

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА *UNIO PICTORUM*

Крупные двустворчатые моллюски, донные беспозвоночные и высшие водоросли являются важнейшими компонентами системы самоочищения водоемов, поэтому изменения в структуре их популяции, безусловно, отразятся на способности водоема к самоочищению.

Объектом исследования послужили пресноводные двустворчатые моллюски класса *Bivalvia*, представители семейства *Unionidae* отобранные из точек отличающихся по интенсивности антропогенного воздействия. Обработка проб проводилась по стандартным методикам, видовая принадлежность моллюсков и микроорганизмов определялась с помощью стандартных определителей.

Ранее проведенные исследования позволили определить большой спектр индивидуальных и популяционных показателей *Unio pictorum*, проанализировать химический состав воды в исследуемых точках и провести выделение и идентификацию микрофлоры моллюска.

Для выявления наиболее значимых связей и зависимостей экологического состояния водоема и популяционно-видовых характеристик двустворчатого моллюска *Unio pictorum* был проведен корреляционный анализ.

В результате выявлено, что факторы влияющие на каждого моллюска и факторы влияющие на всю популяцию не изолированы друг от друга. Антропогенная нагрузка на водоем в первую очередь оказывает влияние на индивидуальные характеристики моллюска (вес, длина, возраст), а затем, через нарушения микрофлоры моллюска проявляется в снижении биомассы, плотности популяции, то есть влияет на популяцию *Unio pictorum* в целом, все это ведет к снижению способности водоема к самоочищению, и нарушению стабильности водной экосистемы среднего течения реки Урал и его притоков.

Ключевые слова: моллюски, популяция микрофлора, загрязнение водоема.

Состояния водных экосистем отражает экологическое состояние всего водосборного бассейна и степень антропогенной нагрузки на территорию. Большинство рек в развитых промышленных регионах имеют значительный уровень загрязнения [1].

Крупные двустворчатые моллюски, наряду с другими обитателями пресноводных сообществ донными беспозвоночными и высшими водорослями являются важнейшими компонентами системы самоочищения рек, прудов и озер. Поэтому изменения в структуре их популяции, безусловно, отразятся на способности водоема к самоочищению [2].

Целью работы является изучение изменений популяционных характеристик двустворчатых моллюсков *Unio pictorum* среднего течения реки Урал и её притоков под влиянием антропогенной нагрузки на водоем.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужили пресноводные двустворчатые моллюски класса *Bivalvia*, представители семейства *Unionidae*. Отбор моллюсков проводился в июле, сентябре

2006–2014 годов с учетом температуры воздуха, воды, грунта, скорости и характера течения на участке среднего течения реки Урал и её притоков рек Сакмара, Илек и Черная.

Согласно данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Оренбургской области на исследуемых реках было выбрано семь точек отличающихся по интенсивности антропогенного воздействия.

Они ранжировались по индексу суммарного загрязнения ($K_{\text{сум.}}$) и относились к следующим классам вод: река Урал: район п. Ивановка – II класс, $K_{\text{сум.}}$ 65,5 мг/л; ниже слияния рек Урала и Сакмары – III класса, $K_{\text{сум.}}$ 94,6 мг/л; район райцентра Илек – III класса, $K_{\text{сум.}}$ 74,5 мг/л; река Сакмара – II класс, $K_{\text{сум.}}$ 69,7 мг/л; река Илек: в р-не райцентра Илек $K_{\text{сум.}}$ 1182 мг/л и пос. Весёлый $K_{\text{сум.}}$ 2421 мг/л – III класса; река Черная – IV класс загрязнения.

Обработка проб проводилась по стандартной методике определения возраста и численности популяций двустворчатых моллюсков, видовая принадлежность которых определялась с помощью стандартных определителей [3], [4].

Моллюска вскрывали, выделяя следующие органы: мантия, сифон, жабры, печень, смесь внутренних органов, подвергая их взвешиванию и растиранию до однородной массы, методом разведения суспензии стерильным изотоническим раствором NaCl доводили до стандартной концентрации микроорганизмов. Аналогичное разведение осуществлялось с каждым исследуемым органом моллюска. Посев микроорганизмов из каждого органа моллюска производили на среды Эндо, мясо-пептонный агар и висмут-сульфит агар по методу Дригальского.

Микроорганизмы учитывали через сутки инкубации при температуре +37 °С. Идентификацию выделенных микроорганизмов проводили общепринятыми методами на основании морфологических, тинкториальных, культуральных и биохимических свойств. При анализе биохимического профиля выросших микроорганизмов использовали коммерческие тест-системы ID32E rapide фирмы BioMerieux (Франция) в соответствии с «Определителем бактерий Берджи» (1997), а также оригинальную компьютерную программу для определения бактерий.

Результаты и их обсуждение

В составе фауны двустворчатых моллюсков среднего течения р. Урал лидируют роды *Unio* и *Anodonta* из семейства Unionidae, которые представлены тремя видами: *Unio pictorum*, *Unio tumidus* и *Anodonta cygnea*.

Популяционный анализ показал, что *Anodonta cygnea* не имеет широкого распространения в силу специфичности мест обитания: приуроченностью к стоячим водам, определенным грунтам (илистое дно), т. к. является планктонофагом, поэтому *Anodonta cygnea* не несёт тестовой значимости.

Напротив, представители рода *Unio* более распространенные, из которых *Unio pictorum* играет ведущую роль и широко представлен на всех исследуемых точках, он является постоянным составляющим малакофауны изучаемых пресноводных биоценозов.

Ранее проведенные исследования [5] позволили определить вид *Unio pictorum* как доминирующий на исследуемых участках среднего течения реки Урал. Средняя плотность популяции моллюска составляла 12–15 экз/м²,

а средний возраст особей 4–5 лет, что характеризуется как наиболее продуктивный период в жизни моллюсков.

Жизнеспособность и благополучие популяции складывается из состояния организмов слагающих ее, поэтому предварительно были получены сведения о химическом составе воды исследуемых водных объектов, а также проведены микробиологические исследования моллюска с выделением микрофлоры различных органов.

В ходе изучения *U. pictorum* идентифицирована микрофлора внутренних органов моллюсков, отловленных из биоценозов, отличающихся по интенсивности антропогенного воздействия. Было определено 15 видов микроорганизмов, относящихся к 9 родам факультативно-анаэробных грамотрицательных палочек сем. Enterobacteriaceae.

Анализ экологического состояния природных водоемов в исследуемых точках позволил выявить зависимость численности автохтонных родов микрофлоры моллюска от нитрит-сульфатного загрязнения [6].

Для анализа влияния антропогенной нагрузки на индивидуальные характеристики, размерно-возрастную и пространственную структуру популяции *Unio pictorum* среднего течения р. Урал и его притоков был проведен корреляционный анализ, который помог из большого разнообразия показателей определить наиболее значимые. В результате были выделены многочисленные зависимости факторов, влияющих на жизнеспособность моллюска и популяции в целом.

В ходе интерпретаций данных отдельно выстроились популяционные зависимости и данные самого моллюска. Было выявлено, что на индивидуальные характеристики моллюска в большей степени оказывают влияние абиотические факторы среды, а на популяцию оказывают влияние биотические.

В результате проведенного корреляционного анализа можно предположить, что биотические и антропогенные факторы в разной степени влияют на жизненные характеристики моллюска и его популяцию в целом (рис. 1). Так на каждого моллюска в отдельности большое влияние оказывают тяжелые металлы, растворенный в воде кислород, химический состав

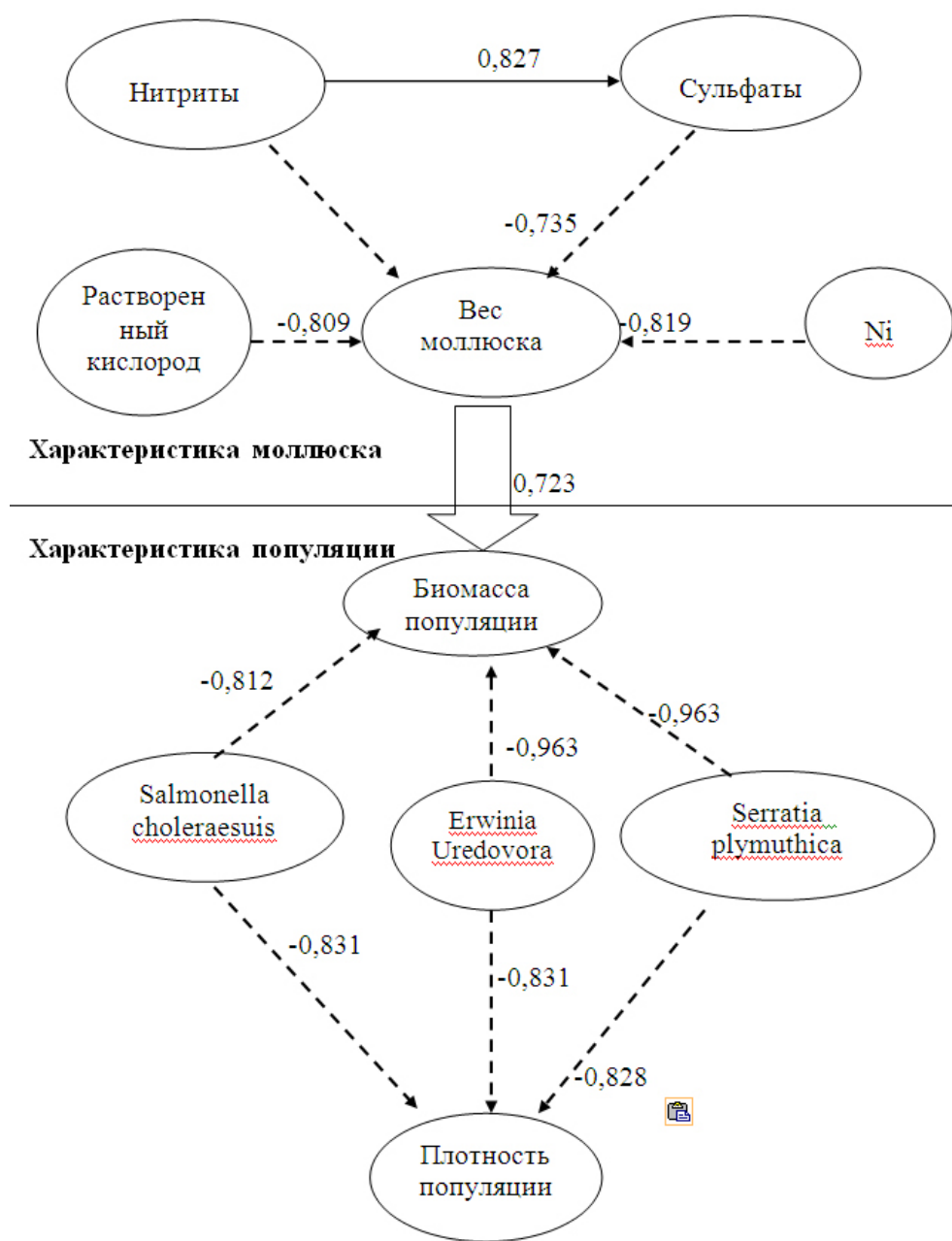


Рисунок 1. Корреляционный анализ

воды (нитриты-сульфаты), на состояние популяции в целом более весомое влияние оказывает микрофлора самого моллюска.

Однако обе группы факторов тесно связаны между собой прямой зависимостью веса характеризующего отдельного моллюска и биомассы характеризующей популяцию моллюсков в целом.

Таким образом, факторы, влияющие на каждого моллюска и факторы, влияющие на всю популяцию не изолированы друг от друга. Антропо-

генная нагрузка на водоем в первую очередь оказывает влияние на индивидуальные характеристики моллюска (вес, длина, возраст), а затем, через нарушения микрофлоры моллюска проявляется в снижении биомассы, плотности популяции, то есть влияет на популяцию *Unio pictorum* в целом, все это ведет к снижению способности водоема к самоочищению, и нарушению стабильности водной экосистемы среднего течения реки Урал и его притоков.

15.09.2015

Список литературы:

1. Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды [Текст] / Ю.А. Израэль. – М.: Гидрометеиздат, 1984. – 560 с.
2. Алимов, А.Ф. Функциональная экология пресноводных двусторчатых моллюсков [Текст] / А.Ф. Алимов // тр. Зоол. института АН СССР. – Т. 96. – 1981. – 248 с.
3. Шкорбатов Г.Л. Методы изучения двусторчатых моллюсков-Л.: Зоологический институт АН СССР, 1990. – 205с.
4. Машкин, П. В. Методика определения численности популяций двусторчатых моллюсков для дополнительной (школьной) сети мониторинга водных экосистем [Текст] / П. В. Машкин. – Пушкино.: ОНТИ ПНЦ, 1999 – 45с.
5. Алёхина Г.П. Мисетов И.А. Пузакова М.В. Размерно-возрастная структура популяции двусторчатых моллюсков среднего течения реки Урал и её притоков. Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – №75. – С. 18-20. ISSN 1814-6457
6. Алёхина Г.П. Мисетов И.А. Зависимость состава микрофлоры внутренних органов двусторчатого моллюска *Unio pictorum* от антропогенной нагрузки на водоем. Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2012, №6, С. 153-155. ISSN 1814-6457

Сведения об авторах:

Алехина Гелена Петровна, доцент кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук (03.00.07 – микробиология).
г. Оренбург, пр-т Победы 13, ауд. 16214-а, тел.: 372-483.

Мисетов Иосиф Александрович, доцент кафедры микробиологии Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук (03.00.07 – микробиология).
г. Оренбург, пр-т Победы 13, ауд. 16306, тел.: 372-481.