

УДК 574.587; 591.9(28) (571.14)

ФАУНА И СООБЩЕСТВА РЕОФИЛЬНОГО МАКРОБЕНТОСА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: ЭФФЕКТЫ КРУПНОМАСШТАБНОГО ЭКОТОНА

М.В. Чертопруд, Д.М. Палатов

(кафедра гидробиологии; e-mail: lymnaea@yandex.ru)

На оригинальных данных показано, что восточная часть Новосибирской обл. по реофильной фауне беспозвоночных является пограничным регионом между Западной и Восточной Палеарктикой, причем в его равнинных районах преобладает западнопалеарктическая фауна, а на Салаирском кряже западные и восточные элементы широко сочетаются. Наблюдается также расхождение этих фаун по типам сообществ и биотопов: в пело- и фитофильных сообществах преобладают виды Западной Палеарктики, и эти сообщества аналогичны европейским. В литофильных (ритральных) сообществах, напротив, доминируют восточносибирские виды. Описано 17 типов реофильных сообществ региона.

Ключевые слова: макробентос, реофильные сообщества, биогеография, Новосибирская область.

Правобережье Оби в Новосибирской обл. — во многих отношениях специфический регион, но не за счет собственных ландшафтных особенностей (это довольно типичная возвышенность средней полосы), а в контексте своего географического положения. Здесь граничат: огромный массив заболоченных низменностей Западной Сибири (с северо-запада), равнинные степи и соленые озера Казахстана (с юго-запада) и таежные предгорья Алтая. Между ними расположена относительно узкая полоса равнинных березняков и полей, похожих на таковые в южном Подмосковье. Таким образом, целый ландшафт помещен в условия крупномасштабного экотона, что может приводить к интересным экологическим и фаунистическим эффектам.

Фаунистические исследования отчасти отражают такое положение региона: примерно здесь многие авторы [1, 2] проводят границу Западной и Восточной Палеарктики (в зоогеографии это обычно граница подобластей). Здесь пролегают западные границы ареалов многих восточносибирских видов. Как правило, это горно-таежные, а из водных беспозвоночных — холодноводные ритральные виды, обитающие в быстрых реках и ручьях с каменистым дном. К западу на многие сотни километров (до Урала) нет ни горной тайги, ни быстрых чистых рек, так что этот эффект вполне очевиден. Кроме того, вдоль долины Оби встречаются относительно тепловодные виды ориентального происхождения, которых почти или совсем нет в Восточной Сибири, но есть на юге Дальнего Востока России и в Маньчжурии. Это, в частности, стрекозы *Macromia amphigena*, *Shaogomphus postocularis*, *Sympetrum croceolum* [3], ручейники *Gumaga orientalis*, *Oecetis brachyura* [4]; известны такие виды и для ряда других групп. Считается [5], что эти виды про-

никали сюда с юго-востока в периоды более мягкого климата, а затем вымерли во многих более восточных областях. Таким образом, кроме экотона здесь имеется и рефугиум восточноазиатской фауны.

В этой связи возникает вопрос, имеющий, по нашему мнению, общеэкологический интерес: как будут делить экологические ниши встречающиеся здесь фаунистические комплексы — равнинный лесостепной западносибирский (т.е. почти европейский), горно-таежный восточносибирский и равнинный дальневосточный? Будут ли они взаимодействовать в пределах одних сообществ, делить между собой биотопы одних и тех же водоемов или расходиться по разным водоемам и районам, образуя жесткую фаунистическую границу? Кроме того, интересно сравнить формирующийся здесь набор реофильных сообществ с таковым для “типичного” региона средней полосы — центра Европейской России, для которого у нас имеются соответствующие данные [6].

К сожалению, нам пока неизвестны фаунистические работы по пресноводным беспозвоночным региона, охватывающие все их группы; лишь частично этот пробел восполняют работы по равнинной части Алтайского края [7, 8]. Нет и работ по особенностям и структуре водных сообществ.

Цель настоящей работы — на собственных данных изучить разнообразие и особенности фауны и сообществ реофильного макробентоса востока Новосибирской области и проанализировать эти особенности путем сравнения с сообществами других изученных нами регионов.

Материалы и методы

Материалом для работы послужили около 90 количественных и 40 качественных проб макробентоса,

собранных в мае—июне 2009 г. в ходе маршрутных исследований в бассейнах рек Ояш, Ташара, Порос на северо-востоке Новосибирской обл. (Мошковский и Болотнинский р-ны) и в бассейнах рек Бердь, Чем, Ик, Коен, Тальменка на юго-востоке области (Искитимский р-н). Количественные сборы проводились отдельно для всех донных и растительных субстратов каждого водотока с помощью скребка площадью 0,02 м², площадь пробы составляла 0,1 или 0,2 м² в зависимости от плотности бентоса. При качественных сборах (с целью поиска редких видов) биотопы не выделялись. Определение большинства форм проведено до видов; в некоторых группах — до родов. В качестве основного показателя обилия видов применялась интенсивность метаболизма, рассчитанная на основе биомассы и численности; фаунистическое сходство регионов оценивалось индексом Симпсона (только по качественным данным). Для классификации сообществ (по количественным данным) использовался модифицированный нами [6] метод Браун—Бланке.

Нужно кратко описать особенности изученного района и его водотоков. На большей части территории это холмистая равнина с перемежающимися мелколиственными (береза, осина) лесами, лугами и полями (часто заброшенными). Увлажненность местности невысокая, болот и озер мало, изредка встречаются сельские плотинные пруды, а также бобровые пруды на ручьях. Малые водотоки размывают плодородные темные почвы (вплоть до черноземов); песка и глины в размываемых породах мало (в отличие от Подмоскovie). Вследствие этого водотоки относительно маловодны, но подвержены сильным паводкам, в целом мутны, глубоки и сильно заилены, а на перекатах заиленная галька встречается чаще, чем песок. Макрофиты развиваются слабо даже в довольно крупных реках. Повсеместно встречаются бобры, превращающие значительные участки водотоков в каскады узких мелких прудов, заваленных упавшими деревьями и ветками. В Восточной Европе водотоки подобного типа характерны для Калужской, Брянской, Липецкой и других “околочерноземных” областей. Только на юго-востоке района, у Салаирского края, дно малых рек становится отчасти каменистым, а сами водотоки — быстрыми и прозрачными, приобретая предгорный характер.

Результаты и обсуждение

Фауна и биогеография региона

В общей сложности в водотоках региона нами встречен 251 вид макробентоса, главным образом насекомых (198) и моллюсков (36). По типам ареалов наиболее разнообразны западнопалеарктические виды (около 120), но также довольно много восточнопалеарктических (45), а также транспалеарктиков и голарктиков (около 40, не считая таксоны, определенные только до рода). Среди “восточных” видов мож-

но выделить сибирские виды, характерные для Алтая и Прибайкалья и имеющие здесь западный край распространения (41 вид), и 3 вида с разорванными ареалами, характерные для Приамурья и Маньчжурии и имеющие здесь, видимо, островное местообитание (плавунец *Oreodytes jakovlevi*, стрекоза *Macromia amphigena*, ручейник *Gumaga orientalis*).

Для фаунистических сравнений мы используем базу данных, разработанную ранее для различных регионов Евразии [9, 10]. Фаунистическое сходство региона (индекс сходства Симпсона) с центром Европейской России составляет 0,76, с Тянь-Шанем — 0,06, с Алтаем — 0,46, с Приамурьем — 0,35. Таким образом, регион однозначно относится к Западной Палеарктике (сходство с Европейским регионом намного больше других). При этом целесообразно выделить здесь отдельной провинции по наличию существенного специфического элемента фауны (поскольку сходство ни с одним регионом не приближается даже к 0,9).

Однако можно рассматривать этот регион не как единый, а как имеющий границу между крупными биогеографическими выделами, т.е. как два субрегиона. По нашим наблюдениям, в северном субрегионе (район Ояш—Мошково) резко преобладают западные формы при общей бедности фауны. В южном субрегионе (район Искитим—Легостаево) и особенно у Салаирского края появляется крупная группировка сибирских ритральных видов. Фаунистическое сходство между субрегионами составляет 0,75, т.е. их различия довольно существенны, и уместно рассмотреть их биогеографическое положение отдельно.

Северный субрегион имеет фаунистическое сходство: с центром Европейской России 0,90, с Алтаем — 0,43, с Приамурьем — 0,26. Таким образом, это типичная Западная Палеарктика, и нет причин для выделения здесь даже провинции. Южный субрегион имеет сходство 0,68 с центром Европейской России, 0,53 — с Алтаем и 0,43 — с Приамурьем; именно он является переходным по фауне и тем не менее должен быть отнесен также к Западной Палеарктике (поскольку западный фаунистический комплекс в нем не замещен, а, скорее, дополнен восточным и преобладает по числу видов). Возможно, здесь имеет смысл выделить особой экотонной провинции. К сожалению, пока у нас нет достаточных фаунистических данных по другим районам Западной Сибири, чтобы подробнее рассмотреть биогеографию пресных вод этого региона.

Описание сообществ

Классификация методом Браун—Бланке позволила выделить в анализируемых пробах 17 вариантов сообществ, из которых шесть можно считать минорными (1—2 описания), а остальные встречаются достаточно часто. Большинство выделенных сообществ вполне однозначно связано с определенными комбинациями условий среды (биотопами), мы исполь-

зуем для них предложенную нами ранее [6, 11] биотопическую номенклатуру, но с некоторыми модификациями. Все выделенные сообщества сгруппированы в шесть классов: креналь (ручьевые сообщества смешанных грунтов), ритраль (сообщества плотных грунтов), фиталь (сообщества зарослей макрофитов), пелаль (сообщества мягких грунтов), рипаль (сообщества смешанных субстратов береговой зоны) и биаль (сообщества со сверхдоминированием эврибионтных видов). Все выделенные сообщества описаны ниже.

Креналь

Группа сообществ малых водотоков (ручьев и родников), преимущественно неспецифичных к типу донного субстрата. Все описанные сообщества региона ручьевые, а родниковых (эукренальных) сообществ обнаружено не было.

Гипокреналь (*Nemoura cinerea* — *Amphinemura* sp. — *Baetis ussuriicus* — *Baetis feles*). Типичное сообщество маленьких (меженная ширина 0,3—1 м) постоянных ручьев, развивается на смешанных субстратах. При довольно высоком видовом разнообразии преобладают мелкие немуроидные веснянки (в целом те же, что в подобных сообществах Восточной Европы) и поденки рода *Baetis* (но восточносибирские виды). В отличие от европейской гипокренали здесь относительно редки ручейники-лимнефилиды. Кроме того, как и на Кавказе, во многих ручьях гипокреналь замещается сообществом гамма-рибиали (см. ниже).

Ксилокрень (*Gammarus lacustris* — *Halesus teselatus* — *Potamophylax rotundipennis* — *Baetis vernus*). Сообщество древесных объектов ручьев и малых рек характерно для северного субрегиона. Доминируют детритоядные ручейники сем. Limnephilidae европейского происхождения и эврибионтный бокоплав *Gammarus lacustris*; на второстепенных ролях довольно много поденок и веснянок.

Фитокреналь (*Cnetha* sp. — *Gammarus lacustris* — *Baetis vernus*). Сообщество малых водотоков, связанное с небольшими куртинами макрофитов на течении (обычно это *Veronica beccabunga*). Видовой состав обеднен; преобладают таксоны европейского происхождения. Сообщество близко к фитокренали Восточной Европы, за исключением большого влияния бокоплавов *G. lacustris*.

Палудокреналь (*Siphonurus alternatus* — *Cloeon dipterum* — *Nemoura cinerea*). Относительно редкий тип сообщества встречается в заболоченных ручьях на слабом течении и заиленных субстратах. Весной доминируют поденки рода *Siphonurus* при общей бедности видового состава, летом возможна деградация сообщества, связанная с полной потерей проточности. В Подмоскovie подобные сообщества также встречаются, но они заметно богаче видами, вероятно, в силу более мягкого климата и соответственно большего постоянства ручьев.

Ритраль

Группа сообществ на плотных (главным образом каменистых) субстратах в различных водотоках.

Эпиритраль (*Rhyacophila sibirica* — *Baetis* spp. — *Ephemerella triacantha* — *Rhithrogena cava* — *Amphinemura* sp. — *Gammarus lacustris*). Сообщество каменистых перекатов ручьев и самых малых рек (шириной примерно до 5 м, водорасходом до 0,5 м³/с). Доминирование выражено относительно слабо, видовой состав богат и довольно изменчив (только род *Baetis* представляют четыре вида), широко смешиваются западнопалеарктические эврибионтные виды (*Gammarus lacustris*, *Baetis vernus*, *Dicranota bimaculata*) и восточные ритральные (*Rhyacophila sibirica*, *Rhithrogena cava*, *Ephemerella triacantha*, *Epeorus pellucidus*, *Baetis ussuriicus*, *B. ursinus* и др.). В целом восточносибирская группировка превалирует, а специфические ритральные виды представлены только ею. В Восточной Европе подобные сообщества укомплектованы европейскими видами тех же родов (*Baetis rhodani*, *Rhyacophila fasciata* и др.), а также не присутствующими в Сибири формами (улитка *Ancylus fluviatilis*, ручейники *Potamophylax latipennis*, *Silo pallipes*). Более близкие по структуре эпиритральные сообщества описаны нами [12] для низкогорий Западного Кавказа — в них также много поденок-гептагенид, характерно внедрение бокоплавов рода *Gammarus* и почти нет моллюсков.

Эурираль (*Ephemerella lenoki* — *Hydropsyche pellucidula* — *Ephemerella lepnevae* — *Atherix ibis* — *Rhyacophila angulata* — *Baetis ursinus* — *Orthocladus* spp.). Сообщество каменистых перекатов малых рек, встречается в районе Салаирского края в водотоках предгорного характера шириной 5—15 м и водорасходом до 5 м³/с. Видовой состав богат, большую роль играют два западных ритральных вида (*Hydropsyche pellucidula* и *Atherix ibis*), но гораздо более разнообразны и значимы восточносибирские виды поденок (особенно рода *Ephemerella*), ручейников и веснянок. Именно поденки *Ephemerella* (*E. lenoki*, *E. lepnevae*, *E. Triacantha*), снабженные плотными покровами и приспособленные к обитанию на омываемом быстрым течением камнях, замещают европейских панцирных ритральных соскребателей (моллюсков и ручейников). В остальном сибирские эуриральные сообщества довольно близки к таковым Европы и Кавказа.

Ксилоритраль (*Rhyacophila sibirica* — *Odagmia* sp. — *Rhithrogena cava* — *Epeorus pellucidus*). Сообщество древесных объектов малых рек, преимущественно в районе Салаирского края (южный субрегион). Имеет в основном восточносибирский фаунистический облик, структурно близко к сообществу эпиритрали этого района, а севернее обычно замещается сообществом ксилокрень с доминированием западнопалеарктических ручьевых видов.

Фиторитраль (*Baetis vernus* — *Odagmia* sp.). Сообщество макрофитов на быстром течении малых

рек, обедненное по видовому составу и укомплектованное не фитальными, а ритральными формами (доминируют плавающие поденки и личинки мошек, на вторых ролях поденки рода *Ephemerella*, ручейники *Hydroptila*, *Halesus*). Имеет близкие аналоги в Европейской России, хотя среди второстепенных видов есть и восточносибирские.

Лимногеноритраль (*Shoenbaueria pusilla* — *Baetis pseudothemicus* — *Orthocladinae* spp.). Развивается на камнях в ручьях и малых реках, вытекающих из крупных прудов, с относительно теплой и богатой фитопланктоном водой. Доминируют достигающие большой плотности личинки мошек, главным образом *Shoenbaueria pusilla*, фильтрующие фитопланктон. Кроме того, сообщество комплектуется более тепловодный вид поденок (*B. pseudothemicus*), в мощных обрастаниях камней много хирономид рода *Orthocladus* и встречаются шаровки *Sphaerium westerlundii*; остальные виды в целом типичны для местной эпириотри.

Фиталь

Сообщества зарослей макрофитов на замедленном течении.

Эуфиталь (*Lymnaea fragilis* — *Bithynia tentaculata*). Довольно редкое в регионе сообщество, встречается в густых зарослях макрофитов в равнинных реках северного субрегиона. При довольно большом видовом разнообразии преобладают брюхоногие моллюски родов *Lymnaea*, *Bithynia*, *Anisus*. Из второстепенных видов характерны поденки *Cloeon dipterum*, стрекозы рода *Coenagrion*, клопы (*Plea minutissima*, *Cymatia coleoptrata*, *Ilyocoris cimicoides*) и жуки (*Laccophilus minutus*, *Noterus crassicornis*, *Halipplus* spp. и др.). Сообщество укомплектовано видами европейского происхождения и сходно с фитальными сообществами Восточной Европы.

Пелаль

Группа сообществ мягких (илистых и песчаных) грунтов.

Эпипелаль (*Fleuria lacustris* — *Sphaerium westerlundii* — *Pseudeupera* spp. — *Limnodrilus* sp. — *Cryptochironomus* sp.). Сообщество илистых грунтов малых рек на слабом течении, иногда в заводях. Преобладают широко распространенные таксоны хирономид, олигохет и горошинок, хотя конкретный видовой состав весьма изменчив. В Восточной Европе распространены похожие сообщества, но обычно с другими (хотя и близкими) доминирующими видами.

Псаммоэпипелаль (*Dicranota bimaculata* — *Ephemera orientalis* — *Pisidium amnicum* — *Odontomesa fulva* — *Prodiamesa olivacea*). Сообщество умеренно заиленного песчаного грунта малых рек, укомплектовано в основном общепалеарктическими видами инфауны; аналогично подмосковным сообществам

этого биотопа (за исключением замещения видов в роде *Ephemera*).

Рипаль

Группа сообществ, характерная для смешанных субстратов вдоль береговой линии рек и укомплектованная главным образом эврибионтами из других классов сообществ.

Ризорипаль (*Halesus tessellatus* — *Baetis pseudothemicus* — *Baetis vernus* — *Anabolia servata* — *Limnephilus rhombicus*). Сообщество береговой кромки подмываемых берегов, где среди субстратов преобладают корни и побеги наземной растительности. Доминируют ручейники-лимнефилиды и плавающие поденки рода *Baetis*; характерные для ризорипали Подмосквы стрекозы встречаются редко.

Пелорипаль (*Cloeon luteolum* — *Micronecta griseola* — *Siphonurus aestivalis*). Сообщество заиленной травянистой растительности на прибрежных мелководьях при ослабленном течении, часто обсыхающей летом. Преобладают подвижные поденки и клопы европейского происхождения. Аналогичное сообщество известно для Подмосквы.

Биаль

Так мы называем класс сообществ, сформированных не на основе конкретного биотопа, а в результате внедрения в водоток какого-либо эврибионтного вида макробентоса, склонного к образованию популяций высокой плотности (обычно из высших ракообразных или моллюсков). Для таких сообществ характерна высокая степень доминирования, высокая стабильная биомасса и способность населять различные биотопы [6, 11].

Гаммаробияль (*Gammarus lacustris*). Сообщество ручьев и малых рек северного субрегиона, развивается на различных субстратах, встречается очень часто. Отличается резким (обычно 60–90% суммарного метаболизма) доминированием бокоплава *Gammarus lacustris*. Другие виды не играют существенной роли. Подобные сообщества редки для средней полосы Восточной Европы, но характерны для ее южной (черноземной) полосы, и очень близкие сообщества (с доминированием других видов рода *Gammarus*) типичны для низкогорных районов Кавказа, Крыма, Карпат и других южноевропейских регионов [10].

Обская гаммаробияль (*Gmelinoides fasciatus* — *Gammarus lacustris* — *Heptagenia fuscogrisea*). Развито на заиленных корнях, траве и детрите вдоль береговой линии Оби, в основном укомплектовано двумя видами бокоплавов-гаммарид — местным *Gammarus lacustris* и акклиматизированным из Байкала *Gmelinoides fasciatus*. Как и типичная гаммаробияль, это сообщество с высоким обилием и доминированием, слабо привязано к конкретному биотопу.

Обская мизидобияль (*Neomysis awatchensis* — *Ephemera lineata*). Характерна для заиленных галеч-

ных грунтов на мелководье Оби, отличается резким доминированием акклиматизированной с Дальнего Востока мизиды *Neomysis awatchensis*. Прямые аналогии в других регионах нам неизвестны.

Заключение: особенности структуры реофильных сообществ региона

Как видно, описанные сообщества образуют две основные группы, региональные особенности которых проявляются принципиально по-разному. Первая группа — фито- и пелофильные сообщества, в составе которых доминируют западнопалеарктические виды, и сами эти сообщества близки к таковым Восточной Европы. Выявленный спектр разнообразия этих сообществ существенно меньше, чем в Подмоскowie; это объясняется отчасти недостаточным объемом наших данных по Новосибирской обл. (например, почти нет данных по средним рекам), отчасти ландшафтно-климатическими особенностями региона (в частности, хуже развиты песчаные грунты на дне рек и заросли макрофитов). Вторая группа — ритральные сообщества, в которых доминируют виды восточнопалеарктического комплекса. Они резко отличаются от сообществ аналогичных биотопов Восточной Европы, в первую очередь по видовому составу, но также и по роли, выполняемой основными ритральными семействами и родами. Например, здесь резко усиливаются позиции поденок семейств *Herptageniidae*, *Ephemerellidae* и мошек *Simuliidae*; но исчезают массовые в Европе моллюски *Ancylus* и ряд групп ручейников. Особенно специфичны так называемые лимногеноритральные сообщества с резким доминированием личинок мошек; по непонятной нам причине мошки в Сибири часто достигают высокой численности, а в Европе — нет. И в кренали и в ритрале Новосибирской обл. часто встречаются локусы с высокой (3000—6000 экз./м²) плотностью личинок мошек родов *Odagmia*, *Cnetha* и *Schoenbaueria*.

Мы отдельно оценили фаунистическое сходство с сопредельными регионами для фаунистических комплексов сообществ различных классов. Для фауны мягких грунтов, макрофитов и рипали сходство с центром Европейской России составляет в среднем 0,91, с Алтаем — 0,44 и с Приамурьем — 0,25. Для фауны ритрала эти значения равны соответственно 0,28, 0,67 и 0,69. Таким образом, фаунистически ритральные сообщества относятся к Восточной Палеарктике, и формальная биогеографическая граница здесь локализована экологически — между сообществами мягких грунтов (западными по структуре и фауне) и ритральными сообществами (имеющими восточнопалеарктическую природу). Впрочем, несколько европейских видов все же проникают в местную ритраль и придают ей заметные отличия от таковой Алтая и более восточных регионов.

Биогеография кренальных (а также биальных) сообществ не поддается однозначной трактовке. В них западные и восточные виды комбинируются в различных пропорциях, но чаще всего доминирует эврибионтный западнопалеарктический бокоплав *Gammarus lacustris*, формируя собственный тип сообществ (так называемую гаммаробиаль). Сообщества с доминированием разных видов рода *Gammarus* встречаются по ручьям и малым рекам всего юга Палеарктики, главным образом в предгорьях и невысоких горах. Кроме того, в Новосибирской обл. не удалось выявить эукренальные (родниковые) сообщества; возможно, они очень редки или специфично локализованы.

Строго говоря, сравнение сообществ Новосибирской обл. с подмосковными не позволяет полностью отделить биогеографические эффекты от ландшафтно-климатических. Как показано выше, эти регионы не резко, но заметно различаются по климату, рельефу, геологии и гидрологии водотоков. Чтобы проработать этот вопрос более корректно, нужны данные по реофильным фаунам и сообществам других регионов умеренной зоны, которыми мы пока не располагаем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука, 1970. 371 с.
2. Moor F., Ivanov V. Global diversity of caddisflies (Trichoptera: Insecta) in freshwater // Hydrobiologia. 2008. Vol. 595. P. 393—407.
3. Kosterin O. Western range limits and isolates of eastern odonate species in Siberia and their putative origins // Odonatologica. 2005. Vol. 34. N 3. P. 219—242.
4. Beketov M., Ivanov V. New data on the caddisflies (Trichoptera) of south-western Siberia // Braueria. 2004. Vol. 31. P. 26—28.
5. Мартынов А.В. Экологические предпосылки для зоогеографии пресноводных бентонических животных // Рус. Зоол. журн. 1929. Т. 12. Вып. 3. С. 3—34.
6. Чертопруд М.В. Разнообразие и классификация реофильных сообществ макробентоса средней полосы Европейской России // Журн. общ. биологии. 2011. Т. 72. № 1. С. 51—73.
7. Безматерных Д.М. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири (аналитический обзор). Новосибирск: Изд-во Ин-та водных и экологических проблем СО РАН, 2007. 87 с.
8. Безматерных Д.М. Зообентос равнинных притоков Верхней Оби. Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та, 2008. 186 с.
9. Чертопруд М.В. Биогеографическое районирование пресных вод Евразии по фауне макробентоса // Журн. общ. биологии. 2010. Т. 71. № 2. С. 144—162.
10. Чертопруд М.В., Песков К.В. Биогеография реофильного макробентоса Юго-Восточной Европы // Журн. общ. биологии. 2007. Т. 68. № 1. С. 52—63.
11. Чертопруд М.В. Альтернативные стратегии формирования реофильных сообществ макробентоса: Тез. Всерос. конф. “Экология малых рек в XXI веке: биоразно-

образии, глобальные изменения и восстановление экосистем". Тольятти: Изд-во ИБВВ РАН, 2011. С. 84.

12. Чертопруд М.В. Реофильные сообщества макробентоса Северо-Западного Закавказья // Мат-лы IV Все-

рос. симпози. по амфибиотическим и водным насекомым и X Трихоптерологического симпози. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2010. С. 131–135.

Поступила в редакцию
01.06.10

MACROSCALE ECOTON EFFECTS FOR THE STREAM MACROBENTHIC FAUNA AND COMMUNITIES OF THE EAST NOVOSIBIRSK REGION

M.V. Chertoprud, D.M. Palatov

We propose on the original data that the east part of the Novosibirsk region is boundary region between Western and Eastern Palearctic for the stream and river invertebrates. The western (European) faunistic elements are prevails in the flat areas, and the East-Siberian and western species are widely coexistent in the Salair elevation. Moreover, the western species prevails in the soft-bottom and phytal communities, and these communities are similar to the European. The East-Siberian species prevails in the rhithral (hard-bottom) communities, and partly in krenal communities. We describe the 17 regional types of the stream communities.

Key words: *macrobenthos, stream communities, biogeography, Novosibirsk region.*

Сведения об авторах

Чертопруд Михаил Витальевич — канд. биол. наук, доц. кафедры гидробиологии МГУ. Тел.: 8-910-414-47-67, 8-499-201-75-70, 8-495-939-25-73; e-mail: lymnaea@yandex.ru

Палатов Дмитрий Михайлович — науч. сотр. кафедры гидробиологии МГУ. Тел.: 8-916-556-94-96, 8-495-706-61-69, 8-495-939-25-73; e-mail: ametropus@gmail.com