

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЭКОЛОГИЯ

6

Ноябрь—декабрь

1978

Издательство «Наука»



УДК 577.472(28)

ВЛИЯНИЕ ПАВОДКА НА СНОС БЕНТОСА В РЕКЕ БОМНАК (бассейн реки Зеи)

В. В. Богатов

В период паводка, главным образом в результате активного дрефта, происходит резкое обеднение бентоса в русле рек, особенно на перекатах. Численность организмов, пассивно снесенных за двое суток паводка, соответствует их количеству, обитающему до паводка на двух километрах длины реки. С камней смываются относительно более мелкие формы, из песка вымываются более крупные. В течение месяца после паводка численность животных на плесах и перекатах не восстанавлилась.

Миграции донных беспозвоночных в толще воды как реакция животных на ухудшение условий обитания, которое чаще всего связано с прохождением паводка, представляет большое теоретическое и практическое значение. Особую роль мигрирующие бентосные организмы приобретают как источник пищи для рыб, так как в реках с быстрым течением планктон практически отсутствует.

Исследования проводились летом 1975 г. на р. Бомнак (правый приток р. Зеи) в окрестностях пос. Бомнак (925 км выше устья Зеи). Длина реки 78 км, средний уклон 5,8‰, заболоченность 10%, залесенность 88%, площадь водосбора 491 км², средняя высота водосбора 544 м при расходе воды наибольшем — 114 м³/сек, наименьшем — 0,7 м³/сек (Муранов, 1966). Скорость течения на плесах 0,5—1,2 м/сек, на перекатах — 1,5—2,0 м/сек. Дно в основном каменистое (крупная и мелкая галька), промежутки между камнями заполнены крупнозернистым песком, температура воды летом 7—13°С. Река не подвержена антропогенным загрязнениям.

Из толщи воды донных беспозвоночных отлавливали сшитыми из шелкового газа № 39 ловушками с входным отверстием 12×12 см² и 25×30 см². Ловушки устанавливали на время от 30 сек до 2 мин. Пойманные организмы подсчитывали и взвешивали на торсионных весах. Скорость течения определяли вертушкой ГР-11. Колебания уровня воды отмечали с помощью реек, установленных в заливах реки.

Количественные сборы бентоса проводили по общепринятой методике. На участке с определенной скоростью течения брали от 4 до 12 камней, каждый из которых вынимали из воды в сачке и отмывали в тазу. Площадь проекции камня определяли весовым методом, затем проводился пересчет смытых организмов на 1 м² площади дна. Следует отметить, что при этой методике не учитывается значительная часть олигохет и личинок хирономид, которые живут в песке, заполняющем промежутки между камнями. Нами установлено, что в р. Бомнак 70—80% количества этих животных обитают в поверхностном слое песка до глубины 2 см. Изучая личинок хирономид в осушаемой зоне р. Амур, А. С. Константинов (1950) отмечал, что даже при сильном обсыхании грунта максимум численности личинок не опускался ниже 1—2 см. Аналогичные результаты получены на Верхне-Волжском водохранилище (Панкратова, 1940). В реке Бомнак толщина слоя песка под камнями не превышала обычно 1—3 см. Этот песок из-под камней собирался трубчатым дночерпателем в 4—5 точках. Количество организмов рассчитывалось на 1 м² площади дна и суммировалось с результатом, полученным для организмов, смытых с камней. Таким образом рассчитывалась плотность животных на 1 м² площади дна. Определение видовой принадлежности донных организмов проведено сотрудниками Зоологического института АН СССР: личинки веснянок определены Л. А. Жильцовой, ручейников — Т. В. Меншуткиной, хирономид — В. Я. Панкратовой, мошек — И. А. Рубцовым, моллюски — Я. И. Старобогатовым, которым автор выражает свою искреннюю признательность.

В реке Бомнак наиболее массовыми видами, местообитание которых приурочено к плесам, перекатам и небольшим заливам, были личинки хирономид *Cricotopus* gr. *biformis* Edw., *Cr.* gr. *algarum* Kieff.,

личинки ручейника *Oligoptectorodes potanini* Mart., веснянок *Suwallia teleekojensis* Samal., *Skwala brevis* (Коропен) и поденок.

Численность организмов в августе—сентябре на перекатах была значительно меньше, а биомасса выше, чем на плесах (рис. 1). Такая разница в биомассе обусловлена главным образом развитием на перекатах крупных личинок мошек *Gnus subvariegatum* Rubz. et. Dor., *Gn. cholodkovskii* Rubz., *Simulium* (?) *vulgare* Rubz. и личинок ручейников *Mystarophora altaica* Mart. После прохождения паводковых вод и вылета в середине сентября мошек биомасса на перекатах стала ниже, чем на плесах. Изменения уровня воды показаны на рис. 2.

Наибольшая численность и биомасса донных животных отмечены для небольшого залива, где течение практически отсутствовало. Раз-

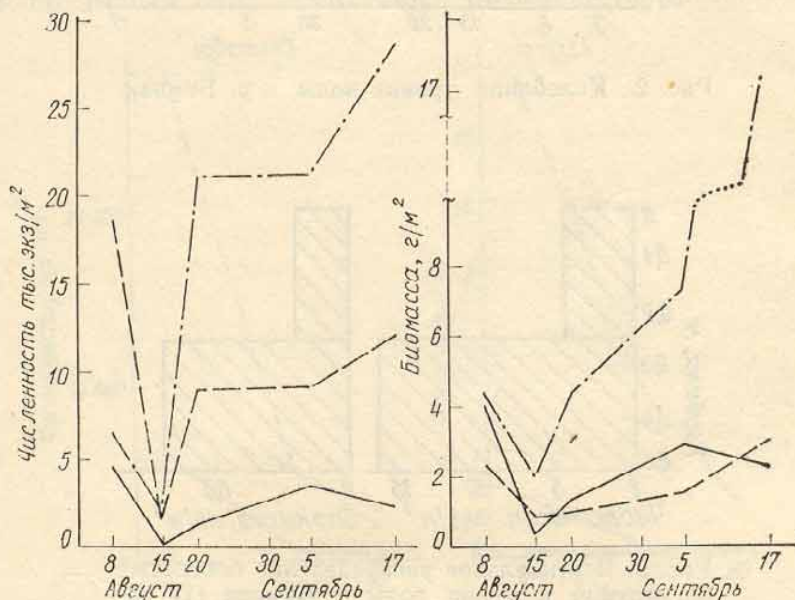


Рис. 1. Динамика численности и биомассы животных каменистого грунта в р. Бомнак (без учета обитателей песчаного заполнителя).

— перекат; --- плес; - · - - залив.

ница по сравнению с руслом создается за счет живущих в заливе хирономид *Procladius* sp., *Chironomus* sp., ручейников *Hydatophylax nigrovittatus* MeL., веснянок *Capnia* sp., поденок и моллюсков *Anisus baicalicus* (В. Dyb.), а также большого количества *Cr. gr. biformis*.

Известно, что при прохождении паводковых вод усиливаются активные миграции гидробионтов в толще воды, которые в дальневосточных реках протекают лишь в темное время суток (Леванидова, Леванидов, 1962, 1965; Леванидова, 1968; Ключарева, 1963; Жуйкова, 1974). Величина дрефта активных мигрантов прежде всего зависит от численности их популяции (Леванидова, Леванидов, 1965; Pearson, Franklin, 1968), однако остается неясным, в каких размерах во время паводка происходят изменения в донных сообществах и с какой скоростью эти сообщества впоследствии восстанавливаются.

В настоящее время в реках Европы и Америки известно много донных организмов, активных дневных мигрантов (Muller 1966; Besch, 1967; Anderson, 1967; Waters, 1968, 1972 и др.). В реках Камчатки отмечалось повышение численности личинок хирономид в светлое время суток (Леванидова, Николаева, 1968), в р. Приторной (о. Сахалин)

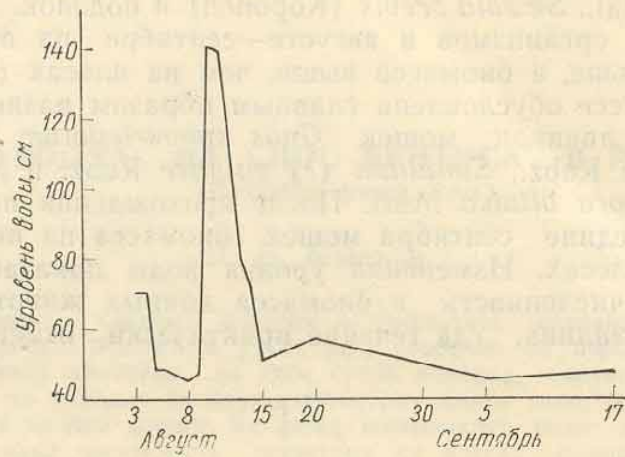


Рис. 2. Колебание уровня воды в р. Бомнак.

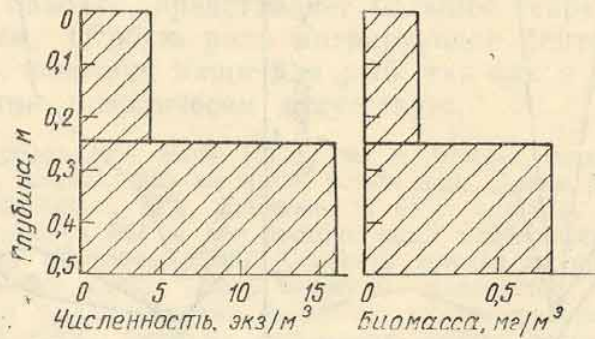


Рис. 3. Вертикальное распределение бентосных организмов в толще воды р. Бомнак (14 августа в 15 ч).

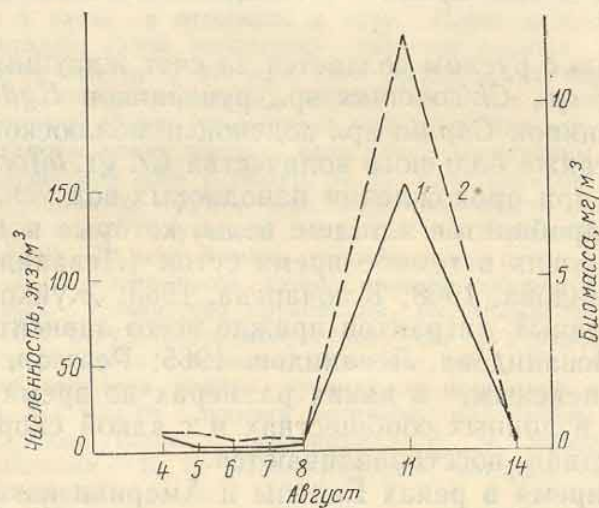


Рис. 4. Динамика сноса организмов бентоса (1 — численность, 2 — биомасса) в поверхностном слое воды в р. Бомнак.

дрифт водяных клещей также был приурочен к дневному времени (Жульков, Шершнев, 1975). Достоверно нельзя сказать, является ли в этих случаях повышение численности личинок хирономид и водяных клещей активным дрейфом, так как авторами не приводятся данные по вертикальному распределению животных в толще воды. В реке Бомнак в дневное время среди сносимых течением организмов преобладали личинки хирономид *Cr. gr. algarum*, *Cr. gr. biformis* и водяные клещи. Вероятно, в нашем случае наблюдался пассивный снос организмов, так как количество животных в придонных слоях было высоким (рис. 3), в то время как при активных миграциях большая часть бентосных организмов всегда поднимается в поверхностный слой (Леванидова, Леванидов, 1965; Waters, 1965 и др.).

Во время прохождения 10—11 августа паводковых вод значительно увеличился пассивный снос бентосных организмов. Количество орга-

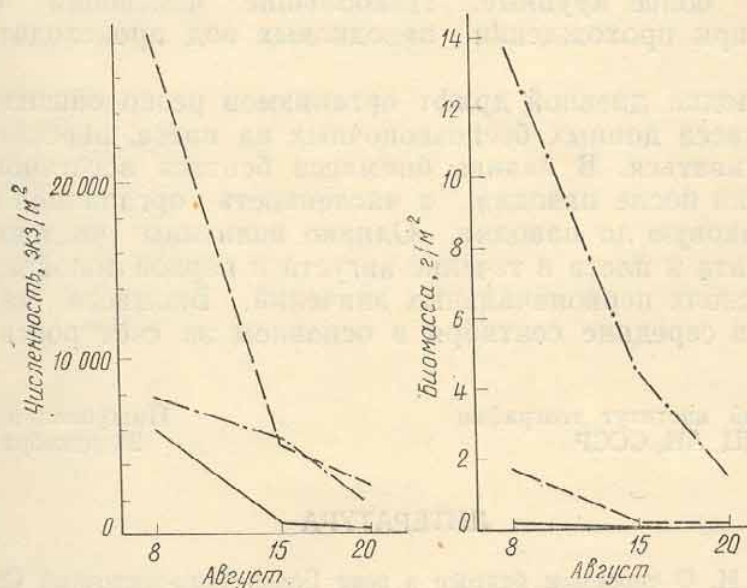


Рис. 5. Динамика численности и биомассы обитателей песчаного заполнителя каменистого грунта р. Бомнак.
— перекат; - - - плес; - · - · - залив.

низмов в 1 м^3 поверхностного слоя воды во время паводка увеличилось в 50 раз, а их биомасса — в 25 раз (рис. 4).

Уотерс (Waters, 1962) для одного из ручьев штата Миннесота приводит максимальный показатель ночного бентостока в августе — $161\,000 \text{ экз/ч}$ на 1 м^2 сечения реки. Бентосток в р. Сокоч (Камчатка) оказался в 20 раз меньше (Леванидова, Николаева, 1968), для р. Белой (о. Сахалин) — в 18 раз (Жуйкова, 1974). Наши данные показали, что на плесе р. Бомнак в вечерние часы (19 ч) во время прохождения паводковых вод только пассивный дрейф составил $891\,000 \text{ экз/ч}$ на 1 м^2 сечения реки, примерно в 5,5 раза выше, чем по данным Уотерса. Следовательно, если до паводка численность организмов на плесе составляла $47\,170 \text{ экз/м}^2$, то во время паводка только в поверхностном слое воды через 1 м^2 сечения реки за час сносится такое количество бентосных животных, которое соответствует их численности на 20 м^2 площади дна плеса. Если площадь сечения реки на плесе приблизительно равнялась 20 м^2 и если среднюю ширину реки принять за 10 м , то за двое суток паводка только в результате пассивного дрейфа снесено количество организмов, которое соответствует их численности на $19\,000 \text{ м}^2$ площади дна плеса, или примерно на 2 км длины реки.

Два километра — это 2,6% общей длины реки, поэтому пассивно во время паводка смыта только очень незначительная часть бентоса. Однако после прохождения паводковых вод численность организмов, обитающих на камнях, на перекате уменьшилась в 22 раза, а биомасса в 10 раз, на плесе соответственно в 11 и 3 раза, в заливе — в 3 и 2 раза (см. рис. 1). Численность животных, обитающих в песке, заполняющем промежутки между камнями, на перекате уменьшилась в 12 раз, биомасса — в 50 раз, соответственно на плесе в 6 и 16 раз, в заливе — в 1,5 и 3 раза (рис. 5). Таким образом, большая часть организмов должна споспешить ночью во время активного дрейфа. Как видно из приведенных данных, в результате паводка численность животных, обитающих на камнях, уменьшилась больше, чем их биомасса, биомасса же обитателей песка уменьшилась больше, чем их численность. Из этого следует, что с камней смыты более мелкие формы, а из песка вымыты относительно более крупные. Наибольшие изменения численности и биомассы при прохождении паводковых вод происходят на перекатах.

После паводка дневной дрейф организмов резко снизился, численность и биомасса донных беспозвоночных на плесе, перекате и заливе стали увеличиваться. В заливе биомасса бентоса восстановилась уже на пятые сутки после паводка, а численность организмов в три раза превысила таковую до паводка. Однако величины численности организмов переката и плеса в течение августа и первой половины сентября не достигли своих первоначальных значений. Биомасса на плесе восстановилась в середине сентября в основном за счет роста животных (см. рис. 1).

Тихоокеанский институт географии
ДВНЦ АН СССР

Поступила в редакцию
24 декабря 1976 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Жуйкова Л. И. О сносимом бентосе в реке Белой (юго-восточный Сахалин). Изв. ТИНРО, 1974, 93.
- Жульков А. И., Шершнева А. П. Материалы по суточному дрейфу водных беспозвоночных р. Приторной (восточное побережье острова Сахалин). Изв. ТИНРО, 1975, 95.
- Ключарева О. А. О скате и суточных вертикальных миграциях донных беспозвоночных Амура. Зоол. журнал, 1963, 42, вып. 11.
- Константинов А. С. Хиროпомиды бассейна р. Амур и их роль в питании амурских рыб. Труды Амурской ихтиологической экспедиции, 1945—1949 гг., т. 1, 1950.
- Леванидова И. М. Бентос притоков Амура (эколого-фаунистический очерк). Изв. ТИНРО, 1968, 64.
- Леванидова И. М., Леванидов В. Я. К вопросу о миграциях донных беспозвоночных в толще воды дальневосточных рек. Изв. ТИНРО, 1962, 48.
- Леванидова И. М., Леванидов В. Я. Суточные миграции донных личинок насекомых в речной струе. I. Миграция личинок поденок в реке Хор. Зоол. журнал, 1965, 44, вып. 3.
- Леванидова И. М., Николаева Е. Т. Бентосток в реках Камчатки. Изв. ТИНРО, 1968, 64.
- Муранов А. П. (ред.). Ресурсы поверхностных вод СССР. Дальний Восток, М., Гидрометеоиздат, 1966, 18, вып. 1.
- Панкратова В. Я. Распределение донной фауны в Верхне-Волжском водохранилище в связи с искусственным колебанием уровня. Зоол. журнал, 1940, 19, вып. 5.
- Anderson N. H. Biology and downstream drift of some Oregon Trichoptera. Can. Entomol., 1967, 99.
- Besch W. Driftnetzmethode und biologische Fließwasseruntersuchung. Verh. Internat. Verein. Limnol., 1967, 16.
- Müller K. Die Tagesperiodik von Fließwasserorganismen. Z. Morph. Ökol. Tiere, 1966, 56.

- Pearson W. D., Franklin D. R. Some factors affecting drift rates of Baetis and Simuliidae in a large river. *Ecology*, 1968, 49, № 1.
- Waters T. F. Diurnal Periodicity in the Drift of Stream Invertebrates. *Ecology*, 1962, 43, № 2.
- Waters T. F. Interpretation of invertebrate Drift in Streams. *Ecology*, 1965, 46, № 3.
- Waters T. F. Diurnal periodicity in the drift of a day-active stream invertebrate. *Ecology*, 1968, 49, № 1.
- Waters T. F. The drift of stream insects. *Annual Rev. Entomol.*, Palo Alto, Calif., 1972, 17.