УДК 622:502

Л.И.АУЗИНА
Иркутский государственный технический университет

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИДРОСФЕРЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Освещается современное состояние экосистем урбанизированных территорий, особое внимание при этом уделяется подземной гидросфере, являющейся наиболее уязвимой составляющей, влияющей на устойчивость системы в целом. Для оценки степени устойчивости разработан комплексный показатель гидросферы (КПГ), включающий в себя природные особенности исследуемой территории, характер техногенных нагрузок, а также результаты антропогенного влияния. Основой разработки КПГ явился анализ специально разработанной базы данных и последующее математическое моделирование. Моделирование позволило определить ведущие природные и техногенные факторы, контролирующие состояние гидросферы, и выделить типовые модели, характеризующие устойчивость экосистемы.

The present-day state of the urban territories ecosystem is discussed with special reference to underground hydrosphere being most vulnerable component, and affecting the system as a whole. To estimate the degree of stability the complex index of hydrosphere state (CIH) including natural conditions of the investigated territory, technogenic effect load and results of man's impact have been developed. The analysis of specially worked out database and subsequent mathematical simulation have become the basis for CIH development. The numerical modeling allows to define the main factors of the native and technogenic character that control the hydrosphere state and to single out standard models, which characterize the ecosystem's stability.

В XX в. происходила интенсивная урбанизация во всем мире. К концу века более 70 % населения Земли по данным ЮНЕСКО уже проживало в городах, развитие которых приводит к значительному изменению экосистем. Существующая экономическая ситуация в России привела к тому, что многие предприятия-загрязнители перестали существовать, другая же часть продолжает работать, однако при этом прекратили функционировать многие сооружения экологической и инженерной защиты. В связи с этим интенсифицируются природно-техногенные процессы, ухудшается экологическая обстановка в городе, городских агломерациях, прочих техногенно-нагруженных территориях, т.е. обостряются конфликтные ситуации в системе природа – общество.

Наиболее уязвимая часть этой системы – подземная гидросфера, подвергающаяся весьма значительным изменениям в пределах промышленно-нагруженных регионов, в частности, урбанизированных территорий. Под подземной гидросферой в данном случае подразумевается верхняя часть земной коры, в которой по термодинамическим условиям могут существовать природные воды и которая в наибольшей степени испытывает на себе результаты хозяйственной деятельности. В подземной гидросфере развивается множество негативных явлений, среди которых крупномасштабное подтопление территорий, интенсивное загрязнение зоны аэрации, инженерно-геологические процессы.

В связи с этим одна из наиболее остро стоящих проблем на сегодняшний день – это разработка методов комплексной оценки состояния подземной гидросферы с последующим районированием и оценкой ее устойчивости, прогноз изменения ее состояния и выработка проектных решений, направленных на минимизацию негативных результатов техногенных воздействий.

Для достижения этой цели автором разработан комплексный показатель, в основе которого лежат природно-геологические условия конкретного региона (геолого-

структурные, геоморфологические, гидрогеологические, инженерно-геологические) и типы техногенных нагрузок (горнопромышленный, промышленно-городской, теплоэнергетический, сельскохозяйственный, лесохозяйственный и рекреационный) и результаты их воздействия (загрязнение подземных вод – химическое, тепловое, бактериологическое; изменение уровня подземных вод; их истощение; изменение физико-механических свойств грунтов; развитие инженерно-геологических процессов).

В целом методика геоэкологического районирования подземной гидросферы достаточно универсальна и сводится к следующему: сбор материала о геолого-гидрогеологических условиях исследуемого региона; подбор информации о действующих техногенных нагрузках и результатах этих воздействий; составление базы данных по разработанной форме; выбор типа модели исследуемого объекта; математическое моделирование на основе системного подхода с учетом решения эпигнозных, актуальных и прогнозных задач; анализ полученных результатов с выделением превалирующих природных факторов и техногенных нагрузок, обусловливающих современное состояние подземной гидросферы региона; районирование территории по сложности природно-техногенных условий; выработка управляющих решений.

В результате реализации данной методики выделены следующие типовые модели природно-техногенных условий региона: простые, сложные природно-геологические, сложные природно-техногенные, очень сложные природно-техногенные.

Апробация методики осуществлена в рамках таксонов различных порядков: произведено глобальное (долина р. Ангары), региональное (территория г. Иркутска) и локальное (отдельные районы г. Иркутска) районирование подземной гидросферы.

Последний этап – это выработка проектных решений, включающих следующие мероприятия: развитие существующей системы государственного экологического контроля; развитие принципов экологической экспертизы любого вида промышленно-хозяйственной деятельности, в том числе и объектов городского хозяйства с использованием разработанного КПГ; разработка новых нормативов допустимого техногенного воздействия на природные комплексы; выполнение геоэкологического районирования территории городов в масштабе 1:50000 для оценки устойчивости геологической среды, а также возможности и оптимизации дальнейших техногенных нагрузок.

Предложенная методика была реализована при решении задач структурно-гидрогеологического районирования, типизации месторождений по сложности инженерно-гидрогеологических условий, что свидетельствует о ее универсальности и возможностях достаточно широкого применения.