

КОНЦЕПЦИЯ ЭКОФОНДА
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ЭКОСИСТЕМ
ВОДОЕМОВ БАССЕЙНА СРЕДНЕЙ ВОЛГИ

Изучение закономерностей зарастания искусственных водоемов, созданных на базе крупных и малых рек, имеет большое хозяйственное и природоохранительное значение, в связи с чем и была проведена наша работа в период с 1982 по 1987 гг.

В нашу задачу входило изучение закономерностей формирования растительности малых и крупных искусственных водоемов Средней Волги на фоне их консортивных связей, в аспекте повышения их биологической продуктивности.

Изучались пруды, созданные на базе малых рек Аманак и Падовка, а также Чубовское водохранилище и отдельные участки водохранилища Куйбышевской ГЭС им. В.И.Ленина. Последнее исследовалось во время комплексной экспедиции Института Экологии Волжского Бассейна АН СССР.

При изучении факторов абиотической среды, структуры фитоценозов и консорций, их динамических тенденций мы пользовались методиками, разработанными В.М.Катанской [16] и А.П.Белавской [6]. Анализировали эдификаторную среду фитоценозов по методике В.С. Ивлева [13]. В своей работе мы использовали идеи, о консортивной структуре фитоценозов, разработанные в трудах В.Н.Беклемишева [5] и В.В.Мазиги [18].

Формирование фитоценоза зависит от так называемых средообразователей - эдификаторов сообщества, определяющих его фитоценологическую среду, скорость и вариативность динамики фитоценозов и экосистем в целом.

Среди консортов имеются представители, вступающие в наиболее тесное взаимодействие с эдификаторами растительных сообществ. Исходя из их двоякой (сопутствующей и в то же время средообразующей) природы, последние названы нами консортами-эдификаторами.

Например, водоплавающие птицы, местообитанием которых является прибрежно-водная и водная растительность, могут при миграциях и сезонных перелетах занести соответствующие растительные зачатки на новое местообитание, становясь в перспективе консортами данного участка.

и во взаимодействии:

(1 и 3 +); (1 и 2 +); (2 и 3 +);
(1 и 4 +); (2 и 4 -); (3 и 4 +);
(1 и 5 +); (2 и 5 -); (3 и 5 +);
(4 и 5 -).

Говоря о роли консортивной связи, под влиянием антропогенного фактора можно отметить следующие моменты:

1. Чем больше эдификаторных звеньев в сообществе, тем устойчивее оно к воздействию различных факторов, включая антропогенный. Так, большее количество эдификаторных видов растительных сообществ прудов, созданных на базе реки Аманак, обуславливает меньшую по амплитуде флуктуацию в сравнении с растительностью прудов реки Падовки.

2. Чем сильнее антропоген, тем большее число звеньев выпадает из консорций. Так, растительность прудов Ботанического сада формируется вполне стабильно, тогда как в ряде прудов реки Падовки этот процесс крайне затянут, несмотря на то, что по своему возрасту водоемы примерно одинаковы.

Чем меньше эдификаторов в консорции, тем менее устойчива экосистема.

Под влиянием антропогена слабой интенсивности или при его почти полном отсутствии растительный покров имеет непрерывный характер. В этом случае эдификаторные и ассектаторные звенья сбалансированы в экоструктурные комплексы — ассоциации, имеющие в зависимости от конкретных местообитаний более или менее сложное вертикальное и горизонтальное строение.

Под влиянием антропогена значительной интенсивности, но разного характера (сравливание скотом, вытаптывание, уничтожение растительности бреднем и т.д.) на отдельных участках экосистемы может происходить неравномерное выпадение видов — эдификаторов. Там, где антропогенное воздействие по своим количественным и качественным показателям не затрагивает основ существования экосистем, виды-эдификаторы в основном сохраняются. Данные участки экосистемы названы нами экофонд или экофонд-стабилизации (исходя из его природы как банка экологических взаимосвязей и биотических взаимоотношений, благодаря адекватному наличию средообразователя растительного и животного происхождения).

В тех же участках экосистемы, где выпадает подавляющее большинство эдификаторов, возникает тенденция замены недостающих звеньев консорции. большим разнообразием новых, неспецифичных (включая

флору), что в конечном счете имеет огромное значение в плане эволюционного разнообразия для более вероятной адаптации некоторых новых форм к изменившимся условиям.

В результате первоначальной тенденции покрыть недостаток "старых" звеньев большим разнообразием новых — временных, образуется флуктуирующая субстанция, названная нами действующим началом или экофондом адаптации, экофондом самовосстановления. Следовательно, действующее начало есть совокупность разнообразных ассектаторных сообществ, на базе которых формируются и более разнообразные биотические взаимоотношения, в основе которых лежат расширенные связи видов — ассектаторов, улучшающие на данном этапе трофическую и топическую базу экосистем, нормализующие все виды биотического обмена. Это способствует повышению устойчивости экосистемы и установлению биологического равновесия на данном отрезке развития. Итак, под влиянием антропогена, затрагивающего неодинаково различные участки экосистем, из первоначально непрерывного растительного покрова формируются две субстанции биологического равновесия, взаимосвязанных между собой на биоценотическом уровне.

Действующее начало — флуктуирующая субстанция, управляемая экофондом стабилизации в случае предпосылок к деградации, через консортивно-эдификаторные связи.

Экофонд стабилизации обеспечивает устойчивость процесса сукцессии, действующее начало или экофонд адаптации, его изменчивость, адаптивность к меняющимся условиям окружающей среды.

На основании идеи экофонда биологического равновесия нами предлагается математическая модель оценки состояния и прогнозирования перспектив сукцессии водных экосистем.

С точки зрения концепции экофонда представляется возможность прогнозирования развития водных экосистем в условиях антропогена той или иной степени интенсивности. Подходы к оценке состояния водных экосистем нашли выражение в следующей формуле:

$$\frac{\text{Экофонд стабилизации}}{\text{Экофонд адаптации}} = \frac{Э + К + А}{Э + К + А},$$

где Э — количество эдификаторов в фитоценозе, как центров продолжения сукцессии; К — количество видов в консортивных концентраторах эдификаторов растительного покрова; А — поправка на антропоген.

100 — отсутствует (к литорали подходов с берега нет или силь-

но затруднены, нет возможности для проникновения к литорали с воды вследствие зарастания и малой глубины);

Ю — слабый (любительская рыбалка, эпизодические посещения людьми и домашними животными);

I — умеренный (рекреация водосборов, судоходство, промышленное рыболовство, периодические посещения людьми и домашними животными)

О — сильный (рубка леса, интенсивный выпас скота, сенокосение, браконьерство — уничтожение растительности бреднями и т.д., массовые посещения людьми и домашними животными).

Большая разница в цифровой шкале условных поправок принята для получения более контрастного выражения тенденций сукцессии, обнаружения даже самых слабых из них.

Расчеты показывают, что если суммы больше единицы, то система находится в равновесии, самовоспроизводится, взаимосвязи ее сбалансированы, экофонд развитый, неповрежденный.

Если сумма равна единице, то есть опасность деградации экофонда, или же он ювенильный. Количество видов еще не достигло оптимума.

Наиболее оптимальное соотношение — это вариант, когда знаменатель превосходит числитель.

Если сумма меньше единицы, то экофонд деградирует. Система находится на грани разрушения по причине сукцессии или антропогена. С точки зрения объективного анализа, этот вопрос корректирует коэффициент антропогена.

Если сумма много меньше единицы (от 0,1 и меньше), то экофонд полностью разрушен. Если сумма много больше единицы (от 10 и выше), то это говорит о том, что система либо еще молодая, либо она испытывает сильный антропоген.

Новый подход к изучению консортивных связей биоценозов искусственных водоемов Заволжья и Куйбышевского водохранилища позволяет сделать следующие выводы:

1. В основе формирования экосистемы водоема лежат консортивные связи видов — эдификаторов;

2. Ведущая роль в создании среды местообитания принадлежит консорту — эдификатору;

3. Устойчивость экосистемы водоема находится в прямой зависимости от состояния отдельных звеньев консорции и субстанций биологического равновесия;

4. Идея концепции экофона позволяет осуществить количественный расчет состояния биологического равновесия биогеоценоза.

5. Количественный расчет биологического равновесия экосистем позволяет заменить трудоемкое геоботаническое описание компактной математической формулой.

6. Возможна замена малоценных видов экосистемы водоема - звеньев консорции - видами, имеющими важное народнохозяйственное значение. При этом сохраняется структура консорции, не нарушается экологический баланс всей экосистемы, а происходит лишь частичная замена ее отдельных звеньев.

7. При дальнейшем изучении консортивных связей, механизма возникновения и взаимодействия экологических вариаций экофона, экосистем водоемов. станет возможным научно обоснованное их моделирование и управление процессом протекающих в них сукцессий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян А.Б., Шарапов В.А. Водохранилища гидроэлектростанций СССР. М.: Энергия, 1968.

2. Алексеев В.В. Динамические модели водных биогеоценозов Человек и биосфера. - М.: изд-во МГУ, 1975. - 197 с.

3. Баргесян А.М. О некоторых актуальных вопросах изучения высшей водной растительности СССР // Первая Всесоюзная конференция по высшим водным и прибрежно-водным растениям (Тезисы докладов) - Борок, 1977. С. 40-41.

4. Беклемишев В.Н. О классификации биоэкологических связей// Бюлл. МОИП отд. биол. 1951. № 5. Т. 56.

5. Беклемишев К.В. Экология и биогеография пеллагии. М.: Наука, 1969. - 291 с.

6. Белавская А.П. Высшая водная растительность // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С.117-132.

7. Будыко М.И. Глобальная экология. М., 1977.

8. Быков Б.А. Геоботаника / изд. 3-е. Алма-Ата: Наука, 1978. - 287 с.

9. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. - 232 с.

10. Вернадский В.И. Биосфера / Избранные труды по биогеохимии. М., 1967.

11. Воронихин Н.П. Растительный мир континентальных водоемов. М. -Л., 1953. - 441 с.
12. Дзюбан Н.А. О районировании Куйбышевского водохранилища// Бюл. Ин-та биол.водохр. 1960. № 89. С. 53-56.
13. Ивлев В.С. Влияние тростниковых зарослей на биологию и химический режим водоемов // Труды Всесоюзного гидробиологического общества. 1950. Т.2. С. 79-102.
14. Кабанов Н.М. Высшие водные растения в связи с загрязнением континентальных водоемов // Труды Всесоюзного гидробиологического общества. 1962. Т.12. С. 411-415.
15. Кампилов М.М. Биотический круговорот. М., 1970.
16. Катанская В.М. Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод СССР. М.-Л., 1956. Т.4. С.160-182.
17. Лавренко Е.М. Об изучении эдификаторов растительного покрова // Советская ботаника. 1947. № 1.Т.15. С. 5-16.
18. Мазинг В.В. Консорции, как элементы структуры биоценозов// Труды МОИП. 1966. Т.27.
19. Матвеев В.И. Водные растения Куйбышевской области. Куйбышев, 1964. 62 с.
20. Матвеев В.И. О путях формирования растительности будущего Саратовского водохранилища /Ученые записки Куйб.гос.пед.ин-та,1968. Вып.54. С. 45-53.
21. Меншуткин В.В. Математическое моделирование популяции и сообществ водных животных. Л., 1971.
22. Поплавская Г.И. Экология растений. М., 1948. 295 с.
23. Раменский Л.Г. Учет и описание растительности (на основе проективного метода). М., 1937. 99 с.
24. Сукачев В.Н. Растительные сообщества (введение в фитоценологию)/ изд.4.М.-Л.,1928. 232 с.
25. Сукачев В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии // Вопросы ботаники. М.-Л., 1954. Вып.1. С.291-309.
26. Сукачев В.Н. Избранные труды: в 3-х томах (В.Н. Сукачев под общ.ред.акад.Е.М.Лавренко, АН СССР, секция хим.-технол. и биол. наук), Л.: Наука, 1975. Т.3. 543 с.
27. Шенников А.П. Экология растений.М.,1950. 375 с.
28. Шенников А.П. Введение в геоботанику.Л.,1964. 447 с.
29. Экзерцева В.В. Использование мелководных зон водохранилищ/ Обзорная информация Министерства сельского хозяйства СССР.Всесоюзн. научн. исслед.ин-т информ. и тех.-экон.исслед. по сельскому хоз., М., 1974.