**Введение**

Мониторинг является неотъемлемой и необходимой составляющей контроля за качеством среды. Основой мониторинга поверхностных вод является система биоиндикации водных объектов. В настоящее время, системы мониторинга поверхностных вод претерпели существенные изменения. Основа этих изменений – переход от чисто химического контроля на биологический, который основан на системе биоиндикации. Биологический контроль это оценка состояния водных объектов используя биологические свойства и другие прямые измерения резидентной биоты.

**Экологическое качество воды в реках**

Основные данные были получены для городов Орша, Дубровно (р.Днепр) и Брест, Пинск, Микашевичи, Наровля (р.Припять). В результате исследования было обнаружено преобладание по видовому составу среди гидробионтов представителей класса насекомых 65,7 % (р. Днепр) и 74,4 % (р. Припять) (% от общего числа всех выявленных семейств), из них семейств, чувствительных к загрязнению - 25 % (р. Днепр) и 34,5 % (р. Припять). Высокое видовое разнообразие фауны водных насекомых и небольшая численность группировки видов, имеющих реофильные свойства, указывает на невысокое экологическое качество воды на изученных створах рек. Рассчитанные биотические индексы (Trent Biotic Index (TBI), Extended Biotic Index (EBI), Family Biotic Index (FBI), Biological Monitoring Working Party Index (BMWP), Indices Biologique Global Normalize (IBGN), Citizen Monitoring Biotic Index (CMBI)) показывали различное качество воды как на створах в разных городах, так и на створах в пределе одного города. На основании трех отрядов водных насекомых: Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera, представители которых являются высоко чувствительными к различного рода загрязнениям, был рассчитан индекс EPT. Значение этого индекса для р. Припять варьировало от 3 (г. Наровля) до 12 (г. Брест, г. Микашевичи), а для р. Днепр от 1 (н.п. Колмех) до 12 (г. Дубровно). Было установлено, что видовой состав чувствительных видов в портах был не высок, по сравнению с самой рекой Припять. Анализ полученных величин индексов для оценки экологического качества воды р. Днепр в окрестностях г. Орши свидетельствовал о том, что наиболее чистая вода на входе реки в город, а в самом городе и на ее выходе качество воды снижается.

**К исследованию фауны веслоногих ракообразных – симбионтов мелководных морских звезд Южного Вьетнама**

Южно-Китайское море и побережье Вьетнама в частности являются одним из центров разнообразия гидробионтов. Однако, фауна симбиотических копепод, которая играет существенную роль в функционировании бентосных сообществ, изучена в данном регионе крайне слабо. А симбионты морских звезд Южного Вьетнама, в отличие от других регионов Мирового океана, вообще не исследована. В связи с этим изучение фауны и биологии веслоногих ракообразных, живущих в ассоциации с морскими звездами в этом регионе, является актуальным.

Данная работа была выполнена на материале, собранном сотрудниками лаборатории экологии и морфологии морских беспозвоночных ИПЭЭ РАН в заливе Нячанг Южно-Китайского моря в период с апреля по май 2006 года. Было разобрано 22 смыва с 6 видов мелководных морских звезд (Acanthaster planci L., Linckia laevigata L, Culcita novaeguineae Muller, Troshel, 1842, Echinaster luzonicus Gray, 1840, Pentaceraster regulus Muller, Troschel, 1842, Choriaster granulatus Lutken, 1869). В результате проделанной работы впервые в фауне Южно-Китайского моря зарегистрировано 8 видов симбиотических копепод 2 отрядов: Siphonostomatoida (Astroxynus culcitae Humes, 1971) и Cyclopoida (Stellicola oreastriphilus Kossmann, 1877, S. parvulipes Humes, 1976, S. caeruleus, Stebbing, 1900, S. illgi Humes, 1973, Syntellicola acanthasteris, Humes, 1970, Synstellicola affinis, Humes, Ho, 1967 и Doridicola echinasteris, Humes, 1976). Для ряда видов копепод расширен перечень видов – хозяев. Для копеподы Stellicola oreastriphilus впервые в качестве хозяев отмечены звезды Echinaster luzonicus, Linckia laevigata, Acanthaster planci, Pentaceraster regulus, для Stellicola parvulipes, Syntellicola affinis - звезда Linckia laevigata. Для ряда видов звезд расширены представления о фауне симбионтов. Для звезд Acanthaster planci, Echinaster luzonicus, Linckia laevigata, Pentaceraster regulus впервые в качестве симбионта зарегистрирована копепода Stellicola oreastriphilus, для звезды Linckia laevigata – копеподы Stellicola parvulipes и Syntellicola affinis.

Среди симбионтов звезд наблюдается разнообразие характера специфичности по отношению к хозяевам. Анализ оригинальных и литературных данных специфичности копепод по отношению к хозяевам позволяет выделить три группы симбионтов. Во-первых, моноксенные виды, обитающие только на одном хозяине. Материал из Вьетнама подтвердил полученные ранее данные о моноксенности копеподы Syntellicola acanthasteris, встречающейся только на Acanthaster planci, а также копеподы Stellicola illgi, живущей на Linckia laevigata. Stellicola parvulipes раньше находили только на Culcita novaguineae.

Находка этого вида на Linckia laevigata не позволяет рассматривать этот вид как моноксенный. Ко второй категории видов, поселяющихся на звездах одного рода хозяев, можно отнести Stellicola caeruleus, ассоциированную с морскими звездами рода Linckia, и Doridicola echinasteris, известную с двух видов рода Echinaster. Истинно поликсенным можно считать только вид Stellicola oreastriphilus. Копеподы этого вида были обнаружены на всех шести видах обследованных морских звезд.

**Аналог Zona Pellucida у сцифомедузы Aurelia aurita**

Оогенез у представителей класса Scyphozoa (тип Cnidaria) описан весьма скудно. Известно, что ооциты сцифоидных медуз возникают из зачаткового эпителия (эпителий полового синуса, обращенный к энтодерме). Питание самого ооцита происходит за счет модифицированных питающих клеток, входящих в состав эпителия.

До оплодотворения ооцит сохраняет связь с зачатковым эпителием, кормящие клетки которого образуют под ооцитом небольшие воронкообразные углубления, в которых скапливаются сперматозоиды. Специфических структур на границе соединения ооцита с зачатковым эпителием не описано. При помощи дифференциального окрашивания гематоксилином-эозином и по методу Маллори парафиновых срезов гонад самок медузы A. aurita в зоне прикрепления созревающего ооцита к зачатковому эпителию выявляется структура, связывающая кислые красители. Удалось проследить развитие исследуемой структуры в динамике от начальных этапов развития до зрелых ооцитов.

В начале, когда будущий ооцит еще находится в пласте зачаткового эпителия, ацидофильные гранулы появляются в периферической цитоплазме на границе с соседними клетками. На данном этапе размеры ооцита не превышаю 10 мкм. По мере роста ооцит начинает внедряться в мезоглею, эозинофильные гранулы смещаются к полюсу, которым созревающий ооцит прикреплен к зачатковому эпителию. В эту же область перемещается и ядро ооцита. Размеры ооцита на данных этапах варьируют от 20 до 40 мкм. Клетки зачаткового эпителия, находящиеся в непосредственном контакте с ооцитом, постепенно начинают уплощаться.

На последних этапах развития ооцита в месте его прикрепления зачатковый эпителий уже представлен тонким монослоем клеток, отделяющим ооцит от наружной среды. В дальнейшем, когда размеры ооцита достигают 120 – 170 мкм, характер эозинофилии является ярко выраженным по сравнению с начальными этапами развития ооцита. Методом непрямой иммунофлуоресценции было показано, что данная структура специфически связывает антитела из сыворотки RA45/47, полученной против мезоглеина – белка внеклеточного матрикса мезоглеи A. aurita. Мезоглеин относится к суперсемейству белков, которые содержат в своей последовательности ZP-домен, впервые описанный в белках блестящей оболочки (zona pellucida) ооцита мыши.

Можно предположить, что, как и у млекопитающих, данная структура принимает участие в оплодотворении ооцита. После разделения белкового гомогената гонад самок в условиях SDS-электрофореза по Лэммли в иммуноблоте выявляются два высокомолекулярных белка, которые связывают антитела из сыворотки RA45/47 – 180 и 220 кДа. При разделении гомогената в условиях кислого электрофореза по Чокли, также имеются зоны, связывающие антитела против мезоглеина. После двумерного электрофореза и последующего полусухого переноса на PVDF-мембрану, было подтверждено, что белки, связывающие антитела после кислого электрофореза являются высокомолекулярными – 180 и 220 кДа. Целью дальнейших работ в данном направлении является выяснение роли исследуемой структуры в развитии ооцита A. aurita.

**Раковинные амёбы (Rhizopoda, Testacea) различных мест обитания Томской области**

На территории Сибири раковинные амёбы практически не изучены, поэтому целью нашего исследования было изучение видового состава раковинных амёб, обитающих в разных условиях. Материал для исследования был собран в летниемесяцы 2004–2006 гг. в Бакчарском и Каргасокском районах Томской области, где существует большое разнообразие биоценозов с различными условиями увлажнения. Видовой состав раковинных амёб в разных биоценозах существенно варьирует. В переувлажнённых биоценозах (сосново-кустарничково-сфагновый рям и осоково-сфагновая топь) в сумме выявлено 17 видов, но только 4 являются общими для обоих биоценозов. В ряме обнаружено 9 видов, Фауна топи представлена 12 видами, среди них много гидрофилов. Анализ фауны раковинных амёб зелёных мхов (дендробионтных и напочвенных) показал, что 4 вида из 26 присутствовали в обеих группах исследованных мхов.

Встречаемость других видов раковинных амёб в исследованных пробах неравномерная. Всего во мхах, образующих напочвенный покров, выявлено 24 вида, следует отметить, что фауны тестацей отдельных видов этих зелёных мхов отличаются по 4-5 видам. Это, вероятно, связано с различиями, как в видовом составе самих мхов, так и одновременным влиянием микроусловий окружающей среды. Фауна раковинных амёб дендробионтных мхов более бедная, по сравнению с напочвенными мхами, так как обнаружено всего 12 видов. В 7 типах почвы обнаружено 53 вида тестацей, из них наибольшее число - в дерново-глеевой почве (22 вида), наименьшее - в дерново-луговой (всего 7 видов). Видовой состав раковинных амёб в этих почвах сильно варьирует, что обусловлено разным количеством органогенных горизонтов, характером увлажнения, качеством растительного опада.

Самое большое количество видов (22) тестацей в дерново-глеевой почве под хвойным лесом, где был хорошо выраженный мощный дерновый горизонт при обильном увлажнении. Видимо, поэтому в нём складываются благоприятные условия для жизни многих редких видов. В дерново-подзолистой почве под хвойным лесом, где выраженный дерновый горизонт отсутствовал, и были более сухие условия количество видов тестацей меньше, главным образом за счёт отсутствия гидрофильной фауны. В перегнойно-гумусово-глеевой почве присутствует наибольшее разнообразие видов-геофилов.. В дерново-луговой почве самое меньшее число видов (7), что вероятно связано с отсутствием значительных накоплений растительного опада и меньшей общей влажностью почвы. Здесь найдены только эврибионтные виды, обычный для почвы вид Tracheleuglypha acolla v .aspera, редкий вид T. penardi и виды-геофилы.

**Таксономический состав рода Rossia**

Таксономический состав арктических головоногих моллюсков рода Rossia до конца неясен. Для этого района описано 4 вида: R. macrosoma delle Chiaje, 1829, R. palpebrosa Owen, 1834, R. glaucopis Loven, 1846 и R. moelleri Steenstrup, 1856. Но начиная с 1930-х годов валидность некоторых видов россий подвергается сомнению. Особенно обсуждаемым был вопрос о статусе R. glaucopis и R. palpebrosa. Одни авторы считают их разными видами, другие принимают R. glaucopis как подвид R. palpebrosa, третьи указывают R. palpebrosa в качестве монотипического вида. R. palpebrosa обитает от Карского моря до Канадского арктического архипелага. R. glaucopis – в целом симпатрический вид, но преимущественно встречается в южных частях ареала.

По иной точке зрения R. glaucopis является биполярным видом - близкая или тождественная форма указывается для берегов Патагонии. Наконец, в каталоге «Cephalopods…» (2005) оба вида указаны как валидные: R. palpebrosa – арктический монотипический вид, R. glaucopis - эндемик юго-восточной части Тихого океана. Главное морфологическое различие видов: у R. palpebrosa встречается 4-х рядное расположение присосок в разных участках рук, а у R. glaucopis они всегда расположены в 2 ряда. У R. palpebrosa также хорошо выраженные папиллы, особенно у края мантии и на голове. Нами изучен признак рядного расположения присосок на руках из сборов россий в Баренцевом море (НИС «Ф.Нансен», 2004-2006 гг., 98 экз.). Установлено, что с увеличением размеров россий наблюдается возрастание количества рядов присосок от двухрядного до четырехрядного. У россий из районов Новой Земли и шельфа Мурмана расположение присосок в 4 ряда встречается относительно реже, чем из района Шпицбергена.

У самцов в связи с гектокотилизацией 1-ой пары все выявленные закономерности выражены слабее. Как видно, рядность в расположении присосок на руках скоррелирована с общими размерами россий и ярче выражена у самок. Установлены морфометрические различия в строении радулы, клюва и сперматофоров у россий из разных районов. Они могут иметь вид клинальной изменчивости. Помимо этого, секвенс 18S рибосомальной РНК выборки R. palpebrosa из Центральной впадины Баренцева моря показал молекулярно-генетические различия изученных образцов. В последние годы было предложено свести все арктические виды россий в один вид - R. macrosoma.

Этот вид обитает вдоль берега от Западной Норвегии до Средиземного моря и северо-западной Африки, для российских вод никогда ранее не указывался. Его признаки отчасти совпадают с R. palpebrosa, но резко отличаются от высокоарктического вида R. moelleri. Очевидно, структура рода Rossia в Арктическом бассейне является сложной, и попытки свести все виды в единственный монотипический не представляются корректными.

**Заключение**

Таким образом, в результате исследования выявлено 77 видов раковинных амёб из 9 семейств и 17 родов. Видовой состав тестацей в различных биоценозах сильно варьирует, наибольшее разнообразие видов в зелёных мхах и в лесной подстилке. Вертикальное распределение раковинных амёб в органогенных горизонтах почвы неоднородно, с глубиной их численность уменьшается (с 25 до 5 тыс. на 1 г почвы), с ухудшением условий с глубиной меняется и видовой состав.

**Список литературы**

1. Всеволодова-Перель Т.С., 2007. Дождевые черви фауны России: Кадастр и определитель. М.: Наука.
2. Одум Ю., 2005. Основы экологии. М., Изд-во «Мир».
3. Кантор Ю. И., Сысоев А. В., 2008. Каталог моллюсков России и сопредельных вод. М.: КМК.
4. Несис К.Н., 2007. Краткий определитель головоногих моллюсков Мирового океана. М.: Легкая и пищевая промышленность.
5. Costello, M.J.; Bouchet, P.; Boxshall, G.; Emblow, C.; Vanden Berghe, E.,2008. European Register of Marine Species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Collection Patrimoines Naturels, 50: pp. 180-213.
6. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СП.б. Гидрометеоздат. 2007.
7. Семенченко В.П. Принципы биоиндикации текучих вод.-Мн.-Орех, 2008.
8. Загуляев А.К. 2007. Сем. Psychidae Мешочницы (Психиды) // Определитель насекомых европейской части СССР. Т. IV. Ч. 1.
9. Кожанчиков И.В. 2006. Чехлоносы – мешечницы (сем. Psychidae). Изд-во АН СССР. 516 с. // Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 3. Вып. 2. 516 с.
10. Sauter W., Hättenschwiler P. 2009. Zum System der paläarktischen Psychiden. Teil. 2. Bestimmungsschlüssel für die Gattungen // Nota lepidopterologica. 22(4).
11. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. М., 2006.
12. Lande R. Statistic and partitioning of species diversity and similarity among multiple communities // Oikos. 2006. V. 76.
13. Summerville K. S., Boulware M. J., Veech J. A., Crist T. O. Spatial variation in species diversity and composition of forest lepidoptera in eastern deciduous forests of North America // Cons. Biol. 2008. V. 17.
14. Wagner H. H., Wlidi O., Ewald C. W. Additive partitioning of plant species diversity in an agricultural mosaic landscape // Landscape Ecology. 2009.
15. Гиляров М.С., Стриганова Б.Р. Количественные методы в почвенной зоологии. М. Наука. 2007.
16. Flegg J.J.M. Extraction of Xiphinema and Longidorus species from soil by a modification of Cobb's decanting sieving technique // Ann. Biol. 2007.