

Иванов Владимир Дмитриевич

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

г. Санкт-Петербург

Мельницкий Станислав Игоревич

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

г. Санкт-Петербург

Черчесова Сусанна Константиновна

д-р биол. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный

университет им. К.Л. Хетагурова»

г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания

DOI 10.31483/r-154832

**ЭНДЕМИЧНЫЕ РУЧЕЙНИКИ (INSECTA, TRICHOPTERA)
БОЛЬШОГО КАВКАЗА: СТРУКТУРА, ФОРМИРОВАНИЕ, ОХРАНА**

Аннотация: авторами статьи рассмотрены вопросы эндемизма насекомых отряда ручейников Кавказской горной страны (Большого Кавказа) и охраны эндемиков. Отмечается, что сейчас на Большом Кавказе известно 20 видов эндемичных ручейников из полутора сотен видов местной фауны этого отряда. Дан аннотированный список видов, показано наличие эндемиков в семействах *Rhyacophilidae*, *Philopotamidae*, *Glossosomatidae*, *Hydropsychidae*, *Polycentropodidae*, *Psychomyiidae*, *Beraeidae*, *Lepidostomatidae*, *Limnephilidae*. Рассмотрены возможности формирования эндемизма как в ходе эволюции на Кавказе, так и за счёт сочетания процессов миграции и вымирания. Восточный Кавказ имеет меньшее число эндемичных кавказских видов. Охраны заслуживают в первую очередь локальные эндемичные виды низкогорий, испытывающие антропогенное давление туризма и сельского хозяйства.

Ключевые слова: ручейники, *Trichoptera*, эндемики, Большой Кавказ, фауна, распространение, охрана.

Работа выполнена при поддержке Президентского фонда экологических и природоохранных проектов (грант ЭКО-26-1-001460).

С географической точки зрения название Кавказ, эндемичные ручейники которого рассмотрены далее, применяют по отношению к перешейку между Чёрным и Каспийским морями; северной границей региона принимают дно Кумско-Манычской впадины, южной – политическую границу Российской империи и далее СССР с сопредельными странами. Большая часть его территории занята Кавказской горной страной, «Большим Кавказом», простирающимся с северо-запада на юго-восток. Южнее на территории Кавказа расположены окраинные хребты горных систем Передней Азии, которые получили название «Малый Кавказ» в противопоставление Кавказской горной стране. Такая терминология используется и в работах по фаунистике, в том числе ручейников [6].

Кавказские горы начали свой рост в неогене, поднимаясь островом в северной части океана Тетис [5] и отделяя Сарматское море от просторов океана; остатки этого моря в виде пролива между Чёрным и Каспийским морями сохраняются до голоцена. Одновременно формируются и горные области к югу от Кавказа. Горы и сейчас продолжает свой рост, и кавказские высокогорья сформировались сравнительно недавно, в плейстоцене (4–5 млн. лет назад). Часть потоков с гор направляется на север и северо-восток от водораздела Главного кавказского хребта, следуя по северному макросклону горной страны, часть движется по более короткому южному макросклону на юг и юго-запад от водораздела.

Хотя сборы ручейников Кавказа поступали ещё с середины XIX века, систематические исследования фауны и описание видов региона были начаты лишь в XX веке А.В. Мартыновым; эти работы продолжены С.Г. Лепнёвой и И.И. Корноуховой, к которым в последней четверти XX и начале XXI века присоединились многочисленные отечественные и зарубежные энтомологи [4].

Основные черты фауны ручейников Кавказа стали понятны в конце XX века, и в конспекте фауны ручейников СССР [8] из Кавказского региона указаны 165 видов. Как оказалось, вопреки богатству природы Кавказа и развитой высотной поясности, фауна ручейников небогата. Новые находки видов на Кавказе, особенно очень мелких представителей Hydroptilidae, были сделаны в основном у северных подножий Большого Кавказа [1]. На Большом Кавказе, по нашим данным, найдены 162 из общего числа 223 видов ручейников, известных на территории Большого Кавказа и Закавказья [4], в том числе 154 на территории России [10]. Некоторые виды ещё ожидают описания или ревизии.

Ниже приведён аннотированный список эндемичных видов ручейников Большого Кавказа, составленный на основе анализа ряда публикаций [1; 6; 10] и оригинальных данных. Нами не использован термин «субэндемики» в понимании И.И. Корноуховой [6]: виды, распространённые как в горах Большого Кавказа, так и в горах Закавказья – на малом Кавказе, Армянском нагорье, в Талышских горах, не включены в число эндемичных. Их ареалы, как правило, распространяются далеко за пределы Кавказа.

Rhyacophilidae.

Rhyacophila abchasica Martynov, 1934. Вид описан из небольшого потока в окрестностях г. Гагра (Абхазия), впоследствии найден в Краснодарском крае. Населяет небольшие реки и ручьи низкогорий Черноморского побережья Большого Кавказа. Его ближайший родственник, *Rh. spinulata* Martynov, 1913, найден на Черноморском побережье Аджарии (Малый Кавказ), где обитает в небольших реках низкогорий.

Rhyacophila psezuapse Melnitsky, 2004. Крупный ярко окрашенный осенний вид, описанный из небольшого низкогорного потока в окрестностях Лазаревского (Большой Сочи). Известна всего одна популяция вида. Местообитание интенсивно эксплуатируется в рекреационных целях.

Philopotamidae.

Wormaldia joosti Kumanski, 1980. Вид известен только из типового местообитания в окрестностях Теберды. Обитатель небольших рек и ручьёв в лесах среднегорного пояса.

Psychomyiidae.

Tinodes amtkela Mey et Müller, 1979. Описан по осенним сборам из Абхазии. Известен только из типового местообитания.

Tinodes curvatus Martynov, 1934. Описан из р. Хосты и ее притоков, встречается на черноморском побережье Краснодарского края в ручьях и небольших реках низкогорий. Южнее, в Абхазии и Аджарии, обитает близкородственный вид *T. sanctus* Martynov, 1913.

Polycentropodidae.

Polycentropus segregatus Mey et Joost, 1982.

Вид известен только по типовому экземпляру, найденному в горной Сванетии (Грузия). Не исключено, что под этим названием описан аберрантный экземпляр близкого вида *P. mazdacus* Schmid, 1959. Для уточнения статуса этого эндемика необходимы сборы на южном макросклоне Большого Кавказа в типовом местонахождении и его окрестностях.

Hydropsychidae.

Diplectrona juliarum Grigorenko et Ivanov, 1991. Вид известен из Краснодарского края, где нередко встречается по лесным ручьям и небольшим рекам низкогорий Сочинского и Туапсинского районов. Южнее известен другой вид этого рода, *Diplectrona robusta* Martynov, 1934, распространённый от Лазаревского района г. Сочи до Аджарии и, таким образом, обитающий как на Большом Кавказе, так и в горах Малого Кавказа. Оба вида встречаются в окрестностях Лазаревского.

Glossosomatidae.

Agapetus truncatus Martynov, 1913. Этот вид населяет небольшие ручьи и реки южного макросклона Большого Кавказа, где обитает на небольших высотах в долинах Кахетии (Грузия).

Synagapetus oblongatus Martynov, 1913. Вид описан из Северной Осетии, где до сих пор широко распространён и местами обилен, например, в родниках и ручьях долины Терека. Ареал вида захватывает северный макросклон Большого Кавказа от Краснодарского края до Дагестана и центральную часть южного макросклона Большого Кавказа.

Beraeidae.

Beraea rostrata (Martynov, 1913). Вид локально встречается в лесных родниках Западного и Центрального Кавказа на обоих макросклонах горной системы. Единственный вид данного рода на Кавказе.

Ernodes digitatus Martynov, 1918. Вид известен из ручьёв южного макросклона Большого Кавказа.

Ernodes palpatus Martynov, 1909. Ареал вида охватывает как северный, так и южный макросклоны Большого Кавказа от Краснодарского края до Азербайджана. Нередок в низко- и среднегорьях вплоть до высоты 2000 м, населяет родники и небольшие ручьи, образуя плотные локальные популяции.

Lepidostomatidae.

Martynomyia tripartita (Martynov, 1913). Вид описан из низкогорных ручьёв южного макросклона Большого Кавказа на территории Грузии (Кахетия) и смежных районов Азербайджана. Он найден также в южном Дагестане в небольшом ручье бассейна р. Симбирисхеви, притока р. Хзанор в Бежтинском районе, что позволило включить этот редкий вид в список ручейников России [10]. Очевидно, вид проник в Дагестан через Главный Кавказский хребет, который имеет в восточной части сравнительно небольшую высоту.

Limnephilidae.

Asynarchus zhiltzovae Kumanski, 1981. Вид обитает на средних высотах гор северного макросклона, известен из озёр окрестностей Теберды (Карачаево-Черкесская республика).

Badukiella prohibita Mey et Müller, 1979. Ещё один озёрный вид, вылетающий осенью. Известен из Бадукских озёр в окрестностях Теберды.

Kelgena minima Mey, 1979. Осенний вид, известный с северного и южного макросклонов Большого Кавказа. Населяет родники, ручьи и высочки грунтовых вод верхней части лесного пояса.

Potamophylax excisus Martynov, 1926. Крупный вид малых лесных рек Центрального Кавказа, встречается на обоих макросклонах. Отличается от родственных видов рода формой параметров мужского копулятивного аппарата, что даёт повод оспаривать его видовой статус.

Stenophylax (Micropterna) alex (Mey et Müller, 1979). Один из осенних видов, описан из Абхазии, встречается по рекам лесистых склонов в западной части Большого Кавказа.

Stenophylax (Micropterna) baduca (Mey et Müller, 1979). Известен только из типового местообитания из окрестностей Теберды. Активность взрослых наблюдается в осеннее время.

Stenophylax (Micropterna) terekensis (Martynov, 1913). Вид широко распространён на северном макросклоне Большого Кавказа от Краснодарского края до Дагестана.

Таким образом, в число эндемиков Большого Кавказа включены 20 видов 9 семейств, из которых наиболее богато эндемиками семейство Linnephilidae (7 видов), далее следуют Beraeidae (3 вида), Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Psychomyiidae (по 2 вида), а в семействах Philopotamidae, Polycentropodidae, Hydropsychidae, Lepidostomatidae по 1 виду. Удивительно, что такие семейства, как Rhyacophilidae, Glossosomatidae, Psychomyiidae, где известны многочисленные локально распространённые горные виды (например, в Альпах и Пиренеях: [11], не дали сопоставимого разнообразия на Кавказе, принадлежащем тому же Альпийскому складчатому поясу. В целом фауна ручейников Кавказа недостаточно разнообразна даже по сравнению с молодой послеледниковой фауной Ленинградской области, где найдены 174 вида [2]. Для сравнения, в фауне соседней с Кавказом Турцией насчитывается более 400 видов ручейников [9].

Распространение эндемичных видов на Кавказе очень неравномерное: восточные регионы существенно уступают западным. Привлекает внимание свое-

образное скопление эндемиков в окрестностях Теберды, где помимо 3 видов эндемичных лимнефилид найден также эндемик из семейства Philopotamidae. Повышено число эндемичных видов на Черноморском побережье, особенно на участке Хоста-Лазаревское. Помимо особенностей среды обитания такие скопления эндемичных видов могут быть связаны с доступностью этих регионов и интенсивными сборами, сделанными руками специалистов. В противоположность этому, Восточный Кавказ, в том числе Дагестан, известный флористическим разнообразием, не имеет большого разнообразия эндемичных видов ручейников. Дальнейшие сборы в Дагестане, возможно, принесут новые находки эндемичных видов. Большинство эндемичных видов Большого Кавказа приурочено к лесистым низкогорьям до 2000 м над уровнем моря. Высокогорные эндемики, характерные только для субальпийского или альпийского поясов, не обнаружены.

Формирование эндемичных видов следует рассматривать в контексте общих путей формирования фауны Кавказского региона. Формирование фауны Кавказа на острове в Сарматском миоценовом море шло в теплой гумидной субтропической обстановке саванновых биоценозов. Позднее горы Кавказа соединились с юга с нагорьями Малой Азии через Триалетский хребет, а к северу от Кавказа вплоть до голоцена сохранялся морской бассейн, соединявший Чёрное и Каспийское моря. Можно предполагать, что основное население Кавказа проникало на эту территорию с юга по мосту между Большим Кавказом и массивами суши Передней Азии. В плейстоцене климат испытал резкое похолодание, долгие периоды формирования ледников в Европе сменялись краткими периодами межледниковий [7]. На Кавказе в условиях падения температуры и иссушения климата произошла смена природной среды: холодные сухие степи подходили к подножиям и поднимались в горы северного макросклона, смыкаясь с опустившимся вниз альпийским поясом. На южном макросклоне место субтропических лесов заняли холодные таёжные леса у побережья и спустившиеся вниз высокогорные пояса. Эта ситуация привела к исчезновению теплолюбивой доледниковой фауны, оттеснённой в убежища (рефугиумы) Передней

Азии. В кратковременные межледниковья фауна частично восстанавливалась вслед за потеплением, после чего следовал новый этап её уничтожения в ходе похолодания. Современный этап развития фауны на Кавказе представляет собой один из таких межледниковых эпизодов, длящийся около 10 тысяч лет и, возможно, уже подходящий к завершению. На этом промежутке времени оптимальные климатические условия были достигнуты 5–7 тыс. лет назад, после чего идёт новое похолодание, в последнее время приостановленное текущим потеплением.

Эндемичные виды ручейников фауны Кавказа были частично уничтожены, частично оттеснены в южные рефугиумы ещё первыми эпизодами циклических оледенений. Исключения могли бы составить адаптированные к холоду виды высокогорий, которые при климатических колебаниях двигались вверх-вниз по склонам. Такими видами в современной фауне Кавказа выступают эндемичные представители семейства Limnephilidae, например, *Asynarchus zhiltzovae*, *Badukiella prohibita* и *Kelgena minima*. Не исключено, что плейстоценовое похолодание и послужило толчком к формированию таких эндемиков, переживавших время межледниковых потеплений в более высоких поясах гор.

Эндемики низкогорий и предгорий Кавказа имеют иную историю. Некоторые из этих видов, отличающиеся от родственных лишь незначительными особенностями полового аппарата самцов, могли сформироваться во время текущего межледниковья (в голоцене). Основным механизмом видообразования мог выступать принцип основателя, когда индивидуальные отличия у первых заселившихся насекомых были усилены в процессах адаптации и отбора на изоляцию при взаимодействии с другими видами этого рода. Примером такого хода видообразования может служить эндемик *Potamophylax excisus*, который взаимодействовал на Кавказе с *P. luctuosus* (Piller et Mitterpacher, 1783), помимо Кавказа широко распространённым в Палеарктике. Аналогичным образом могли формироваться кавказские виды рода *Diplectrona* Westwood, 1940.

Возможен и другой путь формирования эндемизма, когда кавказские эндемики имели в прошлом широкие ареалы, но произошло вымирание на большей

их части при взаимодействии с конкурирующими видами. Такой механизм не исключён для видов рода *Ernodes* Wallengren, 1891, которые образуют обильные особями плотные локальные популяции, исключая проникновение видов-конкурентов.

Эндемичные виды на любой территории нуждаются в особом внимании и охране. Меры охраны видов ручейников представляют собой, в первую очередь, охрану их местообитаний. Ручейники относятся к амфибионтным насекомым с основным временем жизненного цикла, приходящимся на водную личиночную и куколочную стадии; имаго живут обычно всего несколько дней. Большинство эндемичных видов населяют водоёмы с подземным питанием, поэтому качество почвенных вод особенно важно для их существования. Как правило, виды-эндемики Кавказа обитают в условиях отсутствия интенсивного сельского хозяйства, загрязняющего воды пестицидами, удобрениями и стоками с ферм, в связи с чем данные факторы пока не оказывают значительного воздействия на фауну эндемичных ручейников Кавказа. Более существенное влияние может оказывать хозяйственное освоение территорий Кавказа в целях развития индустрии туризма. Как показали сборы ручейников в окрестностях Красной Поляны, развитие горного туризма и горнолыжного спорта, прокладка дорог, частичная вырубка леса на склонах для создания трасс подъёмников не оказало повреждающего воздействия на популяции *Ernodes palpatus* и вид формирует обильные особями популяции в дренажных канавах с родниковым стоком вдоль лесных дорог и даже в канавах с родниковыми водами прямо на лугу под подъёмником. Сходным образом, развитие ресторанов и туристических аттракционов в долине р. Куапсе (Мамедка) в Лазаревском не противоречит обитанию многочисленных *Diplectrona juliarum* в речной воде. Рекреационная активность в окрестностях Водной станции во Владикавказе совместима с обилием *Synagapetus oblongatus* в родниках; этот вид найден также в городской черте г. Нальчик. Таким образом, развитие туризма не противоречит формированию устойчивых популяций кавказских эндемичных ручейников, которые даже при условии гибели локальных популяций могут восстанавливать численность из

других частей ареала. Иная картина развивается при воздействии интенсивного сельского хозяйства и индустрии, сильно загрязняющих водотоки. В этом случае страдает вся биота, и эндемичные виды заслуживают тех же мер охраны, что и прочие.

Особая ситуация связана с узколокальными эндемиками, которые известны из немногих или единственной точки. Примером такого вида служит *Rhyacophila psezuapse*. Повторные сборы в типовом местообитании подтвердили наличие достаточно обильной популяции этого вида, однако сейчас это место (ручей Яблонский, приток р. Псезуапсе в окрестностях Татьянаовки, Сочинский национальный парк) подвергается интенсивному воздействию туристических экскурсий на местный водопад. В перспективе желательно провести поиск других популяций и строго регламентировать посещение туристами типового местообитания этого эндемичного вида. Аналогичная ситуация складывается вокруг Бадукских озёр и р. Бадук в Тебердинском заповеднике, где местообитания местных эндемиков находятся на экскурсионных тропах.

Продолжающиеся исследования фауны Кавказа могут привести к обнаружению и других эндемичных видов ручейников. Особо перспективны для этих целей плохо изученные регионы Восточного Кавказа (Дагестан, горный Азербайджан). Мониторинг популяций эндемиков и регламентация природопользования, пропаганда знаний об уникальных видах Кавказа позволит в перспективе сохранить уникальные виды природы Кавказа.

Список литературы

1. Григоренко В.Н. Новые данные по фауне ручейников Кавказа / В.Н. Григоренко, В.Д. Иванов, С.И. Мельницкий // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран: материалы III Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым / отв. ред. А.Б. Силина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2007. – С. 74–84.

2. Иванов В.Д. Наземные членистоногие / В.Д. Иванов, В.А. Кривохатский // Биоразнообразие Ленинградской области (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные) / под

ред. Н.Б. Балашовой, А.А. Заварзина. – Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. – 1999. – Т. 6. Вып. 2. – С. 339–396.

3. Иванов В.Д. Фауна ручейников (Trichoptera) России: к 100-летию изучения / В.Д. Иванов, С.И. Мельницкий // Энтомологическое обозрение. – 2011. – Т. 90. Вып. 4. – С. 867–880. EDN OKGXFV

4. Ручейники (Insecta, Trichoptera) Кавказа: оценка разнообразия, генезис фауны и перспективы изучения / В.Д. Иванов, С.И. Мельницкий, С.К. Черчесова, В.И. Мамаев // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий: материалы XV Всерос. Трихоптерологического и X Всерос. с междунар. участием симп. по амфибиотическим и водным насекомым. – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2025. – С. 121–129. EDN IIFVKA

5. Копп М.Л. Мобилистическая неотектоника платформ Юго-Восточной Европы / М.Л. Копп. – М.: Наука, 2004. – 340 с. EDN QKDTSD

6. Корноухова И.И. Фауна ручейников Кавказа / И.И. Корноухова // Латвийский энтомолог. – 1986. – Т. 29. – С. 60–84.

7. Монин А.С. История климата / А.С. Монин, Ю.А. Шишков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 407 с.

8. Спурис З.Д. Конспект фауны ручейников СССР / З.Д. Спурис. – Рига: Зинатне, 1989. – 84 с.

9. Darılmaz M.C. Annotated catalogue of the Turkish caddisflies (Insecta: Trichoptera) / M.C. Darılmaz, A. Salur // Munis Entomology & Zoology. – 2015. – Vol. 10. Suppl. – P. 521–734.

10. Ivanov V.D. Caddis-flies of Russia: fauna and biodiversity / V.D. Ivanov // Proceedings, 13th International Symposium on Trichoptera. – Zoosymposia. – 2011. – Vol. 5. – P. 171–209.

11. Malicky H. Ein kommentiertes Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Europas und des Mediterrangebietes / H. Malicky // Linzer biologische Beiträge. – 2005. – Bd. 37. Hft. 1. – S. 533–596.