

## НАКОПЛЕНИЕ ТИПОВ МИКРОПЛАСТИКА В ТЕЛЕ РЫБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН ОБИТАНИЯ

А.В. Зеленко, О.И. Муравейко, 3 курс

Научный руководитель – А.В. Козырь, старший преподаватель  
Полесский государственный университет

Повсеместное распространение микропластика является одной из глобальных экологических проблем. Микрочастицы пластика накапливаются во всех организмах. Загрязнение окружающей среды микропластиком является глобальной общемировой проблемой. На текущем этапе развития человечества пластиковые материалы используются практически повсеместно, что вызвано их низкой плотностью, низкой теплопроводностью, а также устойчивостью к временному распаду [1, с. 24].

Частицы искусственных полимеров накапливаются по всему миру с высокой скоростью, особенно в водных источниках. Процессы накопления и переноса пластиковых частиц в поверхностных водах зависят, прежде всего, от метеорологических и гидрологических условий, включая уровень воды, направление ветра, скорость течения и т.д [2, с. 16].

Известно, что гидробионты поглощают микропластик. В ряде случаев микропластик способен накапливаться в живых организмах что представляет опасность для их жизнедеятельности. Потребляя в пищу продукцию из гидробионтов, пластик может также накапливаться в организме человека.

Для идентификации пластика в гидробионтах, исследователями из Американского Химического Общества была предложена методика описания выявленных включений микропластика в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), она представлена на рисунке [3, с. 3064].



**Рисунок – Методика описания микропластика в гидробионтах**

Удельная плотность пластиковых частиц в значительной степени оказывает влияние на поедаемость гидробионтами полимерных частиц. Так, определенная часть микропластика будет находиться на дне водоема и будет поглощаться бентофагами и детритофагами, а другая часть находится в толще воды и непосредственно потребляется пелагическими гидробионтами (таблица).

Наиболее распространенными полимерами, встречающимися в природных водах Республики Беларусь, являются полиэтилен, полипропилен, полиэтилентерефталат, поливинилхлорид и полистирол, которые обычно используются для упаковки [4, с. 238].

Пластмассы состоят из различных химических соединений, некоторые из них являются опасными и могут выщелачиваться в окружающую среду при разложении. Выщелачивание этих добавок из пластмасс в окружающую среду приводит к вредному воздействию на водную среду и гидробионтов [5, с. 175].

Таблица – Типы полимеров и их распространени

Тип полимера	Плотность полимера (г/см <sup>3</sup> )	Загрязняемая зона водоёма	Виды рыб, находящиеся в зоне риска
Полиэтилен	0,917–0,965	Литораль	Молодь ручьевой форели, плотва, окунь, налим, судак
Полипропилен	0,9–0,91		
Полиамид (нейлон)	1,02–1,05		
Полистирол	1,04–1,1	Пелагиаль	Щука, угорь речной, окунь, жерех, сом обыкновенный, судак
Акрил	1,09–1,20		
Полиметилметакрилат	1,17–1,20		
Полиуретан	1,2	Бенталь	Карп, сазан, золотой карась, бычок тупоносый западный, судак, сом обыкновенный
Поливиниловый спирт	1,19–1,31		
Полиэтилентерефталат	1,37–1,45		
Поливинилхлорид	1,16–1,58		
Полиформальдегид	1,41–1,61		
Алкид	1,24–2,10		
Полиэстер	1,24–2,3		

Значительное количество микропластика в водной среде потребляется гидробионтами (рыбы, моллюски), что приводит к их трофическому переносу. В основном в ЖКТ рыб присутствуют микроволокна, микропленки, микрофрагменты нерегулярной формы и микросферы искусственных полимеров [2, с. 17].

Всеядные рыбы содержат больше микропластических волокон (карп, канальный сомик), чем зафиксированные у растительноядных (белый и пестрый толстолобик, белый и черный амур) и хищных рыб (щука, угорь обыкновенный, судак, сом обыкновенный) [6, с. 482].

Накопление микропластика в ЖКТ рыб хоть и является кратковременным, так как частицы полимеров характеризуются низким потенциалом накопления, но могут и накапливаться в организме рыб в зависимости от размера микрочастиц. После попадания микрополимеров в кровоток рыбы они могут накапливаться в мышцах, жабрах и печени. Накопленный микропластик в тканях и органах рыбы может мигрировать в другие высокотрофные организмы по пищевой цепи [2, с. 16 ; 6, с. 175].

Основными эффектами поглощения частиц полимеров организмом рыб являются: изменение поведения, закупоривание кишечника, попадание пластика в ткани и изменение липидного обмена [2, с. 16].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что микропластик распространяется во всех экологических зонах водоема, это обусловлено его плотностью. Накопление происходит в организме гидробионтов практически всех экологических зон обитания, оказывая отрицательное влияние на их жизнедеятельность.

#### Список использованных источников

1. Рахматуллина, С. Н. Детекция микропластика в желудочно-кишечном тракте пресноводных рыб на примере обитателей речной системы оби / С. Н. Рахматуллина, Я. Р. Лемешко, Е. Д. Воробьев [и др.] // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком, Шира, Хакасия, 02–06 августа 2022 года. – Шира, Хакасия: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2022. – С. 24–28.
2. Рахматуллина, С. Н. Микропластик в желудочно-кишечном тракте сибирского ельца в реке Нижняя Тунгуска / С. Н. Рахматуллина // МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА : сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 27 июня 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 15–17.
3. Hidalgo-Ruz V., Gutow L., Thompson R.C., Thiel M. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification // Environ Sci Technol. 2012. V. 46. P. 3060–3075.
4. Загрязнение микропластиком природных водоемов: концентрации, риски и методы исследований / Т. А. Ластовина, С. С. Галушка, Е. Р. Бескопыйный [и др.] // Труды Южного научного центра Российской академии наук. – 2020. – Т. 8. – С. 237–255.

5. Загрязнение микропластиком воды – угроза здоровью человека и окружающей среде (обзор литературы) / О. О. Сеницына, Г. Б. Еремин, В. В. Турбинский [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 3. – С. 172–179.

6. Садыкова, М. Э. Связь типа питания рыб с количественным содержанием микропластика в кишечнике / М. Э. Садыкова // Образование, наука и молодежь – 2020 : Сборник трудов по материалам II научно-практической конференции студентов и курсантов, Керчь, 01–15 апреля 2020 года / Под общей редакцией Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 481–484.