

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 504(476)

Якимчик Михаил Александрович

Оценка экологического состояния поверхностных вод Браславского
района

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-338002 Геоэкология

Научный руководитель
к.т.н, доцент
А.С. Калинович

Минск, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Озера Браславщины являются очень популярными объектами рекреации населения Беларуси и стран ближнего зарубежья. Интенсивное развитие главным образом водного туризма вызывает вопрос о качестве поверхностных вод. Являясь устойчивыми природными экосистемами, озера обладают различными динамическими свойствами.

Для качественной оценки и характеристики водной среды необходимо иметь четкое представление о состоянии поверхностных вод. Для этого необходимо изучение их гидрохимических и гидробиологических характеристик с последующим анализом их экологического состояния. Наличие исчерпывающих и постоянно дополняемых данных о химическом и биологическом составе озерных экосистем позволяет следить за динамикой их качественного состояния и принимать обоснованные решения по улучшению путей их хозяйственного использования. Получение достоверных данных обеспечивается лишь при условии оптимального выбора методов и сроков проведения исследования. Современные темпы хозяйственного освоения поверхностных вод как одного из компонентов природных ресурсов района ставят задачу многолетнего их изучения.

Целью данной работы является оценка экологического состояния поверхностных вод Браславского района.

Задачами работы было:

- рассмотреть основных методик отбора, хранения и обработки проб, а также приборов, используемых при этом;
- дать полную описательно-аналитическую характеристику основных физико-географических элементов Браславского района;
- охарактеризовать основные водоемы района по гидрохимическим показателям и выделить озера с наиболее напряженной экологической обстановкой;
- описать характерные условия формирования и черты структуры основных групп зоопланктона в водных объектах района;
- проанализировать структурированность доминирующих сообществ в водоемах района на примере исследований, проведенных в летние периоды 2010-2012 гг.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В представленной магистерской диссертации рассмотрен один из ключевых регионов Белорусского Поозерья, который имеет большое значение в народном хозяйстве страны. Браславский район, имея богатейший природно-ресурсный потенциал, всегда выступал в качестве полигона для различных научных исследований. Интенсивное развитие главным образом водного туризма вызывает у людей вопрос о качестве поверхностных вод. Поэтому ядром исследований экологического состояния поверхностных вод служат живописный озерный ландшафт и озера Браславской группы. В условиях высокой рекреационной нагрузки возрастает роль принятия методически грамотных и эффективных управленческих решений по рациональному использованию и охране водных ресурсов с учетом сохранения естественных экосистем региона.

В теоретической части приведено описание основных методов и методик изучения водоемов по гидрохимическим и гидробиологическим показателям. Дана полная физико-географическая характеристика Браславского района с описанием климатических, геоморфологических показателей, ландшафтной структуры региона.

Практической частью исследований, положенных в основу магистерской работы, была оценка экологического состояния некоторых водных экосистем Браславского района. Материалом для оценки экологического состояния водоемов района послужили результаты аналитической обработки проб зоопланктона, отобранных в ходе исследований в июле-августе 2010-2012 гг. на 7 станциях.

Для оценки состояния водных экосистем по гидробиологическим показателям были осуществлены расчеты индекса видового разнообразия Шеннона, основанного на детальном учете структурированности сообществ водных беспозвоночных, а также индекса видового сходства, рассчитанного по Соренсену, который позволяет оценить сходство фауны прибрежного зоопланктона. Это позволило выделить водоемы с благоприятной и неблагоприятной экологической обстановкой в летний период.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В теоретической части магистерской диссертации приведен литературный обзор по проблеме изучения природных поверхностных вод, в ходе которого освещены результаты исследований известных белорусских и зарубежных ученых. В главе 1 рассмотрены основные методические аспекты изучения поверхностных природных вод: приводятся основные физико-химические и гидробиологические методы исследований, а также методика отбора, хранения и обработки гидробиологических проб.

В качестве одного из подходов к изучению природных вод рассмотрен химический анализ, который включает себя два основных направления: качественный и количественный анализ для наблюдения за состоянием водных ресурсов используются разнообразные физико-химические методы: различные варианты оптических методов анализа; хроматографические методы; электроаналитические методы и др. Для оценки качества воды наиболее часто употребляются методы определения основных и второстепенных ионов металлов и солей (K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, CO₃, HCO₃ и др.), содержания растворенного в воде кислорода и жесткости воды.

Основными гидробиологическими методами исследования, рассмотренными в работе, являются учет количества (концентрации) различных групп гидробионтов в пределах своего местообитания, оценка функциональной роли этих групп в экосистемах и моделирование экосистем с целью прогноза их состояния и управления ими. Учет численности и биомассы особей, с одной стороны, позволяет уточнить представления об их экологии.

Представленная в главе 2 физико-географическая характеристика Браславского района содержит в себе развернутое описание тектонических, геоморфологических, климатических показателей региона, а также его ландшафтного строения. В структуре ландшафтов наиболее распространены возвышенные ландшафты, среди которых доминантными являются два ландшафта в ранге рода, занимающие от 20 до 30 % площади. Это камово-моренно-озерные, холмисто-моренно-озерные ландшафты. Всего в пределах Браславского района встречаются ландшафты 12 видов. Уникальность ландшафтов Браславского района заключается в своеобразном сочетании природных компонентов, их формирующих.

В работе приведена характеристика водоемов Браславского района по гидрохимическим показателям: концентраций биогенных веществ, соединений углеродного ряда и тяжелых металлов. По большинству показателей значения находятся в пределах 1ПДК. Высоким качеством воды характеризуются озера Волосо Северный, Волосо Южный, Савонар, Ричи, Дрисвяты, Снуды, Струсто и Обстерно. Наряду с этим, среди озер района выделяется озеро Болойсо, экосистема которого имеет стабильно дистрофный характер.

При гидробиологической характеристике водных объектов района в рамках собственных исследований озер района, проведенных в 2010-2012 гг., определены данные о численности и таксономической структуре зоопланктонных сообществ, а также рассчитан индекс видового разнообразия Шеннона, позволяющий определить трофический статус экосистемы. Степень благоприятности экологической обстановки в водоемах оценивалась по шкале величины индекса. Низкие значения индекса видового разнообразия указывают на неблагоприятные экологические условия (менее 0,8), близкие к 1 – на удовлетворительные (0,8 – 1,2), от 1,2 до 2,0 – на относительно благоприятные и свыше 2,0 – на благоприятные.

По результатам гидробиологических исследований водных объектов Браславской группы озер структурированность водных сообществ беспозвоночных колеблется в пределах от 1,367 бит/экз. до 2,612 бит/экз. В летний период 2011 г. доминирующей группой являются коловратки, доля которых в таксономической структуре составляет 42 %.

Видовое богатство другой доминирующей группы – ветвистоусых ракообразных достигает 34 %. Число обнаруженных видов групп водных беспозвоночных колебалось от 3 (протока из оз. Ильменок) до 14 (оз. Неспиш), что значительно ниже аналогичных показателей 2010 г. Наиболее благоприятная экологическая обстановка согласно индексу складывалась в озерах Неспиш, Дривяты и Войсо. Это позволяет судить об особенностях протекания в них продукционно-биологических процессов при характерных и аномальных условиях окружающей среды в летний период.

Индекс видового сходства Соренсена, как правило, находился в среднем диапазоне (0,5-0,6) и был выше для водных объектов, соединенных ручьями и протоками, нежели для водоемов, не имевших прямой связи между собой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации рассмотрены методические изучения поверхностных природных вод: приводятся основные физико-химические и гидробиологические методы исследований, а также методика отбора, хранения и обработки гидробиологических проб.

Ключевым подходом в изучении водоемов является химический анализ, который включает себя два основных направления: качественный и количественный анализ для наблюдения за состоянием водных ресурсов используются разнообразные физико-химические методы: различные варианты оптических методов анализа; хроматографические методы; электроаналитические методы и др.

Гидробиологическими методами исследования являются учет количества различных групп гидробионтов в пределах своего местообитания, оценка функциональной роли этих групп в экосистемах и моделирование экосистем с целью прогноза их состояния и управления ими. Ключевыми параметрами для изучения являются численность и биомасса особей, которые позволяют уточнить представления об их экологии, а также судить о структуре популяций и биоценозов, динамике их состояния, локальной изменчивости.

Браславский район обладает богатейшим и уникальным для страны разнообразием природных ландшафтов, которые находятся в тесном взаимодействии. Ландшафтов характеризуется преобладанием возвышенных ландшафтов. Доминантными являются два ландшафта в ранге рода, занимающие от 20 до 30 % площади: камово-моренно-озерные, холмисто-моренно-озерные ландшафты. Всего в пределах Браславского района встречаются ландшафты 12 видов. Уникальность ландшафтов Браславского района заключается в своеобразном сочетании природных компонентов, их формирующих.

Гидрохимические показатели в большинстве своем значения находятся в пределах ПДК. Таким образом, высоким качеством воды характеризуются озера Волосо Северный, Волосо Южный, Савонар, Ричи, Дрисвяты, Снуды, Струсто и Обстерно, о чём свидетельствует внутри- и межгодовое распределение концентраций биогенных веществ, соединений углеводородного ряда и большинства тяжелых металлов. Наряду с этим, среди озер района выделяется озеро Болойсо, экосистема которого имеет стабильно дистрофный характер.

При гидробиологической характеристике водных объектов района в рамках собственных исследований озер района, проведенных в 2010-2012 гг., определены данные о численности и таксономической структуре зоопланктонных сообществ, а также рассчитан индекс видового разнообразия Шеннона, позволяющий определить трофический статус экосистемы. Степень благоприятности экологической обстановки в водоемах оценивалась по шкале

величины индекса. Низкие значения индекса видового разнообразия указывают на неблагоприятные экологические условия (менее 0,8), близкие к 1 – на удовлетворительные (0,8 – 1,2), от 1,2 до 2,0 – на относительно благоприятные и свыше 2,0 – на благоприятные.

По результатам гидробиологических исследований водных объектов Браславской группы озер структурированность водных сообществ беспозвоночных колеблется в пределах от 1,367 бит/экз. до 2,612 бит/экз.

Видовое богатство другой доминирующей группы – ветвистоусых ракообразных достигает 34 %. Число обнаруженных видов групп водных беспозвоночных колебалось от 3 до 14 (оз. Неспиш), что значительно ниже аналогичных показателей 2010. Наиболее благоприятная экологическая обстановка согласно индексу складывалась в озерах Неспиш, Дривяты и Войсо. Индекс видового сходства Соренсена, как правило, находился в среднем диапазоне (0,5-0,6) и был выше для водных объектов, соединенных ручьями и протоками, нежели для водоемов, не имевших прямой связи между собой.

Материалы диссертации могут быть адаптированы для проведения теоретических исследований, научного мониторинга экологического состояния озер и водотоков, оптимизации водного хозяйства района, в частности, рыбохозяйственного комплекса. Результаты работы также могут быть учтены при проведении функционального зонирования сельскохозяйственных земель, прилегающих к водным объектам и являющихся потенциальной угрозой для естественных водных экосистем, а также при расчете и оптимизации рекреационной нагрузки на озера и водотоки в летний период.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Якимчик, М.А. Экологическая характеристика водных объектов Браславского района в летний период / М.А. Якимчик // Межд. науч.-практ.

конф. «IV Машеровские чтения»: Тезисы докл. к зональному семинару – Витебск, 2010. – С. 168-169.

2. Якимчик, М.А., Зарубов, А.И. Биологическое разнообразие зоопланктона в озерах Браславского района (Белоруссия) и его оценка / М.А. Якимчик, А.И. Зарубов // Региональные экологические проблемы: Тезисы докл. к зональному семинару – Одесса, 2011. – С. 69-71.

3. Якимчик, М. А. Структура зоопланктона как показатель экологического состояния водоемов Браславского района / М.А. Якимчик // Антропогенная трансформация ландшафтов: Тезисы докл. к зональному семинару – Минск, 2012. – С. 163-165.

4. Якимчик, М.А. Структура зоопланктона как показатель экологического состояния водоемов Браславского района / М.А. Якимчик // 50-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР: Тезисы докл. к зональному семинару – Минск, 2014.