

двигательных функций в центральные двигательные структуры. Вторым подходом это раздражение зон, имеющих соответствующие проекции в регуляторные, управляющие или командные области мозга, имеющие отношения к регуляции функционального состояния или непосредственно ответственные за организацию двигательного поведения.

В качестве биообъекта на данном этапе исследования были взяты желтобрюхие полозы (*Coluber jugularis*). Благодаря особенностям строения тела полозы, могут проникать в труднодоступные места. Прежде чем начать работу над биогибридом, проводились тщательные исследования двигательной активности полоза в цикле «покой-активность». Проводились исследования стресса змеи и ее адаптации. Желтобрюхий полоз является одним из более активных и агрессивных видов в Ростовской области. Взятые из природы полозы испытывали большую нагрузку и стресс в лабораторных условиях. Для фиксации полоза было разработано специальное устройство, состоящее из эластичной трубки которая позволяла фиксировать тело животного, так же был разработан специальный фиксатор для головы животного позволяющий ограничивать ее движение. Трубка вместе с фиксатором крепилась к деревянной подставке. Процесс адаптации полоза к лабораторным условиям занимал от 20–30 дней. Змею часто фиксировали в таком устройстве, чтоб дать ей время адаптироваться. Так же была разработана система мониторинга состояния змеи. Макет системы содержит оболочку, которая напоминает по эластичности вторую кожу змеи из латекса, эта оболочка пронизана порами, через которые проходят провода с электродами. К оболочке крепится датчик, который собирает информацию, регистрирующуюся электродами, и обрабатывает ее о соматическом состоянии объекта. Сигнал передается оператору на основной компьютер для анализа и контроля поведением и движением змеи уже самим человеком. В дальнейшем сигналы будут передаваться через спутниковую систему. В области головы полоза планируется поместить микрокамеру. Разработка такой системы еще не окончательна, обдумываются мельчайшие подробности, т.к. змея не должна ощущать сильных стеснений, иначе объект постарается избавиться от системы контроля и мониторинга, а также система не должна мешать полозу проникать в щели и дыры доступные для габаритов змеи.

Разработка таких биороботов позволяет решать ряд сложных задач. Биороботы могут использоваться как мобильные устройства для детального инспектирования и мониторинга окружающей среды, помимо систем наземного и космического базирования. Биотехнические или бионические системы разной степени сложности помогут в решении целого спектра задач при изучении влияния различных антропогенных факторов на окружающую среду в труднодоступных и опасных для человека местах, позволяющих сохранить жизнь людей.

*Работа выполнялась в рамках гранта РФФИ 09-08-00812-а «Разработка методов и средств телеуправления биоробототехническими системами...».*

#### **ДИНАМИКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВ ГЕТЕРОТРОФНОГО БАКТЕРИОПЛАНКТОНА ВОДНЫХ МАСС ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА**

Мищенко Е.С., Богданова О.Ю.

*ФГОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: peretruchinaat@mail.ru*

Микроорганизмы являются очень чувствительными реагентами на изменение окружающей среды под действием как природных, так и антропогенных факторов. Кроме того, при биологическом загрязнении, когда вносятся несвойственные морской среде

микроорганизмы, включая возбудителей инфекционных заболеваний, естественные микробные ценозы способны к самоочищению.

Объектом исследования являются микробные сообщества Кольского залива, которые функционируют в условиях Крайнего Севера с его жестким климатическим режимом и потому более чувствительны к усилению антропогенного воздействия. Представляя собой достаточно крупную и важную водную экосистему, Кольский залив в этом плане мало изучен.

Кольский залив находится в черте города, граничит с населенными пунктами. В залив впадают реки Кола и Тулома, которые используются в хозяйственно-бытовых и промышленных целях. Кроме того, это – рыбохозяйственный водоем высшей категории, через него идет на нерест рыба ценных пород, и молодь выходит в открытое море. В последние годы резко вырос лицензионный лов коммерческого краба в водах залива. Литораль Кольского залива во многом определяет экологическую ситуацию всей экосистемы залива. Под влиянием антропогенного пресса может происходить нарушение структурной и функциональной стабильности прибрежных экосистем. Системные работы по микробиологическим исследованиям литорали Кольского залива начали проводиться только в последнее время, и их продолжение представляется важным и целесообразным.

Основная цель работы заключалась в исследовании изменчивости функционирования сообществ гетеротрофного бактериопланктона Кольского залива, в частности, особенности пространственно-временного распределения его морфологических и физиологических групп.

В работе были получены новые результаты по пространственно-временной изменчивости в функционировании сообществ гетеротрофного бактериопланктона, в частности динамика учетных групп бактерий за период 2007-2009 годов. В работе также были отработаны методы культивирования различных физиологических групп микроорганизмов, выделенных из воды Кольского залива. Получены данные, которые могут быть использованы для оценки современного состояния водных экосистем Севера и его прогнозирования на ближайшую и отдаленную перспективу. Результаты исследований также могут использоваться для внедрения в учебный процесс, для чтения лекций и подготовки лабораторных и практических работ.

Исследования проводили на стационарных станциях, расположенных в разных частях залива: бухта Белокаменка (1), район Абрам-мыса (2), район нового моста (3), район прибрежного рынка (4), район Морвокзала (5) и район Росты (6). Данные точки были выбраны в соответствии с общим градиентом увеличения концентрации загрязняющих веществ от устья Кольского залива в его куттовую часть и последовательным градиентом разбавления речным стоком от мест впадения рек до среднего колена залива.

Полученные результаты включали: исследование пространственно-временной изменчивости количества микроорганизмов посредством метода прямой микроскопии; исследование пространственно-временной изменчивости количественного состава физиологических групп гетеротрофного бактериопланктона литорали Кольского залива; исследование пространственно-временной изменчивости физиологического состояния микробных ценозов в различных зонах литорали Кольского залива с помощью коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $K_4$ ; исследование пространственно-временной изменчивости морфологических свойств гетеротрофного бактериопланктона литорали Кольского залива; сравнительный анализ с результатами предыдущих исследований для определения функционального состояния бактериального сообщества и

направленности процессов естественного очищения экосистемы литорали Кольского залива.

В результате проведенных исследований получены сведения о влиянии на микробиологические показатели биотических и абиотических факторов среды, в частности, загрязнений, установлены доминирующие группы микроорганизмов и их пространственно-временная динамика.

Следует добавить, что полученные данные не могут дать полную характеристику сложившейся ситуации. Необходимо произвести дополнительные исследования, так как загрязнение представляется все же более значительным, но может быть связано, в основном, с нефтепродуктами и абиогенными веществами.

В работе были сделаны следующие выводы:

1. Показано, что экосистема Кольского залива определяется как мезотрофная, численность микроорганизмов за исследуемые годы возрастает. Отмечен сдвиг сезонного всплеска максимума с весеннего на летне-осенний сезон.

2. Отмечено, что показатели изменчивости морфологических характеристик бактериопланктона отражают состояние водной экосистемы только в конкретный момент времени и должны применяться в комплексе с количественными и физиологическими исследованиями.

3. Впервые примененный коэффициент  $K_c$  рекомендовал себя как достаточно точный индикатор, определение которого можно считать существенным в исследовательских работах по проведению мониторинга водных экосистем.

4. На основании анализа динамики различных коэффициентов соотношения численности учетных групп гетеротрофного бактериопланктона наряду с общим увеличением количества автохтонных микроорганизмов отмечена существенная нестабильность микробного сообщества, что можно расценивать как его отклик на загрязнение ВМ.

5. Наибольшие флуктуации в отношении всех определяемых характеристик получены для станций Новый мост, Прибрежный рынок и Морской вокзал, что свидетельствует о наибольшей степени нестабильности функционирования бактериопланктонных сообществ этих районов. Район Белокаменки сохраняет статус наиболее благополучной и стабильной экосистемы, район Абрам-мыса продолжает приближаться к ней по своим характеристикам.

6. Отмечено, что для исследуемой акватории наиболее значимым фактором, влияющим на физиологическое состояние микробных сообществ, оказывается речной сток, поскольку определена наиболее тесная положительная корреляция между его объемом и количественными микробиологическими показателями.

7. Гетеротрофный бактериопланктон залива в настоящее время находится в процессе перехода к более поздней сукцессионной стадии с периодическим подавлением активности естественных членов бактериоценоза. Степень трофности экосистемы Кольского залива в целом остается существенной.

#### ПОСТРОЕНИЯ И ПЕРЕСТРОЕНИЯ СТАЙ СОРОК НА ТЕРРИТОРИИ ШУЙСКОГО РАЙОНА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Моржов А.В., Рябов А.В.

Шуйский государственный педагогический университет, Шуя, e-mail: shuya\_bio@mail.ru

**Проблема.** Изучить особенности перестроения стай сороки на территории Шуйского района Ивановской области. В период с 2009-2011 г. Нами проводились исследования времени перестроения стайных построений птиц. В качестве базового вида нами была выбрана сорока (*Pica pica*). При изучении стай за стаю нами принималась более или менее ста-

бильная группа птиц, минимально состоящая из трех особей и объединенных единством поведения. Сорока является интересным объектом для изучения стайных построений, т.к. в условиях Ивановской области она образует стаи редко. В качестве модельных нами были выбраны биотопы: сельская застройка, агроландшафты, пойменные участки. При этом максимальные по численности стаи сороки образует при ночевочных скоплениях в пойменных участках. При этом наблюдаемый нами максимум численности составил 27 особей в стае.

Достижению поставленной цели предшествовало предварительное решение ряда взаимосвязанных задач:

1. Установить наиболее характерное стайное построение для данного вида.

2. Установить среднее время перестроения стай сорок на территории сельской застройки, агроландшафтов и пойменных районов.

3. Установить среднюю частоту перестроения стай сорок на территории сельской застройки, агроландшафтов и пойменных районов.

В ходе работы осуществлялись различные методы исследования, в частности:

1. Анализ и обработка литературных источников по данной теме;

2. Определение форм стайных построений (Молодовский, 2001).

**В результате** наших исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Наиболее характерным является неупорядоченное разреженное построение.

2. Среднее время перестроения стай сорок на территории участков с сельской застройкой составляет 47 секунд. Среднее время перестроения стай сорок на территории агроландшафтов составляет 45 секунд. Среднее время перестроения стай сорок на территории пойменных участков составляет 40 секунд.

3. Средняя частота перестроения стай сорок на территории участков с сельской застройкой составляет 1 перестроение в 95 секунд. Средняя частота перестроения стай сорок на территории агроландшафтов составляет 1 перестроение в минуту. Средняя частота перестроения стай сорок на территории пойменных участков составляет 2 перестроения в минуту.

#### ДНЕВНОЙ СОН ЛЮДЕЙ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА (БП)

<sup>1</sup>Мунирова К.М., <sup>1,2</sup>Андрюченко О.А.

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>ГУЗ «Ростовская областная клиническая больница», Ростов-на-Дону, e-mail: KRISTINA@spark-mail.ru

В предварительной работе был проведен анализ состояния обонятельного анализатора – одного из важных маркеров БП. Нарушение функции обоняния было выявлено у 19 больных (43,1%), из них гипосмия отмечалась у 11 больных, anosmia у 8 больных. Однако у 25 пациентов обонятельных нарушений выявлено не было.

Таким образом, отоневрологическое обследование позволяет выявить частое (43%) нарушение функции обоняния у больных БП, провести дифференциальную диагностику периферической и центральной anosмии. Патологические изменения обонятельного анализатора у больных БП вероятно обусловлены дегенеративным поражением центральных отделов обонятельного анализатора в медио-базальных и височно-базальных отделах головного мозга.

Опрос показал, что у пациентов с БП ежедневно наблюдается повышенная субъективная сонливость обычно в послеобеденное время.

**Целью дальнейшего исследования** являлось полиграфическое исследование характеристик дневного сна у пациентов с болезнью Паркинсона и нарушениями обонятельной функции.