

образия водоемов и водотоков. Биоиндикаторы, применяемые в рамках директивы ЕС, должны представлять все основные трофические звенья водных экосистем и выявлять тенденции их изменения.

Сообщества макрозообентоса являются хорошим индикатором экологических условий в пресноводных экосистемах. Анализ сообщества донных макробеспозвоночных позволяет наиболее полно и надежно провести биоиндикацию состояния водного объекта, так как донные животные интегрируют информацию об условиях в водоеме за значительные временные периоды. В связи с этим макрозообентос широко используется для оценки экологических условий в водоемах – чаще, чем какое-либо другое сообщество водных организмов.

Цель исследования: изучить видовой и количественный состав макрозообентоса на участке реки Припять и оценить возможность использования его структурных характеристик для оценки экологического качества воды.

Пробы отбирались в июне 2008 г. на участке реки Припять (г. Микашевичи (канал и порт), г. Мозырь, г. Наровля). На изучаемом участке реки зарегистрировано 58 видов макрозообентоса, относящихся к 25 семействам. Класс насекомых представлен максимальным количеством таксонов – 13 семейств, что составило 52% от общего числа семейств макрозообентоса на изучаемом участке. Высокое видовое разнообразие фауны водных насекомых и небольшая численность группировки видов, имеющих реофильные свойства, указывают на невысокое экологическое качество воды на изученных створах рек.

На различных створах количество видов макрозообентоса колебалось от 22 (г. Микашевичи, порт) до 35 (г. Мозырь). Следует отметить, что количество видов чувствительных к чистоте воды (поденки, веснянки, ручейники), максимально для створа г. Мозырь (7), а минимально на створе г. Микашевичи, порт (1). Количество ЕРТ (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) от общего числа видов составило от 4,5% (г. Микашевичи, порт) до 20% (г. Мозырь), а количество двукрылых колебалось от 5,9% (г. Микашевичи, порт) до 9,1% (г. Наровля). Чем выше процент содержания ЕРТ в пробах на створах, тем выше экологическое качество воды; для хирономид наблюдается обратная зависимость: чем выше их процент от всего количества видов, тем ниже экологическое качество воды. Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных при поддержке ФФИ НАН Беларуси (грант № Б08М-095).

## MARCOZOOBENTHOS AS THE INDICATOR OF ECOLOGICAL WATER QUALITY OF THE PRIPYAT RIVER

T. P. Lipinskaya

The main goal of this study is using of macrozoobenthos community structure for estimation ecological water quality of the Pripyat River (Belarus). The specific value of EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*) varied from 4,5 to 20,0% and was related with ecological water quality.

Автор выражает признательность члену-корреспонденту НАН Беларуси, д.б.н. В. П. Семенченко за помощь в подготовке тезисов.

**В. В. Маврищев, М. С. Зенцова**

БГПУ им. М. Танка, г. Минск, Беларусь

## БРИОДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КРУПНЫХ УРБОЭКосИСТЕМ

Биоиндикация – эффективный метод комплексной диагностики состояния городской среды с помощью мхов – в настоящее время находит широкое применение в ряде европейских стран, Японии и Канаде. Следует отметить, что экологические особенности бриофлоры городов и диагностика загрязнения их окружающей среды на их основе являются малоизученной областью современной экологии для региона Беларуси. Целью данной работы являлась апробация метода бриодиагностики состояния окружающей среды крупных урбоэкосистем применительно к природной среде г. Минска. Было проведено изучение видового состава бриофлоры Минска, осуществлен ее фитоценотический, географический и экологический анализ, а также выявлены специфические черты и основные факторы, влияющие на ее формирование.

Изучение бриофлоры урбоэкосистем обладает рядом преимуществ перед лишеноиндикацией. В условиях сильного загрязнения лишайники бывают существенно угнетены и встречаются достаточно редко, в то время как ряд урбанотолерантных мхов успешно произрастает в данных условиях. Кроме того, биоиндикация предполагает более простую методику, не требующую сложной квалификации и сводящую к минимуму микроскопические исследования. Следует также отметить, что городская бриофлора отражает урбанизационные процессы как комплексное явление. Бриофиты фиксируют скорость изменений, происходящих в окружающей среде, указывают пути и места скопления разного рода загрязнений в экологических системах, а также возможные пути попадания данных веществ в организм человека, причем аккумуляция химических элементов у мхов менее зависит от климатических условий, чем у лишайников.

В данной работе впервые была исследована бриофлора крупного промышленного центра Беларуси – Минска, проанализирована таксономическая и экологическая структура бриофлоры с учетом воздействия урбанизации.

Основными факторами, определяющими формирование городской бриофлоры, являются антропогенная трансформация естественных фитоценозов, связанного с ними спектра субстратов, а также механическая нагрузка. Нами установлено, что воздействию городской среды в меньшей степени подвержена бриофлора зеленых массивов, расположенных на южной и восточной перифериях города Минска. Во всех зеленых зонах Минска отмечается спорадическое распространение видов, характерных для нарушенных субстратов, а также сокращение или исчезновение ряда лесных и болотных видов, особенно влаголюбивых. Выявлено некоторое увеличение проективного покрытия напочвенного мохового покрова при сокращении антропогенной нагрузки. Доминируют наземные светолюбивые формы, базо- и нитрофилы, устойчивые к вытаптыванию, засолению и загрязнению SO<sub>2</sub>. Наибольшее число видов было отмечено в семействах *Bryaceae* и *Pottiaceae*. Влияние городской среды на отдельные виды также не является однозначным. Под воздействием урбанизации ряд видов (*Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hidwigia ciliate* (Hedw.) P. Beauv.) сохраняет или повышает свою активность, в основном за счет заселения искусственных субстратов.

На основе полученных данных можно отметить, что трансформация бриофлоры в условиях города Минска выражается в снижении видового разнообразия, специфическом изменении таксономической структуры, морфологического и экологического спектра слагающих ее видов. Таким образом, использование биоиндикационных свойств бриофлоры является перспективным и актуальным подходом к изучению степени антропогенизации природной среды урбанизированных экосистем.

## BRYODIAGNOSTICS OF THE ENVIRONMENT OF LARGE URBOECOSYSTEM

V. V. Mavrishchev, M. S. Zentsova

The bryoflora of Minsk is investigated. A degree of stability of individual species of mosses to anthropogenic factors is revealed. The drop in the species diversity is discovered.

**В. В. Маврищев**

БГПУ им. М. Танка, г. Минск, Беларусь

## ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СУКЦЕССИИ И ИХ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ВЫРУБКАХ ХВОЙНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

Изучение восстановительных сукцессий как направленного во времени изменения сообществ является очень актуальной задачей. Процесс антропогенной деградации лесных экосистем характеризуется поэтапным разукрупнением их естественной полночленности, выраженной вульгаризацией видового состава, потерей разнообразия и продуктивности. Как показали наши исследования, выделяются три критических уровня в процессе дигрессивной динамики лесов. Первый связан с замесной исходного типа леса на антропогенный, с резкой потерей биоразнообразия и консортивной полночленности; второй – с полным разрушением лесного типа растительности и формированием открытого рудерального или лугово-степного сообществ; третий – с полным исчезновением конкретной локальной ценоэкосистемы вследствие неспособности деградированного экотопа воспринимать новую растительность. Можно также выделить нулевой критический уровень, предшествующий последним трем (когда была исторически утрачена естественная разновозрастность ценопопуляции древесного эдификатора, что связано с современным хозяйственным оборотом рубки). По мере усиления господства рудеральных элементов резко возрастает степень десильватизации лесных ценозов с последующей полной сменой лесного типа растительности.

С целью прогнозирования изменения структуры растительности вырубок хвойных фитоценозов и их трансформации в лесное сообщество предлагается следующая модель сукцессионных стадий от стадии вырубки к лесному фитоценозу:

исходный фитоценоз вырубки → нелесной этап → космополитные группировки → сорно-луговая растительность → травяно-кустарничковая растительность → кустарниковые группировки → лесной этап.

Для модельного отражения динамических стадий вырубок хвойных фитоценозов весь период формирования растительного покрова на вырубках (лесовосстановление) разделен на два этапа: нелесной и лесной. Нелесной этап состоит из нескольких стадий: космополитных группировок, сорно-луговой растительности и травяно-кустарничковой. На первых стадиях сукцессий большую роль фактора нарушения и потому в травостоях доминируют виды рудеральной стратегии с широкими экологическими и географическими ареалами.

Анализ динамики количества видов в соответствии с возрастом рубки древостоя показал, что с начальной стадии сукцессии (космополитные группировки, первый год рубки) количество видов, поселяющихся на вырубке (альфа-разнообразии), постепенно возрастает, а затем, стабилизируясь, падает.

Сходная тенденция прослеживается и в отношении проективного покрытия видами по мере старения вырубки (сорно-луговая стадия). За первые три года развитие получают светолюбивые злаки и некоторые кустар-