

УДК 338.14:338.639 + 574.21

«НОРМА» И «ПАТОЛОГИЯ» ДЛЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ: ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Розенберг Г.С.

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

Обсуждается понятие «Антропогенная нагрузка» на экосистемы, которая складывается из большого числа факторов различной природы и происхождения. Предлагается бассейновые нормы ПДК для водных экосистем разных регионов РФ.

Ключевые слова: экосистема, антропогенная нагрузка, бассейновые нормы, вода, регионы

«NORM» AND «PATHOLOGY» TO WATERS: THEORY AND MEASUREMENT METHODS

Rosenberg G.S.

Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Togliatti

Discusses the concept of «These pressures» on the ecosystem, which consists of a number of factors of different nature and origin. Basin is proposed standards MPC to aquatic ecosystems in different regions of Russia.

Keywords: ecosystem, human pressure, basin standards, water, regions

Если цены смешные, то и качество — обхохочешься!..

Стас Янковский (г. р. 1958) — отечественный программист и афорист.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р была утверждена Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [2]; «экологический блок» остался без изменений), в которой по разделу «Экологическая безопасность экономики и экология человека» одним из направлений определено *поэтапное сокращение уровней воздействия на окружающую среду всех антропогенных источников с использованием новой системы нормирования допустимого воздействия на окружающую среду*, стимулирование процессов модернизации производства, ориентированных на снижение энергоёмкости и материалоемкости, формирование сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и экологически конкурентоспособных производств. Целевыми ориентирами достижения целей этой Концепции и основных направлений деятельности Правительства Российской Федерации определено снижение удельных уровней воздействия на окружающую среду в **3–7 раз** в зависимости от отрасли и снижение уровня воздействия на окружающую среду в **2–2,5 раза**.

Некоторые определения

Понятие «нормы» (от лат. *norma* – дословно «наугольник», правило; возможно от др.-греч. *νόμος*, *gnomon* – стержень

солнечных часов) условно, но относительно постоянно; в зависимости от целей исследования, нормой может быть признано:

- среднее (как статистический параметр, по выборке либо по генеральной совокупности);
- среднее желаемое, в какой-либо ситуации;
- среднее с диапазоном допустимых отклонений от него.

Понятие «аномалия» (от греч. *ανωμαλία* – отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность в развитии) рассматривается как болезнь и «патология» (от греч. *παθος* – страдание, боль, болезнь и *λογος* – изучение).

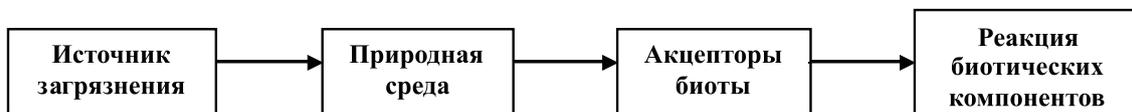
«Антропогенная нагрузка» на экосистемы складывается из большого числа факторов различной природы и происхождения, основными из которых являются:

- выброс в окружающую среду загрязняющих веществ промышленного или хозяйственно-бытового происхождения;
- энергетическое и радиологическое загрязнение;
- техногенная и сельскохозяйственная дегенерация ландшафтов;
- рекреационная нагрузка;
- изъятие из природной среды необходимых ресурсных компонентов и т. д.

Проблема оценки «совокупной антропогенной нагрузки» заключается, с одной стороны, в том, как измерить интенсивность составляющих факторов, поскольку средства экологического мониторинга в нашей стране весьма ограничены, а статистическая отчетность страдает неполнотой и недостоверностью. С другой

стороны, даже если предположить, что вся эта исходная информация имеется, практически нереально построение строго формализованных обобщенных критериев совокупной антропогенной нагрузки,

адекватно соизмеряющих степень влияния отдельных факторов с учетом их синергизма, поскольку неизвестны математические выражения переходных функций в последовательности:



«Функциональная оценка отклика» экосистемы на антропогенное воздействие связана, как правило, с понятиями «гомеостаза» и «стабильности» отражающими свойство природных комплексов сохранять относительное постоянство своих характеристик при возмущающих воздействиях. Это относится, в основном, к метаболически активным элементам ландшафтов – биологическим компонентам экосистем.

Существует множество определений и теорий устойчивости популяций, оперирующие с различными функциональными (скорость метаболизма, продуктивность, скорость обновления состава) и структурными (видовой состав, численность, биомасса, трофическая организация) параметрами. В зависимости от интенсивности антропогенной нагрузки в пределах возможностей адаптации и свойств внутренней кинетики экосистемы все её гомеостатические параметры могут более или менее согласованно изменяться, образуя экологическую амплитуду адаптационных колебаний биоценоза.

В мировой практике концепция критических нагрузок получила широкое развитие как необходимое руководство по рациональному ограничению антропогенных воздействий [6]. На рабочем совещании ООН понятие «критическая нагрузка» было определено как «количественная оценка воздействия одного или нескольких загрязняющих веществ, ниже которой не происходит существенного вредного воздействия на специфические чувствительные элементы окружающей среды в соответствии с современными знаниями» [10]. С учетом известных проблем кумуляции небольших воздействий и развитию хронических (отложенных) последствий величина критической нагрузки по В.Н. Башкину [1] может быть охарактеризована как «максимальное поступление загрязняющих веществ, которое не вызывает необратимых вредных изменений в структуре и функциях экосистем в течение длительного (50–100 лет) периода».

Некоторые постулаты

- Качество водной среды является первостепенным фактором, определяющим существование и возможность длительной эксплуатации водных биологических ресурсов.

- Экологическое нормирование является ключевой проблемой в формировании экологической безопасности.

- Принцип «Защищен человек – защищены и экосистемы», вообще говоря, неверен.

К сожалению, как слишком часто случается в нашей жизни, написать закон или дать основополагающее определение оказывается значительно проще, чем разработать методику измерения частных показателей, закрепленных в законе. Например, кто может решиться хотя бы на, казалось бы, несложное определение, что такое «нормальное состояние экосистемы» и каков у неё «диапазон естественных изменений»? Поэтому, к настоящему времени известны лишь некоторые попытки обоснования «экологических ПДК» [9, 5, 4, 3, 6, 8] для растений суши и для сообществ водоемов рыбохозяйственного назначения.

Экологическое нормирование не является подменой санитарно-гигиеническому нормированию, а, в определенном смысле, дополняет его, ужесточая применяемые стандарты. Например, экологическая индикация может дать сведения о степени и характере загрязнения, распределении загрязнения в водоеме, возможном состоянии водной экосистемы в сезонном масштабе. Из этого следует, что вода, качество которой согласно экологическому контролю признано неудовлетворительным, вряд ли может использоваться для питьевых или хозяйственных целей, но экологически доброкачественная вода не всегда может быть признана пригодной с точки зрения здравоохранения. В последнем случае необходимы специфические микробиологические, токсикологические и химические тесты.

Из всех видов воздействия, наиболее негативным является привнесение загряз-

няющих веществ в водные объекты от точечных и диффузных источников. По нашим оценкам антропогенная составляющая формирования качества поверхностных вод уже соизмерима с природной составляющей, что представляет угрозу устойчивому водопользованию. Для водохранилищ Средней и Нижней Волги особую тревогу вызывает чрезмерное привнесение биогенных веществ, что в условиях замедленного водообмена вызывает массовое развитие сине-зеленых водорослей [8]. «Цветение» воды значительно ухудшает её качество, снижает рекреационный и рыбохозяйственный потенциал волжских водохранилищ.

Бассейновые допустимые концентрации (БДК) – региональные нормативы качества вод

Одна из главных причин нарушения нормального функционирования водных экосистем и ухудшения качества вод является несовершенство системы нормирования антропогенной нагрузки. В частности, в качестве критериев нормирования применяются одинаковые для всей территории России предельно допустимые концентрации (ПДК), которые зависят только от вида водопользования и не учитывают региональных особенностей формирования природных вод. В результате устанавливаются ошибочные приоритеты управления антропогенной нагрузкой.

Представляется целесообразным ввести региональные нормативы качества вод или *бассейновые допустимые концентрации* (БДК; [Селезнёва, Селезнёв, 2010; Розенберг и др., 2011]) для нормирования антропогенной нагрузки для веществ двойного генезиса или формирующихся под действием природных и антропогенных факторов.

Концепция регионального экологического нормирования основывается на следующих положениях:

- антропогенное воздействие не должно приводить к нарушению экологического состояния водных объектов и ухудшению качества вод;
- в каждом отдельно взятом бассейне или его части (водохозяйственный участок) формируется особенный состав воды, свойственный данной водосборной территории и зависящий от природно-климатических условий;
- разработка и внедрение региональных допустимых концентраций направлено на сохранение и восстановление благоприятной среды обитания гидробионтов и нормальное функционирование экосистем;

- расчет региональных допустимых концентраций осуществляется на основе систематических данных наблюдений в различные экологические сезоны.

Учитывая сказанное, предлагается в качестве критерия нормирования сброса сточных вод (БДК) использовать региональные нормативы качества вод ($C_{РНКВ}$), получаемые на основе мониторинга водных объектов. *Концепция расчета $C_{РНКВ}$ основывается на принципе недопустимости изменения качества вод на величину, превышающую естественные колебания концентраций воздействующих факторов.* Разработка и внедрение БДК позволит исправить ситуацию, когда ПДК, с одной стороны, необоснованно завышены (нитраты и фосфаты для водохранилищ Средней и Нижней Волги), а с другой – занижены (медь и цинк) и не могут быть соблюдены в силу естественных причин, обусловленных природными особенностями водных объектов.

Список литературы

1. Башкин В.Н. Оценка степени риска при критических нагрузках загрязняющих веществ на экосистемы // География и природные ресурсы. – 1999. – № 1. – С. 35–39.
2. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 г. «Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика». – 2012. – 864 с. – <http://2020strategy.ru/documents/32710234.html> (последнее обращение 28.03.2012).
3. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. – М.: НИИ-Природа, 2004. – 271 с.
4. Лукьяненко В.И. Экологические ПДК и комплексный экологический мониторинг качества вод // Розенберг Г.С., Краснощек Г.П. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. – С. 218–219.
5. Максимов В.Н. Проблемы комплексной оценки качества природных вод (экологические аспекты) // Гидробиологический журн. – 1991. – Т. 27. – № 3. – С. 8–13.
6. Моисеенко Т.И. Экотоксикологический подход к нормированию антропогенных нагрузок на водоемы Севера // Экология. – 1998. – № 6. – С. 452–461.
7. Розенберг Г.С., Евланов И.А., Селезнёв В.А. и др. Опыт экологического нормирования антропогенного воздействия на качество воды (на примере водохранилищ Средней и Нижней Волги) // Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов / Материалы Объединенного пленума Научного совета ОБН РАН по гидробиологии и ихтиологии, Гидробиологического общества при РАН и Межведомственной ихтиологической комиссии. Москва, 30 марта 2011 г. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 5–29.
8. Селезнёва А.В., Селезнёв В.А. Проблемы восстановления экологического состояния водных объектов // Водное хозяйство России. – 2010. – № 2. – С. 28–44.
9. Фёдоров В.Д. К стратегии биологического мониторинга // Биол. науки. – 1974. – № 10. – С. 7–17.
10. Critical Loads for Sulphur and Nitrogen (Report from a Workshop held at Stokhoster, Sweden, March 19-24, 1988) / Miljo Rapport. – Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 1988. – 15 p.