

УДК 551.4 (476.13)

Н. И. КАРПЕНКО

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ И ИХ ЗАБОЛАЧИВАНИЯ

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
karpenkonikolaj23@gmail.com*

Антропогенное влияние на мировую экологию оказывает непоправимый вред нашей гидросфере. Деятельность в рамках техногенной промышленности создаёт угрозу экологической катастрофы ещё с конца XX в. В статье рассматривается проблема сокращения озерных экосистем в связи с их зарастанием. Результаты описаны на основании проделанной научной работы.

Ключевые слова: Озеро, экосистема, зарастание, гидрофиты, ¹³⁷Cs.

За последние десятилетия одной из глобальных экологических проблем современности стала тенденция сокращения количества озерных экосистем. Способствует этому явление зарастания. Зарастание водоёмов – это естественный процесс, приводящий к образованию болот. Практически все озера подвержены этому процессу. Причины зарастания водоёмов различны. Чаще всего это происходит из-за стекания в водоёмы вод, содержащих большое количество минеральных солей, что приводит к их загрязнению [1].

Зарастание водоемов есть нормальный процесс их развития. По мере заполнения озерной котловины наносами, поступающими в водоем в результате как антропогенного, так и природного влияния, а также формирующимися в самом озере, создаются условия для произрастания растений сначала в прибрежной зоне, а затем и по всему озеру. В процессе зарастания растительность, накапливаясь у берегов, постепенно передвигается ближе к центру озера, концентрическими зонами с характерными представителями ее в каждой зоне. Способствует этому как различная степень освещенности прибрежной зоны, так и неоднородность грунта, изменения химических и термических условий [3].

Остатки отмирающих растений, населяющих водоем, после окончательной гибели падают в пределах своей зоны. Это способствует обмелению озера и накоплению ила. Уменьшение глубин создает неблагоприятные условия для произрастания растений, населяющих различные биотопы. В результате чего одна растительная зона сменяется другой. Растительность распространяется по всему озеру. Таким образом, водоем зарастает путем надвигания периферийных зон растительности на глубоководную часть. Постепенно одна растительная зона выпадает за другой. Происходит это до тех пор, пока растительность озера не сменится растительностью болот [2].

Исследования проводили в экосистеме озера “Кривое” в окрестностях населенного пункта Шерстин Ветковского района Гомельской области.

Основное практическое значение работы состояло в выявлении аккумуляции ^{137}Cs в элементах озерной экосистемы.

Задачи работы:

1. Произвести фиксацию расположения водоема в системе координат.
2. Определить внешние и некоторые внутренние параметры озера.
3. Сформировать продольный и поперечный профили ландшафта.
4. Определить прозрачность воды.
5. Сформировать тематические карты по динамике зарастания водоема.
6. Произвести отбор почвенно-растительных проб и воды
7. Определить биометрические параметры растений и видовой состав.
8. Определить содержание ^{137}Cs в воде и растениях.

Выполнение работ производили по общепринятым методикам.

В ходе исследования был зафиксирован процесс зарастания изучаемого водоема из-за эвтрофикации. На 1 м² зеркала воды находится до 48 растений камыша озерного – *Schoenoplectus lacustris* (L.), Palla 1888; 41 растение ситняка игольчатого – *Eleocharis acicularis* (L.), Roem. & Schult. 1817; 10 растений кубышки желтой – *Nuphar lutea* (L.), Sm 1809; и от 3 до 5 растений телореза алоэвидного – *Stratiotes aloides* (L.), 1753.

Для того, чтобы определить какую роль играет рельеф в заболачивании озера Кривое, были сформированы продольный и поперечный профили.

Построив продольный профиль, удалось установить, что минимальная высота рельефа составляет 116 м над уровнем Балтийского моря, максимальная – 142, имеются перепады высот. Перепад высот составляет 27 м. Средний уклон составил примерно 0,9 %.

При построении поперечного профиля было выяснено, что уклон рельефа местности не превышал 2°. Данный уклон способствует заболачиванию водоема.

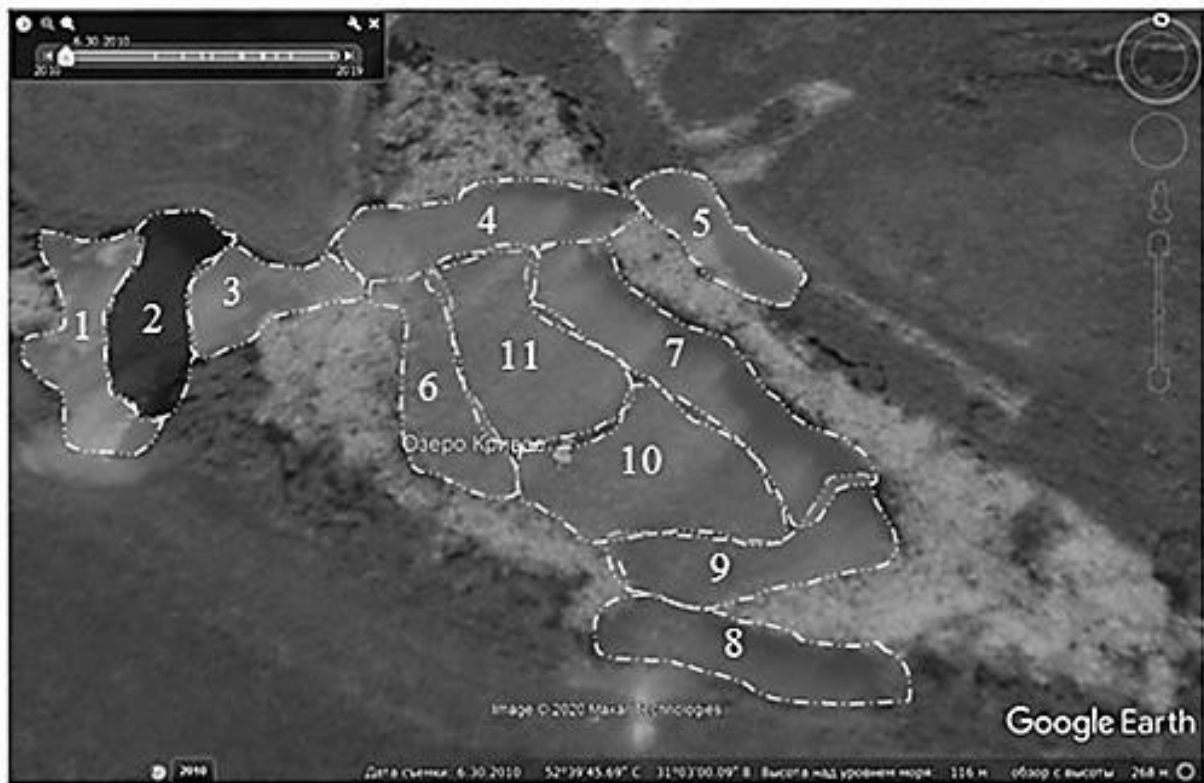
С помощью программы Google Earth было установлено, что гидрофиты в 2010 году населяли примерно 60% площади озера. На момент исследования (2019 год) они занимают уже свыше 90% территории. Выявлена доминирующая роль телореза, что в немалой степени связано с уменьшением глубины и увеличением почвенно-растительного субстрата на дне. Можно предположить, что такая ситуация связана с изменением климатических условий.

При определении биометрических параметров отобранных образцов, установлено: менее всего сухого вещества содержит камыш озерный – 20 %. Наиболее высокий данный показатель у телореза алоэвидного – 38 %. Таким образом, содержание сухого вещества в гидрофитах составляло от 20 до 38%. Наименьшую длину стебля имеет камыш озерный – 107 см. Наибольшую – телорез алоэвидный – 134 см ([таблица 1](#)).

Таблица 1 – Биометрические параметры исследуемых растений

№	Вид пробы	Сухого в-ва, %	Длина стебля, %	Кол-во на м ²
1	Камыш озёрный (<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.), Palla 1888)	20	107	48
2	Ситняг игольчатый (<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult. 1817)	27	114	41
3	Кубышка жёлтая (<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm. 1809)	31	117	10
4	Телорез алоэвидный (<i>Stratiotes aloides</i> L., 1753)	38	134	3

Исходя из полученных данных на период 2010 и 2019 года, была составлена тематическая карта для прогноза зарастания телорезом озера. В результате расчетов было установлено следующее: предположительно зеркало озера Кривое полностью покроется зарослями гидрофитов к 2021 году, что означает превращение водоема в болото в течение ближайшего десятилетия ([рисунок 1](#)).



1 – 2011 г.; 2 – 2012 г.; 3 – 2013 г.; 4 – 2014 г.; 5 – 2015 г.;
6 – 2016 г.; 7 – 2017 г.; 8 – 2018 г.; 9 – 2019 г.; 10 – 2020 г.; 11 – 2021 г.

Рисунок 1 – Тематическая карта прогноза зарастания гидрофитами озера, с 2010 по 2021 год

При радиометрировании было установлено: в большем количестве радиоактивный цезий накапливает кубышка жёлтая – 48 Бк/кг; меньше всего – камыш озерный – 6 Бк/кг. Содержание радиоцезия составляло от 6 до 48 Бк/кг. Накопление гидрофитами радиоактивного цезия зависит от вида растения и в целом не превышает допустимого уровня содержания цезия – 137 в зеленой массе, которая может быть использована в качестве лекарственного сырья ([таблица 2](#)).

Содержание ^{137}Cs в отобранных образцах воды варьировало в пределах значений ниже минимальной детектируемой активности до 10 Бк на литр. В немалой степени это связано с наличием взвесей в воде (мутная вода).

Таблица 2 – Содержание радионуклида ^{137}Cs в гидрофитах

№	Вид пробы	Содержание ^{137}Cs , Бк/кг
1	Камыш озёрный (<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.), Palla 1888)	6 ± 2
2	Ситняг игольчатый (<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult. 1817)	9 ± 2
3	Кубышка жёлтая (<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm. 1809)	48 ± 12
4	Телорез алоэвидный (<i>Stratiotes aloides</i> L., 1753)	19 ± 5

Заключение. Существует несколько путей образования болот: из-за преизбыточного увлажнения почвы и ее заболачивания, а также в результате зарастания. Обычно болота образуются на плоских участках или в различных понижениях куда стекают грунтовые воды. Зарастание является естественным этапом существования практически всех озер.

Роль болот в природной экосистеме велика. Они принимают участие в образовании истоков рек, препятствуют развитию парникового эффекта (в них происходит захоронение неразложившейся органики, что способствует уменьшению углекислого газа в атмосфере). На территории болот растут различные растения, применяемые в медицине и сельскохозяйственной промышленности: голубика, клюква и другие. Торф, накапливающийся при образовании болот, используется как топливо, удобрение в сельском хозяйстве, сырье для химической промышленности и так далее.

Но помимо всего выше описанного, болота являются источниками бактериального метана, который является парниковым газом, его выделению в атмосферу способствует осушение болот.

Значительную опасность для водоемов представляют сточные воды крупных животноводческих комплексов, которые отличаются высокой концентрацией растворенных и нерастворенных загрязняющих веществ. На качество поверхностных вод оказывает влияние поступление загрязняющих веществ, во-первых, с поверхностным стоком в результате их смыва с сельскохозяйственных и урбанизированных территорий, с животноводческих ферм из иных источников воздействий. Во-вторых, с атмосферными осадками; в-третьих, со сбрасываемыми сточными водами.

Большинство водоемов Республики Беларусь относятся к категории умеренно загрязненных, но в будущем ситуация может резко ухудшиться, что может стать причиной возникновения экологической катастрофы.

Список литературы

1 Ворочай, Ю.А. Стадии зарастания и сукцессионный статус водоемов (на примере Брянской области) / Ю.А. Ворочай // Вестник Брянского государственного университета. – № 4. – 2014. – С. 12–17.

2 Инишева, Л. И. Болотоведение: учебник для вузов / Л. И. Инишева; ГОУ ВПО «Том. гос. пед. университет». – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2009. – 210 с.

3 Садчиков, А. П. Экология прибрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов) / А. П. Садчиков, М. А. Кудряшов. – М.: Изд-во НИА-Природа, РЭФИА, 2004. – 220 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРНОВО