



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭКОСИСТЕМЫ ПО ИНДЕКСАМ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЗООПЛАНКТОНА

Шарипова.Л, Гинатуллина.Е.Н, Садыкова.С.А

Аннотация. В данной работе рассматривается оценка качества экосистемы водоёмов с использованием индексов видового разнообразия зоопланктона. Зоопланктон является важным компонентом водных экосистем, играющим ключевую роль в пищевых цепочках и являющимся индикатором состояния водной среды. Исследование направлено на анализ различных индексов, таких как индекс Чеканского-Серенсена для оценки разнообразия зоопланктона в разных экосистемах. Особое внимание уделено влиянию минерализации, изменение температуры на состояние зоопланктонных сообществ. Результаты работы подтверждают высокую информативность индексов видового разнообразия зоопланктона как инструмента для эколого-экспертной оценки качества водной среды и выработки рекомендаций по её охране и восстановлению.

Ключевые слова: зоопланктон, индекс, минеральное загрязнение, температура, водная экосистема.

Температура влияет на метаболизм зоопланктона. Скорость их метаболизма увеличивается с повышением температуры. [1]

Это говорит о чувствительности зоопланктона к окружающей среде, это помогает отслеживать как изменение климата или сезонные колебания температуры влияют на водные экосистемы. Если температура воды превышает оптимальные пределы для зоопланктона, это может привести к стрессу и снижению их численности, что станет индикатором ухудшения экосистемных условий.

К минеральным загрязнений относятся главным образом стоки горнорудной промышленности, а также фарфоро-фаянсовой, стекольной, угольной, частично химической и др. В составе загрязнений очень часто



имеется большое количество минеральных взвесей. При многокомпонентности минеральных загрязнений отрицательное их воздействие на водные организмы может возникать также в результате синергизма и антагонизма ионов солей. Водные организмы имеют неодинаковую чувствительность к данному загрязнению. Рыбы более чувствительны, чем представители планктона (водоросли, дафнии) и бентоса (хинономиды, олигохеты). [2]. При этом минеральное загрязнение может влиять на метаболизм и физиологические процессы живых организмов, а также повышение минерализации может привести к изменениям в составе и структуре зоопланктонных сообществ, снижению биоразнообразия и изменению пищевых цепочек в экосистемах водоемов, которые впоследствии можно будет измерить индексом Чеканского-Съеренсена.

Представители зоопланктона, способные развиваться в воде с теми или иными концентрациями органических веществ, являются видами-индикаторами, показателями качества воды. Одни виды существуют только в исключительно чистой воде, другие выдерживают значительные загрязнения. Индикаторные виды подразделены на пять сапробиологических групп: ксеносапробионты (обитающие в очень чистых водах), олигосапробионты (в практически чистых водах), бетамезосапробионты (выдерживающие слабое органическое загрязнение и при этом активно развивающиеся), альфамезосапробионты (выдерживающие значительную органического загрязнения), полисапробионты (продолжающие жизнедеятельность в сильнозагрязненных и сточных водах). [3]

Индикаторные свойства планктона представляют собой характеристики, которые позволяют оценить состояние водоема и здоровье его экосистемы. Они могут служить для оценки степени загрязнения воды, уровня ее биологической продуктивности, наличия вредных веществ и токсинов, а также для мониторинга изменений в экосистеме. Индикаторными свойствами планктона могут являться его видовое разнообразие, численность, биомасса,

биохимический состав, а также наличие индикаторных видов, которые чувствительны к определенным изменениям в окружающей среде.

Разнообразие разных блоков экосистемы взаимосвязано. Стоит объединиться составу продуцентов, как исчезнут и многие консументы и вслед за ними – редуценты. Анализ экологического разнообразия биоценоза по сути является анализом разнообразия экологических ниш. Отсюда следует, что биоценозы с одинаковым уровнем разнообразия могут иметь разный видовой состав. Кроме того, нужно всегда иметь в виду, что два биоценоза даже с одинаковым математическим значением индекса разнообразия могут быть различны по структуре – то есть по соотношению: какие именно виды или группы видов здесь многочисленны, а какие именно – малочисленные или редки. Для выяснения этих различий параллельно с индексами разнообразия всегда используют индексы сходства. [4]. Одним из таких и является индекс Чекановского-Съеренсена.

Рис.1

$$I_{cx} = \frac{2a}{(a+b) + (a+c)}$$

где a – число общих видов, присутствующих в двух растительных сообществах;

b – число видов, имеющих только в первом растительном сообществе;

c – число видов, имеющих только во втором растительном сообществе.

Чем выше значение коэффициента, тем больше сходство сравниваемых сообществ. При полном флористическом сходстве $K=100\%$ ($=1$); если сравниваемые флористические списки совершенно различны, $K=1\%$ ($=0$). [5]

Индекс позволяет оценить, как изменение условий в водоеме (например, загрязнение, изменения температуры, уровня воды) влияет на состав зоопланктона.

Оценка качества экосистемы с использованием индексов видового разнообразия зоопланктона является важным инструментом для мониторинга



состояния водных экосистем. Индексы, такие как индекс Чеканского-Серенсена и другие, позволяют не только количественно характеризовать разнообразие видов, но и отражать степень устойчивости экосистемы к изменениям, вызванным как естественными процессами, так и антропогенным воздействием. Зоопланктон, играющий ключевую роль в пищевых цепочках, является индикатором изменений в экосистемах водоемов. Снижение его разнообразия может свидетельствовать о деградации экосистемы, а повышение разнообразия — о её восстановлении или стабильном состоянии. Следовательно, регулярный мониторинг видового состава зоопланктона и использование соответствующих индексов позволяет не только оценить текущее состояние водных экосистем, но и предсказывать их дальнейшее развитие, что имеет важное значение для разработки эффективных мер охраны водных ресурсов и устойчивого управления экосистемами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Chesapeake Science Vol. 10, No. 3 & 4, p. 186-209 September-December 1969 Temperature and Zooplankton' DONALD R. HEINLE/стр 192, 207
2. https://studme.org/101901/geografiya/mineralnye_zagryazneniya
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/zooplankton-kak-indikator-antropogennogo-vozdeystviya-goroda-na-kachestvo-rechnyh-vod/viewer/стр.3>
4. <https://studall.org/all-53252.html>
5. <https://lektsii.com/1-157057.html>