

ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ РЕЖИМА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДОНБАССА

Г.В.Аверин, Ю.И.Моренко

В настоящее время в плане прогнозирования экологических опасностей исключительная роль отводится системе экологического мониторинга. Для прогнозирования развития экологических ситуаций недостаточно придерживаться старой политики и практики, основанной на наблюдении, накоплении данных и использовании описательных и экспертных процедур. Многие проблемы в области охраны окружающей среды стали слишком сложными и взаимосвязанными и вызывают большие издержки в экономике. В области решения прогнозных задач необходима новая стратегия и новые методы, которые позволяют концентрировать внимание не только на ближайших, но и, прежде всего, на будущих тенденциях. Поэтому необходима отработка методик отслеживания на региональном уровне долгосрочных тенденций динамики экологических процессов.

Одна из наиболее актуальных задач регионального экологического мониторинга – мониторинг режима подземных вод.

Концепция регионального мониторинга подземных вод может основываться на объектно-средовом подходе с реализацией методологии программного мониторинга для основных контролируемых объектов. Объектно-средовый подход предполагает выделение компонентов и объектов мониторинга. Для Донецкой области можно выделить следующие элементы системы регионального мониторинга подземных вод:

- в качестве компонентов среды 5-7 основных водоносных районов области, качественно отличающихся режимными параметрами;
- в качестве объектов скважины государственного и регионального уровня мониторинга, ведомственные скважины предприятий, водозаборные скважины каждого конкретного района.

Программы мониторинга по каждому из компонентов должны реализовывать по сложности работ и мероприятий «уровневый» подход который получает последнее время распространение в Европейских странах.

Первый уровень – сбор данных и пополнение баз данных по различным компонентам субъектами мониторинга. Сюда входят наблюдения на большом количестве участков и скважин, проводимые с целью анализа пространственных и временных закономерностей и долгосрочных тенденций.

Второй уровень – проведение наблюдений, сбор и обработка данных по специальным методикам и регламентам.

Третий уровень – осуществление работ, связанных с прогнозом тенденций и изменений в режиме подземных вод, комплексной оценкой воздействий, трудоёмкими аналитическими измерениями, разработкой научно-обоснованных рекомендаций и заключений и т.д.

Последние два уровня должны охватываться одним базовым предприятием, имеющим большой опыт работы в данной области. Традиционно в Донецкой области подобные работы ведутся ГРГП «Донецкгеология»

Сегодня объем информации собираемый субъектами мониторинга в области мониторинга подземных вод региона достаточно велик. Базовые наблюдения за состоянием подземных вод проводятся по всей территории области на 96 скважинах государственного уровня 10-12 показателям с периодичностью 1 раз в месяц или 2 раза в год и на почти 100 водозаборных и других скважинах.

В основу методик моделирования динамики подземных вод в регионе могут быть использованы различные прогнозные модели. Анализ долгосрочных региональных и прогноз режимных параметров и загрязнения подземных вод может быть основан на использовании уравнений изменения уровня и диффузии пористых сред, адаптированных по временным рядам в виде моделей авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС) для основных контрольных скважин региона. Общая модель АРПСС, предложенная Боксом и Дженкинсом (1976), может быть записана следующим образом:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot Y_{t-1} + a_2 \cdot Y_{t-2} + a_3 \cdot Y_{t-3} + \dots + b_0 + b_1 \cdot \varepsilon_{t-1} + b_2 \cdot \varepsilon_{t-2} + b_3 \cdot \varepsilon_{t-3} + \dots + \varepsilon_t$$

где a_0 - свободный член; a_n, b_n - параметры модели. Для этой модели прогноз есть сумма случайной компоненты (случайное воздействие ε_t), линейной комбинации предыдущих наблюдений и суммарного воздействия предыдущих ошибок.

Развитие прогнозных моделей может основываться на использовании методологии комплексных моделей, применении методов системного анализа и технологии нейронных сетей.

Предварительный анализ данных по уровням подземных вод за последние 30 лет на ряде скважин показал, что для близлежащих скважин временные ряды по уровням могут быть описаны идентичными моделями АРПСС с явно выраженной сезонной составляющей (модели вида АРПСС(0,1,1)₁₂ для первых разностей). Это указывает на то, что для различных водоносных районов области могут быть построены модели, отражающие основные динамические процессы за достаточно длительные периоды времени.

Долгосрочный прогноз режима подземных вод региона крайне важен для районирования водоносных горизонтов Донецкой области определение перспектив водопотребления в регионе.