

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Известия ТСХА, выпуск 3, 2002 год

УДК 577.472

### ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИТОРЕОФИЛЬНОЙ ФАУНЫ В БАССЕЙНЕ ТЕРЕКА

С. К. ЧЕРЧЕСОВА\*

(Кафедра энтомологии)

**Показано, что среда обитания гидробионтов, к которым относятся и водные фазы ручейков, паденок, веснянок, двукрылых, определяется сложным комплексом абиотических факторов. С последними связано само появление водоема, формирование его типа, размера, гидрологического режима и других особенностей, характеризующих водоем как абиотическую составную биотопа. Заселение водоема организмами — это уже последующий процесс, обусловленный особенностями и водоема, и организмов [1].**

Среди факторов, влияющих на формирование гидрографической сети бассейна р. Терек, первостепенная роль принадлежит рельефу и климату. С рельефными условиями связан преобладающий тип водоема — горные или равнинные, стоячие или текущие. Густота гидрографической сети и режим стока в значительной степени зави-

сят от количества и режима атмосферных осадков, а температура воды — от годового хода температуры воздуха.

По условиям рельефа и климата в бассейне р. Терек выделяется 3 района — горный, предгорный и равнинный. Максимальное количество осадков — от 2000 до 3000 мм в год — выпадает в горном районе, охватываю-

Рекомендует проф. Ю. А. Захваткин.

щем северные склоны центральной части Большого Кавказа. Вместе с тем этот район является наименее прогреваемой частью бассейна — вплоть до развития в нем очагов современного оледенения [2]. Природные условия горного района — пересеченный рельеф, широкое развитие водопоглощающих закарстованных и трещиноватых массивов осадочных и метаморфических пород — весьма благоприятны для аккумуляции атмосферных осадков с образованием подземных вод и последующего их выхода на поверхность. В высокогорной части бассейна атмосферные осадки аккумулируются в виде снежников и ледников. Формирующиеся указанными путями водные ресурсы участвуют в питании густой сети горных потоков — ручьев и рек. Разнообразие экологических ниш, представленных водоемами горного района, определяет его заселение наиболее разнообразной фауной (61 вид).

Предгорный район бассейна пересекается р. Терек и всеми его крупными притоками; здесь же протекает ряд мелких рек с истоками в горном районе. Из новых водоемов наиболее типичны ручьи, локализующиеся в зонах выхода подземных вод на ограниченных участках

предгорных равнин. Текучие воды предгорного района еще сохраняют порожистость и высокую скорость течения, что приближает их к горным потокам. В предгорном районе происходит аккумуляция стока, вследствие чего расход воды р. Терек здесь возрастает почти в 8 раз. Отмечается также более значительное, чем в горном районе, прогревание вод. Таким образом, водоемы предгорного района могут заселяться реофильной фауной, адаптированной к более крупным и тепловодным потокам. Сокращение гидрографической сети в предгорном районе приводит и к обеднению фауны амфибиотических насекомых, в частности трихoptерофауны, количество видов снижается до 16.

Равнинный район — наиболее теплая и в то же время наиболее сухая часть бассейна. Через равнинный район по руслу р. Терек осуществляется транзит стока, сформировавшегося выше по бассейну. Всего в равнинном районе установлено 7 видов ручейников, 3 вида веснянок, 3 вида поденок.

По совокупности влияния рельефа и климата наиболее благополучные для гидробионтов условия северной части горного района (зона Скалистого, Пастбищного и

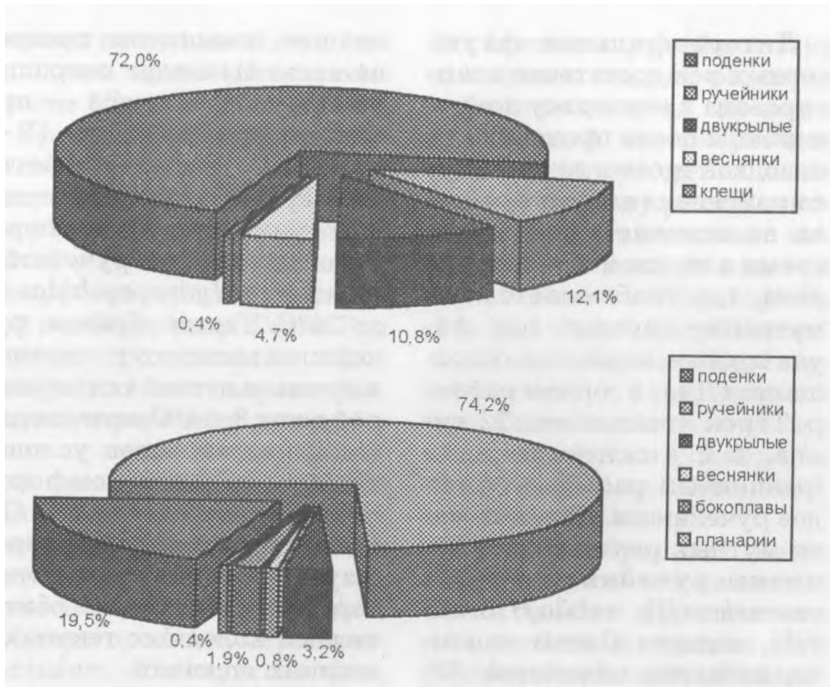
Лесистого хребтов), где имеется густая сеть тепловодных водоемов с умеренными глубиной и скоростью течения.

Определенное влияние на состав и плотность водных насекомых оказывает и размер водоема. Нами отмечено, что наибольшим разнообразием видов отличается фауна ручьев. Для наглядности приведем данные по бассейну р. Цраудон, где нами проводились стационарные наблюдения [3, 4]. Плотность бентоса в реке составляла 610 экз/м<sup>2</sup>, а в ручье Коригом — 1512 экз/м<sup>2</sup>. Ручей Коригом отличается (равно как и другие ручьи) большим разнообразием представителей отряда ручейников. Нами для ручья установлено 5 семейств ручейников: *Hydropsychidae*, *Glossosomatidae*, *Limnephilidae*, *Phylopotamidae*, *Lepidostomatidae*, которые составляют 74,2% к общей массе бентоса (в то время, как в реке на первом месте стоят поденки — 72%). Кроме представителей отряда ручейников в ручье часто встречаются двукрылые (3 семейства). Веснянки семейств *Nemouridae*, *Perlodidae*, поденки семейства *Baetidae*, *Heptageniidae* (род *Ecdyonurus*) встречаются в ручье значительно реже.

Основная причина разнокачественности состава фауны ручья и реки связана с

различиями в скорости течения воды и ее температуры. По-видимому, менее благоприятные условия речного биотопа с его холодной водой и быстрым течением оказались существенным лимитирующим фактором в формировании фауны ручейников и в то же время они благоприятствовали развитию личинок поденки и веснянок, плотность населения которых в реке составила 423 экз/м<sup>2</sup>, а в ручье — 23 экз/м<sup>2</sup>. Плотность ручейников в ручье составила 1114 экз/м<sup>2</sup>. Соотношение бентоса р. Цраудон и ручья Коригом показаны в диаграммах. Общими для реки и ручья являются представители ручейников семейств *Hydropsychidae* и *Limnephilidae*.

Условия питания водоемов влияют на их температурный режим и косвенным образом определяют размер рек. Основными агентами питания естественных текучих водоемов бассейна р. Терека являются талые воды ледников и подземные воды. В ледниках находятся истоки всех крупных рек бассейна, но образуются они в результате слияния многочисленных малых рек, непосредственно питаемых ледниками. Реки с подземным питанием столь крупных потоков не образуют.



Диagramма соотношения основных групп бентоса р. Цраудон (вверху) и ручья Коригом (внизу).

В реках с ледниковым питанием — основных притоках Терека — установлено 14 видов ручейников, 13 видов поденок, 10 видов веснянок, в то время как в наиболее крупных реках с подземным питанием (по объему стока и протяженностью менее крупных) — 22 вида ручейников, 10 видов поденок, 6 видов веснянок (следует отметить, что видовой состав поденок и веснянок требует дальнейших исследований). Различия в условиях питания приводят к тому, что сопоставимые по длине и объему

стока реки с ледниковым и подземным питанием имеют разную трихoptерофауну: для рек с ледниковым питанием типичны виды *Rhyacophila forcipulata*, *Rhyacophila subovata*, *Drusus caucasicus*, для рек с подземным питанием — *Rh. aliena*, *Glossosoma capitatum*, *Iron caucasicus*, *I. fuscus*, *I. znojkoii*, *Oligoneuriella rhe-nana*.

Твердый сток текущих водоемов также следует рассматривать как фактор, определяющий среду обитания амфибиотических насекомых.

Литореофильная фауна горных рек достаточно адаптирована к сезонному помутнению, и после прохождения паводков и осветления потока изменения видового состава не отмечается. В то же время в нижнем течении Терека, где наблюдается помутнение круглый год, фауна водных насекомых сокращается. Так, в горном районе р. Терек установлено 12 видов, а в нижнем течении (равнинный район) — 6 видов ручейников. Для постоянно мутных рек наиболее типичны ручейники *Drusus caucasicus* JZh. *nubila*, *H. omatula*, поденки *Caenis macrura*, веснянки семейства *Nemouridae*.

Температура воды на пространстве гидробионатов влияет весьма существенно. В истоках рек с ледниковым питанием на расстоянии до 3—5 км от ледников отмечено наличие «мертвых зон» с холодной (не более 5°C) водой, губительной для трихoptерофауны. В реках с летней температурой воды 5–8°C уже встречаются холодолюбивые *Rhuacophila forcipulata*, *Drusus caucasicus*.

Наблюдаются изменения числа видов в водоемах в зависимости от средней дневной температуры воды в летние месяцы: до 8°C — 26 видов, 8–10°C — 31 вид. Даль-

нейшее повышение прогрева воды вызывает сокращение фауны: 29 видов — при температуре до 12°C, до 15 — при 14°C. Виды семейства *Limnephilidae* встречаются в водоемах с летней температурой до 20°C, а ручейники семейства *Hydropsychidae* — до 24°C. Таким образом, ручейники заселяют в основном водоемы с летней температурой воды 8–14°C, причем для большинства видов условия температурного комфорта приближаются к 9–12°C. Основная часть трихoptерофауны представлена stenотермными видами — обитателями холодных текучих и стоячих водоемов.

Скорость течения также оказывает значительное влияние на распространение амфибионтов. Известно, что высокие скорости течения, типичные для горных потоков, благоприятствуют высокой аэрации последних, однако это не сопровождается разнообразием бентоса. На участках водотоков со скоростью течения менее 0,5 м/сек установлено 23 вида ручейников [1, 3]; наибольшее количество видов заселяет участки, где скорость течения 0,5–1,5 м/сек. Дальнейшее увеличение скорости приводит к обеднению фауны, и на участках реки со скоростью течения 3–5 м/сек нами от-

мечены представители только одного вида — *Drusus caucasicus* Ulm.

Прогрев водоемов в значительной степени связан со скоростью течения. Малые скорости течения (не более 0,5 м/сек) наиболее типичны для ручьев горной и предгорной зон бассейна р. Терек. Это хорошо прогреваемые водоемы и для них характерна фауна, отмеченная для водоемов с летней температурой воды 8-10°C. Наиболее типичными обитателями этих водоемов являются представители семейства *Glossosomatidae*, *Hydropsychidae*, *Polycentropodidae*, *Lepidostomatidae*, *Philopotamidae*, поденки семейства *Heptageniidae* (род *Iron* Eaton), веснянки семейства *Perlidae*.

В реках со скоростью течения 1—2 м/сек и более и в быстротекущих ручьях горного типа трихoptерофауна представлена семействами *Rhyacophilidae* и *Hydropsychidae*; поденки представлены видами *Iron caucasicus*, *I. znojko*, *I. fuscus*, *I. nigripilosus*, *Ecdyonurus venosus*; веснянки — видами *Perla caucasicus*, *Amphinemura mirdibilis*, двукрылые — семействами *Vlepharoceridae*, *Simulidae*.

Подавляющая часть установленных в бассейне видов заселяет каменистое дно. В горном и предгорном райо-

нах личинки ручейников на начальных стадиях развития наблюдались и на песчаном дне заводей, но повзрослевшие личинки уходят на каменистую середину реки. Типичными представителями каменистого дна являются виды семейств *Rhyacophilidae*, *Hydropsychidae*, *Glossosomatidae*, *Philopotamidae*, *Polycentropodidae*, *Lepidostomatidae*. Сюда относятся также виды семейства *Limnephilidae* (*Drusus caucasicus*, *Potamophilax stellatus*).

Среди собранных нами поденок почти все являются обитателями каменистого дна, исключая разве что *Siphonurus lacustris*. Веснянки также предпочитают каменистый субстрат.

Нижнее течение р. Терек характеризуется сменой каменистого дна на песчано-илистое. В условиях высокой мутности потока и малых уклонов местности в дельте развивается осадконакопление, делающее дно неблагоприятной для бентоса средой. Поэтому в рукавах дельты Терека амфибиотические насекомые тяготеют к полупогруженным и погруженным предметам. По данным [1], здесь появляются также элементы фитофильной фауны: личинки рода *Ad-raylea* (*Hydroptilidae*) и ряда других.

Результаты наши исследований позволяют утверждать, что в реках бассейна Терека разнообразие фауны ручейников, поденок и веснянок, в числе других факторов, обусловлено также наличием каменистого дна. В ручьях водные фазы насекомых собирали также с камней. На камнях, поросших водорослями, поселяются личинки видов *Hidrotilla forcipata* и другие. В ручьях с песчано-илистым дном отмечены *Potamophilax stellatusjelgena kelensis*.

Условные переформирования, типичные для горных рек, — катастрофа для личинок водных насекомых, заселяющих покинутые рекой рукава. Вместе с тем происходит заселение молодых рукавов, в которые личинки переносятся течением. Личинки поселяются на достаточно крупных камнях, не передвигаемых потоком. Описанный процесс приводит не только к уменьшению плотности фауны, но и качественным изменениям в составе водных насекомых.

Минерализация воды пресноводных водоемов бассейна Терека практически однотипная — с преобладанием ионов гидрокарбоната кальция при общей минерализации 0,2-0,4 г/л и водородном показателе порядка 6—8. Та-

кие условия минерализации весьма благоприятны для ручейников. Вместе с тем установлено, что в минеральных источниках бассейна ручейники не развиваются; исключением является случай обнаружения куколок *Apatania subtilis* в разбавленной воде углекислотного источника.

Приведенный обзор не претендует на полноту освещения затронутой темы, но уже перечисленных фактов вполне достаточно, чтобы представить специфичность и сложность условий, определяющих значение абиотического компонента биотопов амфибиотических насекомых бассейна реки Терек.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Корноухова И. И. Влияние абиотических факторов на распространение ручейников в бассейне реки Терек. — Сб. зоол. работ. Орджоникидзе, 1976. — 2. Панов В. Д. Ледники бассейна реки Терек. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. — 3. Черчесова С. К. Влияние экологических факторов на состав и распространение литореоф ильной фауны в бассейне реки Терек. — Автореф. канд. дис. М, МСХА, 1995. — 4. Черчесова С. К. Речейники (Тгг-

*choptera*) ручьев бассейна реки Цраудон. Вопросы экологии ручейников СССР. —

Материалы 2-й Всесоюзной конф. трихoptерологов. Орджоникидзе, 1989, с. 17-18.

*Статья поступила  
13 сентября 2001 г.*

## SUMMARY

It is shown that habitat of hydrobionts to which water phases of tiny brooks, padenkas, vesnyankas, diptera belong too, is defined by complicated complex of abiotic factors. With these factors are connected emergence of the reservoir, forming of its type, size, hydrologic regime and other distinctions which characterize reservoir as abiotic component of biotope. Populating the reservoir by organisms is a subsequent process that is due to characteristic properties of both reservoir and organisms.