Интегральная оценка устойчивости, чувствительности водных объектов к изменению параметров естественного и антропогенного режимов

Примак Е.А.

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

В настоящее время выделяют единичные, косвенные, комплексные, многокритериальные и интегральные оценки. Единичные и косвенные (чаще всего аддитивные) оценки являются традиционными в практике оценки экологического состояния и качества природной среды, несмотря на то, что, в силу высокой эмерджентности природных систем, господствующие должны выступать неаддитивные оценки.

Интегральная оценка предполагает наличие этапа, связанного с объединением в одно целое ранее разнородных (многокритериальных) оценок с учетом их вклада в общую оценку. Интегральная оценка может основываться на результате многоуровневых сверток информации о состоянии системы.

Впервые научный интерес к оценке устойчивости, изменчивости природных экосистем и геосистем различных уровней иерархии, их стабильности и чувствительности к внешним воздействиям сформировался в конце 1960-х - начале 1970-х годов. С одной стороны, это объяснялось успехами, достигнутыми к этому времени классической экологией и быстрым развитием математической экологии, с другой – необходимостью получения количественных оценок нагрузок на экосистемы, которые приводят к «экологической катастрофе», т. е. к разрушению экосистемы, поиском неаддитивных критериев для оценок свойств природных и антропогенно трансформированных сложных систем. С решением этой проблемы неразрывно связана и проблема экологического нормирования, основным содержанием которой является поиск «нормы состояния природной экосистемы», «нормы воздействия на нее» и ответной реакции экосистемы в целом на внешнее воздействие. Первый опыт оценки устойчивости наземных геосистем и водных объектов к изменению параметров естественного и антропогенного режимов был опубликован ВНИИ Природы (г. Москва) в сборнике «Оценка состояния и устойчивости экосистем» (1992).

Современные подходы к оценке устойчивости и уязвимости водоемов к изменению параметров режимов разработаны, в основном, на основе балльно-индексного метода, в основу которого положены различные классификации А.М. Владимирова и др. (1991); В.В. Снакина и др. (1992); А.Л. Ресина и др. (1992); В.В. Дмитриева (1995, 1997). Параметры уязвимости и устойчивости водных экосистем объединены в авторами в балльно-индексную систему, которая учитывает региональные особенности водных объектов и дает возможность в пределах изменения заложенных в них параметров, провести сравнительную оценку уязвимости водных объектов к воздействию. Если свойства водной геосистемы различаются по пространству и это дает основание говорить о физико-географическом, гидрологическом, гидрохимическом и гидробиологическом районировании в пределах определенной акватории, то можно провести зонирование водосборной территории или акватории водоема по баллам уязвимости (устойчивости) и выделить наиболее уязвимые и устойчивые районы.

Лишь в начале 2000 –х гг. появились новые идеи, основанные на многокритериальных оценках устойчивости и на основе построения интегральных показателей устойчивости (Дмитриев, 2000; Дмитриев, Фрумин, 2004; Дмитриев, Гальцова, 2007). Данная работа является современным развитием этих идей.

Оценка устойчивости и уязвимости водных объектов в данной работе выполнялась на основе метода сводных показателей, который дает возможность на основе существующих классификаций и типизаций разработать модели интегральной оценки устойчивости, чувствительности для достаточно большого и разнообразного перечня критериев.

Устойчивость водных объектов к изменению параметров естественного режима определяется морфометрическими особенностями водного объекта, физико-географическими и климатическими условиями, гидрологическим режимом. Анализ изменения параметров антропогенного режима способствует выявлению устойчивости к антропогенному эвтрофированию или устойчивости к изменению качества воды.

В целом, как показали эксперименты, наиболее высокой устойчивостью к изменению параметров естественного и антропогенного режимов обладают крупные и (или) высокопродуктивные водные объекты, находящиеся в оптимальных условиях формирования водности и крупные и (или) сильно загрязненные водные объекты, находящиеся в оптимальных условиях формирования качества воды.