СТРЕСС КАК КОМПЛЕКСНЫЙ ФАКТОР В СИНЕРГЕТИКЕ БАЙКАЛА

Птицын А.Б., Матюгина Е.Б.

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, Россия
aleksei_pticyn@mail.ru*

STRESS AS A COMPLEX FACTOR IN THE SYNERGETICS OF LAKE BAIKAL

Ptitsun A.B., Matyugina E.B.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita, Russia

Стресс – это реакция организма (экосистемы) на внешнее воздействие. Реакция может быть как положительной, так и отрицательной. Особенности ответных действий экосистемы определяются комплексом прямых и обратных связей организма (экосистемы) с окружающей средой.

Ключевые слова: стресс, синергетика, озеро Байкала.

Stress is the reaction of the organism (population, ecosystem) to external influence. This reaction can be either negative or positive. The specifics of the response actions of the organism (ecosystem) is determined by the complex of direct and inverse relationships of the organism (system) with the environment.

Keyword: stress, synergetic, Lake Baikal.

Байкал называют самым большим хранилищем пресной воды в мире. Это действительно так, но использовать всю эту воду без ущерба для озера – объекта всемирного наследия ЮНЕСКО мы не можем. Более того, мы не можем даже откачать из Байкала значительную долю воды, поскольку понижать уровень озера можно только до определенного предела.

В последние годы много внимания уделяется возникновению различных стрессовых ситуаций в Байкале, вызванных антропогенным воздействием. Для примера сошлемся на кандидатскую диссертацию Ж.М. Шатиловой, защищенную в 2005 г. в Иркутске. Однако, как пишет автор: «несмотря на широкий интерес исследователей к проблеме оценки отношения байкальских гидробионтов к факторам среды, базовые механизмы резистентности и стресс-адаптации на клеточном уровне у байкальских организмов практически не изучены» [1]. В многочисленной литературе рассматриваются различные частные стрессовые ситуации, но практически не оценивается проблема в целом.

Между тем, Байкал – это сложнейшая многофакторная саморазвивающаяся экосистема. Её динамика в условиях непостоянного внешнего воздействия подчиняется законам синергетики и может иметь альтернативные варианты, включающие несколько промежуточных устойчивых состояний. Какой путь развития выберет экосистема, зависит от конкретного сочетания внешних воздействий. Поэтому только комплексные междисциплинарные исследования могут пролить свет на эту сложнейшую проблему. Инструментарием в подобных исследованиях, на наш взгляд, может стать стресс как комплексный экологический фактор.

Стресс – это реакция организма (популяции, экосистемы) на внешнее воздействие. Эта реакция может быть как отрицательной (негативной), так и положительной (прогрессивной). В любом случае – это возбуждение, интенсификация внутренних процессов, направленных либо на борьбу с «болезнью», либо на эволюционное развитие, т.е. является следствием энергетического воздействия и, следовательно, относится к юрисдикции термодинамики. Конкретика ответных действий организма (экосистемы) определяется комплексом прямых и обратных связей организма (системы) с окружающей средой.

Однако стресс может иметь и внутренние причины, хотя эти причины все равно так или иначе связаны с внешними условиями, но это может быть не прямое и не внезапное воздействие. Например, если организм или экосистема недостаточно приспособлены к жизни в данных условиях, которые, к тому же, имеют обыкновение меняться, это может привести к нарушению обмена веществ и заболеванию организма (экосистемы). Постепенное накопление негативных реакций в какой-то момент приведет к резким изменениям, т.е. к внутреннему стрессу.

Прежде всего, нужно разделить стрессы по их последствиям – на позитивные и негативные. Каков критерий этого разделения, качественный или количественный? Стресс не появляется на «пустом месте», его первопричиной всегда является внешнее воздействие. Следовательно, и воздействия нужно разделять на полезные и вредные. Природа живет по принципу «все хорошо в меру». Только мера эта для разных представителей населения биосферы – разная. Следовательно, критерием вредности/полезности внешних воздействий на компоненты биосферы является мера. Этот же критерий, видимо, следует принять и при классификации стрессов.

Отсюда следует важный вывод: стрессы хороши в меру. Пока организм справляется со стрессом, такое испытание только укрепляет его, как тренировка – спортсмена. Это способствует развитию организма, укреплению его иммунитета. Но как только перейден предел, наступают необратимые изменения, приводящие сначала к спаду (деградации) организма, а затем и к гибели. Таким образом, необходима научно обоснованная количественная шкала стрессов. Однако для стрессов разной качественной сущности не может быть создана единая количественная шкала.

Следовательно, придется либо создавать для каждого вида стресса свою количественную шкалу (что слишком трудоемко), либо попытаться объединить качественные и количественные критерии в единый показатель, что тоже совсем не просто. Выход из этой, на первый взгляд, тупиковой ситуации видится в матричной системе оценок (табл.). Здесь: N – интенсивность воздействия (стресса) в условных единицах, R – реакция организма (системы), положительная или отрицательная.

Таблица

Матричная система оценок интенсивности стресса

N R	1	2	3	4
++	развитие	развитие	развитие	застой
+	развитие	развитие	застой	спад
0	развитие	застой	спад	гибель
-	застой	спад	гибель	гибель
--	спад	гибель	гибель	гибель

Таким образом, термин «стресс» приобретает более широкий смысл по сравнению с общепринятым. Он может быть включен в число экологических терминов и даже использован при термодинамических построениях и в концепции эволюции саморазвивающихся систем.

Список литературы

1. Шатилина Ж. М. Влияние абиотических стрессовых факторов на содержание, синтез и активность ряда стрессовых белков у байкальских и палеарктических амфипод. Дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2005. 147 с.