обнаруженные у амфибий Южного Узбекистана, в зависимости от смешанных инвазивных особенностей специфической инфекции организма, разделены на две группы: биинвазивное фаунистическое объединение – 4, триинвазивное фаунистическое объединение – 1. В 2023–2025 гг. был проведен эпизоотологический анализ заражения амфибий акантоцефалов типа, южного типа в различных географических зонах республики. По результатам исследования у 340 (864) образцов амфибий был диагностирован акантоцефалез, что составило 39,35 % от общего числа обследованных животных. Наивысший показатель зараженности амфибий акантоцефалезом был зафиксирован в 2023 г. (43,92 %), самый низкий – в 2025 г. (38,09 %).

Ключевые слова: акантоцефалез, акантоцефалы, амфибии, экстенсивность инвазии, эпизоотология, Южный Узбекистан

**HELMINTHOLOGICAL AND EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF ACANTHOCEPHALANS IN AMPHIBIANS OF THE FAMILIES
BUFONIDAE AND RANIDAE IN SOUTHERN UZBEKISTAN**

**Aliyev Sh.T. ORCID ID 0009-0007-4379-7741,
Amirov O.O. ORCID ID 0000-0002-6840-2036**

*Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent,
Republic of Uzbekistan, e-mail: biocandidatlotus@gmail.com*

The purpose of this study is to investigate the helminthological and epizootological characteristics of acanthocephalans in amphibians belonging to the Bufonidae and Ranidae families in Southern Uzbekistan. The research was conducted between 2023 and 2025 in the southern regions of Uzbekistan, specifically in Kashkadarya and Surkhandarya, in areas such as water reservoirs, lakes, riverbanks, and zones where acanthocephalans of amphibians are found. During the study, the stomach, intestines, and cloacal parts of amphibians were examined using complete and incomplete helminthological methods. Acanthocephalans were preserved in labeled vials with a 70 % ethanol solution for morphological and morphometric studies. To describe the epizootological characteristics of helminth infestation in amphibians, invasion prevalence indicators were used. The collected data were statistically processed using "Statistics Excel 2003" and "Bio Stat" software. It was established that amphibians in Southern Uzbekistan are parasitized by six species of Acanthocephalans (Rudolphi, 1808), representing 2 classes, 3 orders, 4 families, and 6 genera of helminths. Furthermore, based on the results of helminthological autopsies, it was determined that amphibians of the Ranidae family harbor 5 species, while amphibians of the Bufonidae family harbor 3 species of acanthocephalans. The helminths identified in amphibians in Southern Uzbekistan are divided into two groups based on the mixed invasive characteristics of host organism infections: bi-invasive faunistic associations – 4, tri-invasive faunistic associations – 1. Between 2023 and 2025, an epizootological analysis of amphibian infestation with acanthocephalans was conducted in various geographical zones of southern Uzbekistan. According to the study results, acanthocephalasis was diagnosed in 340 (864) amphibian specimens, accounting for 39.35% of the total animals examined. The highest rate of amphibian infestation with acanthocephalasis was recorded in 2023 (43.92 %), while the lowest rate was observed in 2025 (38.09 %).

Keywords: acanthocephalasis, acanthocephalans, amphibians, infestation extensiveness, epizootology, Southern Uzbekistan

Введение

Амфибии (Amphibia: Anura) считаются важной частью экосистемы, выступая в качестве пищи для хищных рыб, птиц (Galliformes, Falconiformes) и некоторых хищных млекопитающих (Carnivores) в трофической цепи биосферы. Сокращение их численности оказывает значительное влияние на всю пищевую цепь. Субтропический и засушливый климат Южного Узбекистана (озера, реки, болота, ирригационные системы в сельской местности), температура воды, уровень минерализации и растительный покров создают благоприятную среду для водно-болотных животных, включая амфибий [1; 2]. В популяциях амфибий, встречающихся в данном регионе, представлены жабы семейства Bufonidae, такие как *Bufo peskovii* и *Bufo turanensis*, а также лягушки семейства Ranidae, включая *Rana (Pelophylax) ridibundus* [3–5]. В настоящее время актуальность изучения амфибий объясняется их активным участием в биологической циркуляции гельминтов домашних и диких животных. В частности, амфибии региона были исследованы как переносчики паразитов типа *Acanthocephala* (скребни).

Тело представителей типа *Acanthocephala* имеет нитевидную, цилиндрическую, мешковидную или овальную форму, размеры варьируются от 1,5 мм до самых крупных – 68 см (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*), и состоит из двух частей: хобот и собственно тело. В передней части тела находится хобот, вооруженный хитиновыми крючками, хоботный чехол и шейка. В собственно теле расположены все внутренние органы. Пищеварительная система редуцирована, поэтому они поглощают пищу путем диффузии через всю поверхность тела. Хобот служит для прикрепления к стенке кишечника хозяина. Форма, размер, количество и расположение хитиновых крючков на хоботе различаются у разных видов, что играет важную роль в уточнении классификации видов акантоцефал.

Акантоцефалы являются биогельминтами, где позвоночные животные выступают в качестве основных хозяев, а беспозвоночные животные (моллюски, ракообразные, насекомые) – промежуточных хозяев. Развитие происходит с метаморфозом, и в яйцах, вышедших из основных хозяев во внешнюю среду, личинки полностью формируются. Когда промежуточные хозяева проглатывают такие яйца, из яйца выходит личинка (акантор). Аканторы через стенку кишечника переходят в по-

лость тела, продолжают развиваться и превращаются в следующую личиночную стадию – преакантеллу. Она также развивается и становится следующей заразной (инвазионной) личиночной стадией – акантеллой. Если такие зараженные промежуточные хозяева употребляются в пищу различными позвоночными животными вместе с водой или кормом, то акантоцефалы передаются этим животным. У основных хозяев акантоцефалы живут более года. У животных, пораженных акантоцефалезом, отсутствует аппетит, наблюдается диарея с примесью крови, они сильно худеют. Часто больные животные погибают [6, с. 277].

На сегодняшний день в мире проведено и продолжается множество исследований по гельминтам амфибий. Важными работами можно считать исследования следующих ученых. Акантоцефалы вызывают заболевание акантоцефалез у почти всех классов позвоночных животных [7–9]. Они живут в пищеварительной системе животных, проникая в слизистую оболочку пищеварительной системы и вызывая воспаление [10–12]. Представители семейства Centrorhynchidae (класс Palaeacanthocephala) паразитируют преимущественно у млекопитающих, насекомых и хищных птиц по всему миру [6; 13; 14].

В странах СНГ можно отметить следующие важные работы в этом направлении. В Самарской области России *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) зарегистрирован как новый хозяин для *Acanthocephalus falcatus* [13, с. 185]. В Туркменистане обнаружены акантоцефалы, относящиеся к семи видам, найденным у амфибий и рептилий. Амфибии описаны как промежуточные и резервуарные хозяева [15, с. 43].

В Узбекистане также проведен ряд научных исследований по изучению гельминтов амфибий. В частности, в Ташкентской, Навоийской, Джизакской областях, а также в городах Ташкент и Карши у *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) обнаружено четыре вида акантоцефалов [16, с. 107]. В Хорезмской, Сурхандарьинской, Джизакской и Ташкентской областях у *Rana ridibunda* и *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) выявлены акантоцефалы, относящиеся к двум видам [17, с. 39]. В Узбекистане описаны пять видов акантоцефалов, заражающих амфибий гельминтами и личинками гельминтов [18, с. 33].

Существующая научная литература посвящена изучению видового состава гельминтофауны амфибий [18–20]. Однако в южных регионах Узбекистана (Кашкардарьинская, Сурхандарьинская области) недостаточно данных о фауне гельминтов амфибий, их морфобиологических особен-

ностях и экологических факторах, влияющих на формирование гельминтофауны амфибий. Поэтому в 2024–2025 гг. авторами были проведены исследования.

Цель исследования заключалась в изучении гельминтологических и эпизоотологических характеристик акантоцефалов амфибий семейств Bufonidae и Ranidae Южного Узбекистана.

Материалы и методы исследования

Гельминтологический анализ

В течение 2023–2025 гг. были выполнены в лаборатории молекулярной зоологии Института зоологии АН Узбекистана гельминтологические и эпизоотологические исследования акантоцефалов амфибий. В ходе исследования методом маршрутов и стационарных методов было обследовано 864 экземпляра амфибий, собранных в водоемах, озерах, берегах рек и водохранилищах южных регионов Узбекистана – Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областей (рис. 1). Из них представители семейства Ranidae составили 393 экземпляра (190 экземпляров из Кашкадарьи, 203 экземпляра из Сурхандарьи), а представители семей-

ства Bufonidae – 471 экземпляр (230 экземпляров из Кашкадарьи, 241 экземпляр из Сурхандарьи). Определение видового состава амфибий было проведено совместно с научными сотрудниками лаборатории учета и кадастра редких видов животных Института зоологии. Кроме того, были использованы исследования зарубежных и местных ученых по видовому составу амфибий Средней Азии [3; 5; 21].

Амфибиям с подозрением на акантоцефалез (чрезмерно истощенным и малоподвижным) было проведено полное и неполное гельминтологическое исследование желудка, кишечника и клоаки. В ходе исследования было подготовлено 140 постоянных и временных гельминтологических препаратов. Акантоцефалы фиксировались в 70%-ном растворе этанола в маркированных флаконах для морфологических и морфометрических исследований. Для определения видов гельминтов использовались определители «Акантоцефалы наземных позвоночных фауны СССР» [6, с. 277], а также база данных глобального биологического разнообразия (Gbif) (<https://www.gbif.org/>).

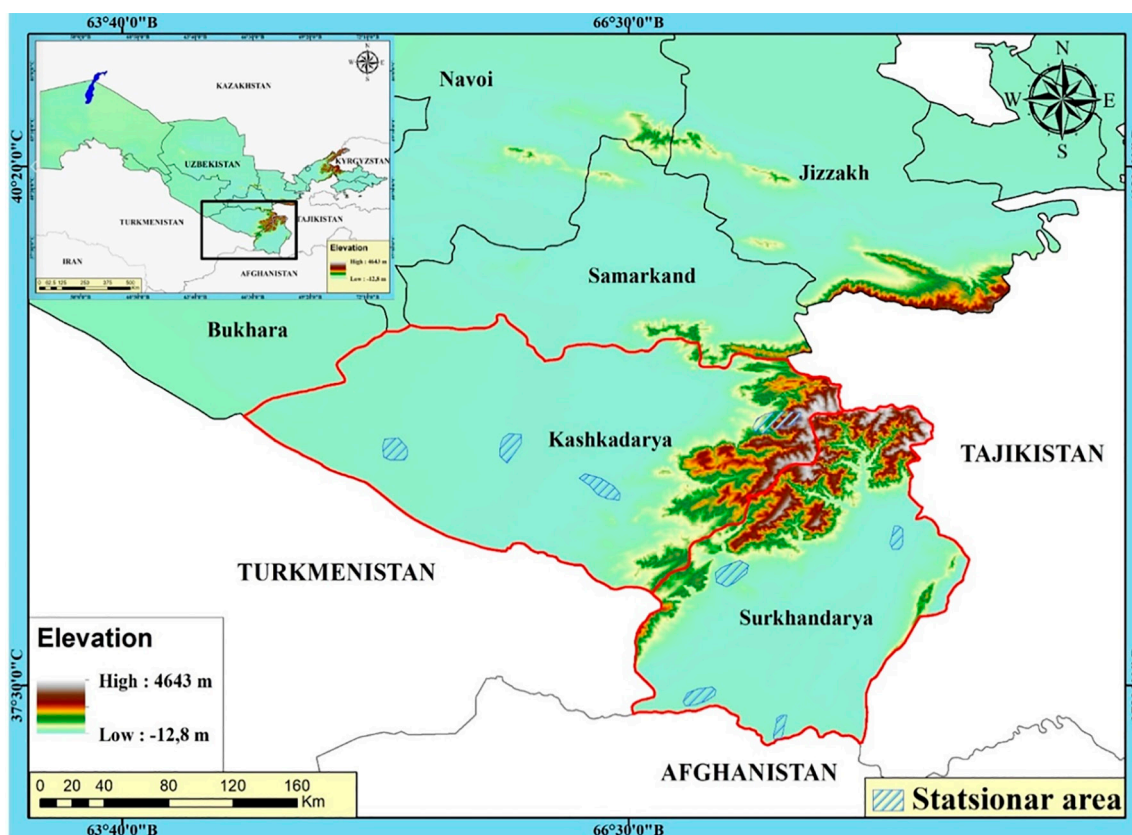


Рис. 1. Территории проведения исследований авторов в 2023–2025 гг.
Примечание: составлена авторами с помощью ArcGIS Pro. URL: <https://pro.arcgis.com/>

Эпизоотологический анализ

Для характеристики зараженности гельминтами земноводных Сурхандарьинской и Кашкадарьинской областей использованы следующие паразитологические показатели:

Экстенсивность инвазии (ЭИ):

$$\text{ЭИ} = (N_{\text{инф}} / N_{\text{провер}}) \times 100\%$$

где $N_{\text{инф}}$ – количество инфицированных хостов; $N_{\text{провер}}$ – количество проверенных владельцев.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программного обеспечения Statistics Excel 2003 и Bio Stat.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты гельминтологического исследования

У амфибий Южного Узбекистана выявлено паразитирование акантоцефалов, относящихся к двум классам, трем отрядам, четырем семействам, шести родам и шести видам. Эта таксономия показывает зависимость амфибий от условий обитания и климатических факторов.

Тип: *Acanthocephala* Rudolphi, 1808

Класс: *Palaeanthocephala* Meyer, 1931

Отряд: *Echinorhynchida* Southwell & Macfie, 1925

Семейство: *Echinorhynchidae* Cobbold, 1879

Род: *Acanthocephalus* Koelrenther, 1771

***Acanthocephalus ranae* Schrank, 1788**

Локализация: тонкий кишечник.

Основной хозяин: *Bufotes pewzowi*, *Rana (Pelophylax) ridibundus*.

Промежуточный хозяин: водяной ослик (*Asellus aquaticus*) [18, с. 33].

Морфология: Поверхность тела гладкая, длина самца составляет 4–10 мм, ширина 0,64–1,10 мм, длина хоботка 0,2–0,37 мм, количество рядов крючков у самцов 11–14, у самок 12–19, количество крючков в ряду 5, размер самых длинных крючков 0,06 мм, самых коротких крючков 0,03 мм, длина шеи 0,15 мм, семенники составляют 0,4–0,96 мм. Самец явно меньше самки, длина тела самки акантоцефала составляет 15–21 мм.

Территория, на которой обнаружены: Каршинский, Косонский, Муборакский и Нишонский районы Кашкадарьинской области, Термезский, Шерободский, Байсунский и Кызырыкский районы Сурхандарьинской области.

Род: *Pseudoacanthocephalus* Petrotschenko, 1956

***Pseudoacanthocephalus bufonis* Shipley, 1903**

Локализация: тонкий кишечник.

Основной хозяин: *Bufotes turanensis*, *Rana (Pelophylax) ridibundus*.

Промежуточный хозяин: изоподы (*Porcellio fedtschencoi*, *Porcellio latus*, *Porcellio sp*, *Armadillidium vulgare*) [22; 23].

Территория, на которой обнаружены: Каршинский, Касбинский, Миришкорский и Камашинский районы Кашкадарьинской области, Джаркурганский, Шурчинский, Деновский и Узунский районы Сурхандарьинской области.

Отряд: *Polymorphida* Petrochenko, 1956

Семейство: *Centrorhynchidae* Van Cleave, 1916

Род: *Centrorhynchus* Lühe, 1911

***Centrorhynchus globocaudatus* Zeder, 1800, larvae**

Локализация: полость тела, внешняя поверхность внутренних органов, кишечные петли.

Основной хозяин: птицы (*Galliformes*, *Falconiformes*).

Резервуарный хозяин: *Rana (Pelophylax) ridibundus*.

Территория, на которой обнаружены: Гузарский, Якабогский, Шахрисабзский и Дехканабадский районы Кашкадарьинской области, Шерободский, Байсунский, Джаркурганский и Ангорский районы Сурхандарьинской области.

Род: *Sphaerirostris* Golvan, 1956

***Sphaerirostris picae* Rudolphi, 1819, larvae**

Локализация: полость тела, внешняя поверхность внутренних органов, стенки кишечника.

Основной хозяин: енотовидная собака (*Procyon lotor*), обыкновенный майна (*Acridotheres tristis*), индийская сорока (*Dendrocitta vagabunda*), европейская сорока (*Pica pica*).

Резервуарный хозяин: *Bufotes pewzowi*.

Морфология: длина тела личинки (с хоботком) 2,3–5,2 мм, длина хвостовой части 0,3–0,64 мм, передняя часть хоботка округлая, задняя часть вытянутая, длина хоботка 0,37–0,67 мм, количество рядов крючков до 33–37, количество крючков в рядах 10–14, крючки первых (верхних) 4–6 рядов хорошо развиты, крупные и длинные, крючки последующих рядов постепенно укорачиваются, размеры крючков уменьшаются до начала шейной части, самый длинный крючок – 0,068 мм, самый короткий – 0,032 мм. Обычно личинки этого вида покрыты соединительной тканью.

Территория, на которой обнаружены: Каршинский, Касбийский, Косонский и Чиракчинский районы Кашкадарьинской области, Музрабадский, Ангорский, Кумкурганский и Сариасийский районы Сурхандарьинской области.

Семейство: Centrorhynchidae Van Cleave, 1916

Род: *Plagiorhynchus* Lühe, 1911

***Plagiorhynchus transversus* Rudolphi, 1819, larvae**

Локализация: полость тела, наружная поверхность внутренних органов, кишечные петли

Основной хозяин: птицы (Galliformes, Falconiformes).

Резервуарный хозяин: *Bufo turanensis*, *Rana (Pelophylax) ridibundus*.

Территория, на которой обнаружены: Гузарский, Нишанский, Камашинский и Дехканабадский районы Кашкадарьинской области, Кызырыкский, Музрабадский, Джаркурганский и Шурчинский районы Сурхандарьинской области.

Класс: Archiacanthocephala Meyer, 1931

Отряд: Oligacanthorhynchida Petrotchenko, 1956

Семейство: Oligacanthorhynchidae Southwell et Macfie, 1925

Род: *Macracanthorhynchus* Travassos, 1915

***Macracanthorhynchus catulinus* Kostylev, 1927, larvae**

Локализация: тонкий кишечник.

Основной хозяин: хищные млекопитающие (Carnivores).

Промежуточный хозяин: жесткокрылые жуки (Tenebrionidae).

Резервуарный хозяин: *Rana (Pelophylax) ridibundus*.

Территория, на которой обнаружены: Кашкадарьинская область – районы Касби, Миришкор и Муборак; Сурхандарьинская область – районы Кизирик и Музробад.

Согласно данным Е.М. Романовой и др., смешанные инвазии амфибий гельминтами изучены крайне мало, отдельные исследования не проводились [24, с. 69]. В ходе исследований авторы зафиксировали случаи смешанных инвазий (миксинвазий) акантоцефал у амфибий. Гельминтологические исследования проведены на 347 экземплярах *Bufo perezowi*, из которых 107 (30,83%) были поражены смешанной инвазией, на 124 экземплярах *Bufo turanensis* – 53 (42,74%) и на 393 экземплярах *Rana (Pelophylax) ridibundus* – 180 (45,8%) случаев наблюдалась смешанная инвазия. Смешанные инвазии двух или более видов из классов Palaeacanthocephala и Archiacanthocephala могут быть обнаружены в отдельных органах, системах органов и на уровне организма.

На основе межвидовых взаимодействий в смешанных инвазиях амфибий гельминтами можно выделить следующие экологические группы сообществ гельминтов:

У *Bufo perezowi* наблюдается 1 биинвазивное фаунистическое сообщество:

A. ranae (тонкий кишечник) + *S. picae* (полость тела).

У *Rana (Pelophylax) ridibundus* наблюдаются 2 типа фаунистических сообществ:

Биинвазивные сообщества гельминтов:

1. *A. ranae* (тонкий кишечник) + *C. globocaudatus* (полость тела);

2. *M. catulinus* (тонкий кишечник) + *P. bufonis* (тонкий кишечник).

Триинвазивные сообщества гельминтов:

A. ranae (тонкий кишечник) + *P. bufonis* (тонкий кишечник) + *C. globocaudatus* (полость тела).

У *Bufo turanensis* наблюдается 1 биинвазивное фаунистическое сообщество:

P. bufonis (тонкий кишечник) + *Pl. transversus* (полость тела).

Результаты эпизоотологического исследования

В 2023–2025 гг. в южном регионе Республики Узбекистан был проведен эпизоотологический анализ заражения амфибий различных географических зон представителями типа *Acanthocephala*. Согласно результатам исследования, у 340 (864) экземпляров амфибий был диагностирован акантоцефалез, что составляет 39,35% от общего числа обследованных животных. Наивысший процент амфибий, зараженных акантоцефалезом, был выявлен в 2023 г. (43,92%), а самый низкий – в 2025 г. (38,09%) (табл. 1).

Исследования проводились в весенний, летний и осенний сезоны. Зимой эпизоотологический анализ был невозможен из-за перехода амфибий в состояние диапаузы. Проведенные исследования показали, что температура и влажность играют важную роль в сезонном размножении гельминтов и их личинок. Установлено, что ранняя весенняя теплая погода и увеличение числа половозрелых амфибий летом приводят к параллельному увеличению числа паразитов [12; 16; 18].

Согласно наблюдениям, наивысший уровень заражения амфибий акантоцефалезом приходился на летний сезон, а активность акантоцефал резко снижалась с лета до зимы. Также в период с весны до лета наблюдался небольшой рост числа случаев заражения акантоцефалезом (табл. 2).

В 2023 г. был зафиксирован наибольший показатель амфибий, зараженных акантоцефалезом; заболевание отмечалось во все времена года, кроме зимы; наибольший показатель был летом (55). Наименьшее количество заражений было зарегистрировано осенью 2024 года (24). В 2025 г. заболевание немного увеличилось весной (32) и осенью (25) (рис. 2).

Таблица 1

Количество обследованных и больных акантоцефалезом амфибий
в южных регионах Узбекистана

Год	Число исследованных на акантоцефалез амфибий	Число амфибий с подтвержденным диагнозом	% амфибий с подтвержденным диагнозом (ЭИ, %)
2023	280	123	43,92
2024	290	105	36,21
2025	294	112	38,09
Итого	864	340	39,35

Примечание: составлена авторами по результатам гельминтологических исследований в 2023–2025 гг.

Таблица 2

Число больных акантоцефалезом амфибий
в южных регионах Узбекистана по сезонам

Год	Число больных акантоцефалезом амфибий по сезонам			
	Весной	Летом	Осенью	Зимой
2023	38	55	30	0
2024	27	54	24	0
2025	32	52	25	0
Итого	97	161	79	0

Примечание: составлена авторами по результатам гельминтологических исследований в 2023–2025 гг.

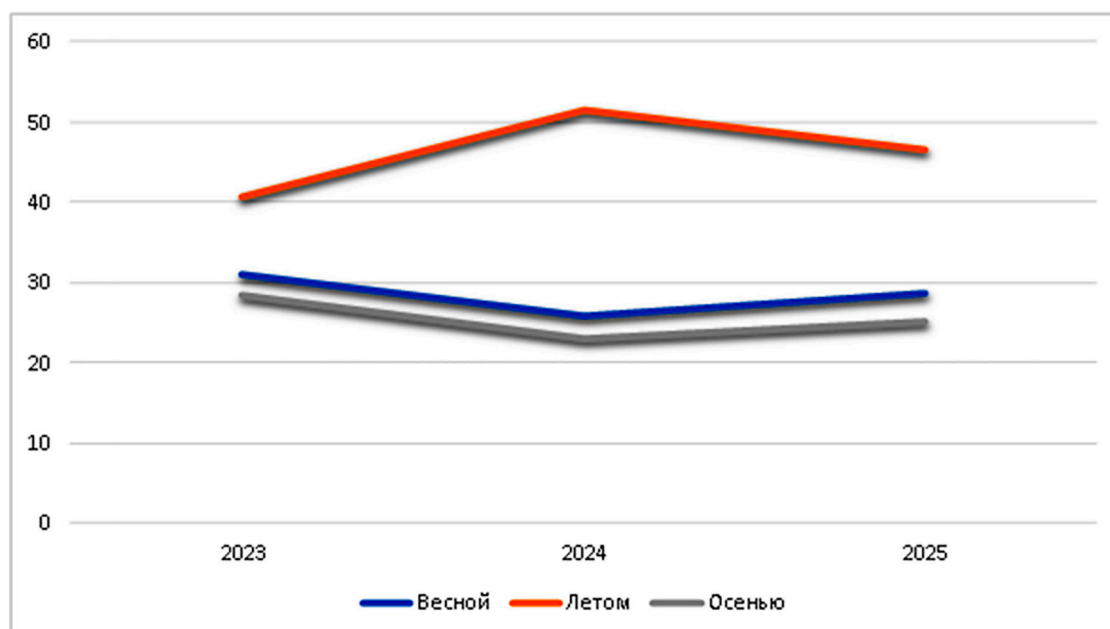


Рис. 2. Сезонная динамика заболеваемости акантоцефалезом
земноводных в южных регионах Узбекистана

Примечание: составлен авторами по результатам
гельминтологических исследований в 2023–2025 гг.

Заключение

У амфибий Южного Узбекистана выявлено паразитирование шести видов гельминтов, относящихся к типу *Acanthocephala* (Rudolphi, 1808): два класса, три порядка, четыре семейства, шесть родов. Кроме того, согласно результатам гельминтологических исследований, у амфибий семейства Ranidae обнаружено пять видов акантоцефал, а у амфибий семейства Bufonidae – три вида. Заражение амфибий акантоцефалами связано с биологией развития паразита. Промежуточным хозяином гельминта являются наземные ракообразные (Isopoda) и водные ракообразные (Amphipoda). Два вида гельминтов, относящихся к классу акантоцефал, являются специфичными для амфибий и были выявлены в зрелой стадии. Кроме того, амфибии выступают резервуарными хозяевами для четырех видов гельминтов, обнаруженных в личиночной стадии, участвуя в их цикле развития. В зрелой стадии паразиты поражают птиц и млекопитающих, вызывая различные акантоцефалезы.

Гельминты, выявленные у амфибий Южного Узбекистана, в зависимости от смешанных инвазивных характеристик заражения организма хозяина, разделены на две группы: бинвазивная фаунистическая группа – 4 вида и триинвазивная фаунистическая группа – 1 вид.

Акантоцефалез у амфибий Южного Узбекистана имеет четкую сезонную динамику и характеризуется пиками. Первый пик происходит летом, а к осени активность акантоцефал резко снижается. Второй, менее выраженный пик наблюдается с зимы до лета. С 2023 по 2025 г. экстенсивность акантоцефалеза у амфибий составила 38,09–43,92%. Полученные эпизоотологические данные соответствуют информации из научной литературы о других регионах, однако из-за глобального потепления в Центральной Азии в последние годы активность амфибий и их акантоцефал наблюдается поздней осенью, а иногда и зимой. Теперь акантоцефалез перестает быть строго сезонным. Это заболевание значительно влияет на плотность и численность популяции амфибий, создавая благоприятные условия для развития акантоцефал в результате глобального потепления.

Список литературы

1. Aliev Sh.T., Amirov O.O., Kuchboev A.E., Amael Borzee, Wang Muyang, Yo'ldoshxonov A.A., Donayeva Sh.A., Norqobilova R.D. Phylogenetic Relationships Classification of Bufotes pewzowi (Bedriaga, 1898) Inhabiting Near Aquatic Basins of Central and South Uzbekistan // Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries. Cairo, 2025. Vol. 29 (3) P. 1953–1966. DOI: 10.21608/ejabf.2025.432151.

2. Жумаев Ф.К., Шерназаров Э.Ш. Сезонная динамика численности амфибий и рептилий в закрепленных песках Карнабчуля (Юго-Западный Кызылкум, Узбекистан) // Узбекский биологический журнал. 2020. № 2. С. 42–46. URL: <https://www.academy.uz/page/ozbekiston-biologiya-jurnali-arxivi> (дата обращения: 04.12.2025).
3. Dufresnes C., Mazepa G., Jablonski D., Caliar Oliveira R., Wenseleers T., Shabanov D.A., Auer M., Ernst R., Koch C., Ramirez-Chaves H.E., Patrick Mulder K., Simonov E., Tiutenko A., Kryvokhyzha D., Wennekes P.L., Zinenko O.I., Korshunov O.V., Al-Johany A.M., Peregontsev E.A., Masroor R., Betto-Colliard C., Denoel M., Borkin L.J., Skorinov D.V., Pasyukova R.A., Mazanaeva L.F., Rosanov J.M., Dubey S., Litvinchuk S. Fifteen shades of green: The evolution of Bufotes toads revisited // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2019. 141. P. 1–25. DOI: 10.1016/j.ympev.2019.106615.
4. Litvinchuk S.N., Svinin A.O., Dujsebaeva T.N. Morphological differentiation between diploid and polyploid species of green toads (Anura: Bufonidae: Bufotes) in Central Asia // Bonn Zoological Bulletin. 2021. Vol. 70 (2). P. 361–371. DOI: 10.20363/BZB-2021.70.2.361.
5. Ualieva D., Ermakov O.A., Litvinchuk S.N., Guo X., Ivanov A.Yu., Xu R., Li J., Xu F., Arifulova I.I., Kaptyonkina A.G., Khromov V.A., Krainyuk V.N., Sarzhanov F., Dujsebaeva T.N. Diversity, Phylogenetic Relationships and Distribution of Marsh Frogs (the Pelophylax ridibundus complex) from Kazakhstan and Northwest China // Diversity. 2022. Vol. 14 (10). P. 1–17. DOI: 10.3390/d14100869.
6. Хохлова И.Г. Акантоцефалы наземных позвоночных фауны СССР. М.: Наука, 1986. С. 277. [Электронный ресурс]. URL: https://www.google.co.uz/books/edition/Акантоцефалы_наземны/5Mg5AAAAIAAJ?hl=ru&gbpv=0&bsq=inauthor:>Inna%20Grigor'evna%20Khokhlova (дата обращения: 02.10.2025).
7. Арепбаев И.М., Равшанова А.Р., Еркулов Ж.М., Акрамова Ф.Д., Шакарбоев У. А., Азимов Д.А. Эколого-фаунистические исследования гельминтов водно-болотных птиц Узбекистана // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2023. № 24. С. 52–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-faunisticheskie-issledovaniya-gelmintov-vodno-bolotnyh-ptits-uzbekistana> (дата обращения: 01.10.2025).
8. Lorenti E., Rodriguez S.M., Cremonte F., Elia G.D Life cycle of the parasite *Profilicollis chasmagnathi* (*Acanthocephala*) on the Patagonian coast of Argentina based on morphological and molecular data // Journal of Parasitology. 2018. Vol. 104. P. 479–485. DOI: 10.1645/17-134.
9. Доржиев Ц.З., Бадмаева Е.Н., Дугаров Ж.Н. Эколого-фаунистический анализ гельминтов водно-болотных птиц Байкальской Сибири: 1. Утиные Anatidae // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. 2019. № 1 (10). С. 7–27. DOI: 10.18101/2542-0623-2019-1-7-27.
10. Zittel M., Grabner D., Wleclik A. Cryptic species and their utilization of indigenous and nonindigenous intermediate hosts in the acanthocephalan *Polymorphus minutus* Ssensu Lato (Polymorphidae) // Parasitology. 2018. Vol. 145 (11). P. 1421–1429. DOI: 10.1017/S0031182018000173.
11. Доржиев Ц.З., Бадмаева Е.Н., Дугаров Ж.Н. Гельминты водно-болотных птиц Байкальской Сибири: таксономическое разнообразие и распределение по хозяевам // Природа Внутренней Азии. 2021. № 1 (17). С. 23–65. DOI: 10.18101/2542-0623-2021-1-23-65.
12. Файзулин А.И., Зарипова Ф.Ф. Гельминты озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) г. Салават (Республика Башкортостан) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. № 2–1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gelminty-ozernoy-lyagushki-pelophylax-ridibundus-pallas-1771-g-salavat-respublika-bashkortostan> (дата обращения: 29.10.2025).
13. Чихляев И.В. Материалы к гельминтофауне зеленой жабы *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) (Amphibia: Anura) в Самарской области // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. № 2. С. 185–190. URL: <https://>

cyberleninka.ru/article/n/materialy-k-gelmintofaune-zele-noy-zhaby-b-ufo-viridis-laurenti-1768-amphibia-anura-v-samarskoy-oblasti (дата обращения: 29.10.2025).

14. Кукина М.М., Кукин В.В. Совместное паразитирование *Lateriporus teres* (Cestoda: Dilepididae) и *Polymorphus phippi* (Palaecanthocephala: Polymorphidae) в тонком кишечнике обыкновенной гаги // Российский паразитологический журнал. 2021. № 1. С. 32–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovmestnoe-parazitirovanie-lateriporus-teres-cestoda-dilepididae-i-polymorphus-phippi-palaecanthocephala-polymorphidae-v-tonkom> (дата обращения: 02.10.2025).

15. Великанов В.П. Роль земноводных и пресмыкающихся как промежуточных и резервуарных хозяев гельминтов в условиях Туркменской ССР // Изв. АН ТССР. Сер. биол. Наук. 1989. № 6. С. 43–49.

16. Vashetko E.V., Siddikov B.H. The Effect of the Ecology of Toads on the Distribution of Helminths // Tr. J. of Zoology. 1999. Vol. 23. P. 107–110. URL: <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/vol23/iss1/14> (дата обращения: 29.10.2025).

17. Кучбоев А.Э., Шакарбоев Э.Б., Кучарова И.Ш. Гельминты амфибий Узбекистана // Узбекский биологический журнал. 2002. № 1. С. 39–43. URL: <https://www.academy.uz/page/uzbekiston-biologiya-jurnali-arxivi> (дата обращения: 20.10.2025).

18. Икромов Э.Ф., Азимов Дж.А., Шакарбоев Э.Б. Структура и функционирование акантоцефалов позвоночных животных Узбекистана // Ферганский государственный университет, научный журнал. 2001. № 3 (4). С. 33–35. URL: <https://journal.fdu.uz/arxiv> (дата обращения: 29.10.2025).

19. Кириллов А.А., Кириллова Н.Ю., Евланов И.А. Паразиты рыб (Pisces) Самарской области. Сообщение 2. Platyhelminthes, Nematoda и Acanthocephala // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. № 5 (4). С. 652–674.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parazity-ryb-pisces-samarskoy-oblasti-soobshchenie-2-platyhelminthes-nematoda-i-acanthocephala> (дата обращения: 29.10.2025).

20. Москвин А.С. «Формула биологии развития»: Новая стилизованная категория представления основных параметров биологии и экологии гельминтов // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2023. № 24. С. 312–318. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formula-biologii-razvitiya-novaya-stilizovannaya-kategoriya-predstavleniya-osnovnyh-parametrov-biologii-i-ekologii-gelmintov> (дата обращения: 29.10.2025).

21. Shernazarov E.Sh., Jumaev F.K. Transformations of the herpetofauna of South-Western Kyzylkum (Uzbekistan) under the influence of technogenesis // Journal of E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 264. P. 1–9.

22. Ikromov E.F., Akmuradova L.G., Ikromov E.E., Aliev Sh.T. Helminth Fauna Of Pevtsov's Toad *Bufotes pewzowi* (BEDRIAGA, 1898) In Uzbekistan // International scientific and practical conference "Modern trends in teaching natural sciences: practice and innovation". 2024. P. 296–297.

23. Ikromov E.E., Ikromov E.F., Yildirimhan H.S., Azimov D.J., Amirov O.O. Biodiversity of Helminths in genera of *Bufotes* and *Pelophylax*, Uzbekistan // Biharean Biologist. 2023. Vol. 17 (1). P. 22–38. URL: https://www.researchgate.net/publication/373111350_Biodiversity_of_Helminths_in_genera_of_Bufotes_and_Pelophylax_Uzbekistan (дата обращения: 01.10.2025).

24. Романова Е.М., Индирякова Т.А., Матвеева Е.А. Биотические взаимоотношения в паразитоценозах *Rana ridibunda* // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 1 (11). С. 69–75. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bioticheskie-vzaimootnosheniya-v-parazitotsenozah-rana-ridibunda/viewer> (дата обращения: 22.10.2025).

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.