

УДК 628.356.001.573: 556.338 .

**АНАЛИЗ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ
ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Докт.техн.наук	В.К.Бишимбаев
Докт.техн.наук	А.К.Адрышев
Канд.техн.наук	В.П.Ладысев

В статье рассмотрены загрязнения подземных и поверхностных вод, перспективы их использования, необходимость создания информационно-экологической системы мониторинга подземных водоисточников. В качестве иллюстрирующего примера сделана попытка прогнозирования изменения качества воды водоисточников города. Полученные результаты показали удовлетворительное совпадение с фактическими данными.

Вынужденные процессы уменьшения производства минерально-сырьевых и топливных ресурсов в 92-97 годах, должны были благоприятно сказаться на состоянии внешней среды, особенно в таких областях как Восточно-Казахстанская.

Учитывая, что наиболее крупные предприятия, такие как Лениногорский полиметаллический, Зыряновский свинцовый и комплекс металлургических комбинатов г.Усть-Каменогорска, расположенные непосредственно на берегах реки Иртыш и ее притоков, практически работали на 25-35% своей мощности, в эти годы прогнозировалась стабилизация процесса загрязнения среды и некоторые улучшения качества подземных и поверхностных вод.

Однако исследования проведенные в 97-98 годах не подтверждают эти прогнозы, а в некоторых случаях идут обратные процессы. Действительно, уменьшение техногенной нагрузки на воздушный бассейн перераспределило роль основных факторов вызывающих изменения как поверхностных так и подрусловых вод бассейна реки Иртыш. Значительно уменьшились сбросы промышленных предприятий, но мощности очистных сооружений и для этих объемов по прежнему не

хватает. На состоянии как поверхностных так и подрусовых вод начинает активно сказываться прошлая деятельность человека в виде мусорных свалок, терриконов, отвалов и других сооружений для хранения отходов его деятельности и деятельности промышленных предприятий.

Нами была проделана определенная работа по прогнозированию системы подрусовых вод бассейна реки Иртыш от конкретного объекта - отвалов одного из крупнейших комбината города. В терриконах и вокруг них были взяты пробы до глубины 23 метра через 0,5 метра по глубине от световой поверхности. Работы проводились специализированной аттестованной организацией. По полученным данным и существующим гидрогеологическим картам была поставлена задача оценить процессы протекающие в подрусовом слое. Так как набор загрязняющих элементов достаточно велик, то прогноз был сделан по следующим элементам: мышьяк, селен, цинк, свинец, кадмий. При проведении этой работы - основные затруднения и соответственно основной источник ошибок связан с определением характеристик грунта.

Анализ результатов показывает, что угроза ухудшений качества подземных вод происходит не только от угнетения биосистемы реки Иртыш, но и от результатов прошлой деятельности человека. Отходы производств, пролежавшие в отвалах и терриконах достаточное количество лет, начинают активно оказывать свое влияние на среду.

В большинстве случаев, не задумываясь, в одно место было сконцентрировано большое количество отходов разных производств и с разных переделов, которые пролежав определенное количество лет, породили процессы, за счет которых пошел процесс более интенсивного заражения подземных вод и фильтрующего слоя грунта.

В связи с ростом изменений качества подземных вод встает задача непрерывного контроля изменения состава примесей подземных вод региона. Необходимость создания локальной информационной системы экологического мониторинга диктуется несколькими соображениями: во-первых, промышленная деятельность человека привела к образованию и накоплению большого количества отходов на территории региона и города, которые в настоящее время начинают оказывать влияние на качество подземных вод; во-вторых, все старые хозяйственные водозаборы на территории города должны быть по разным причинам вынесены с городской территории; в-третьих, основные поверхностные водоемы, взаимодействующие с подземными, также нуждаются в непрерывном контроле. Здесь и далее информационная экологическая система мониторинга понимается несколько шире простого мониторинга, в нее, кроме непрерывного отслеживания, включаются функции анализа, учета, прогнозирования и выработки рекомендаций по управлению качеством. В данной статье рассматривается только одна функция этой системы - прогнозирование. Прогнозирование как

специфический вид научного анализа находит более или менее широкое применение в области естественных явлений (прогноз погоды, паводков и вероятно с большим успехом может использоваться и для таких инерционных процессов как изменение качества воды и т.д.).

Прогнозные оценки изменения качества подземных вод должны, в частности: выяснить возможности появления какого-либо компонента в поверхностных и подземных водах водоемов в недопустимых концентрациях; определить возможные направления и скорости переноса этого компонента в водоносных слоях и предсказать продолжительность движения фронта загрязнения до ближайших водозаборов; дать расчетное обоснование границ зоны санитарной охраны этих водозаборов и рациональных мероприятий по охране подземных вод региона от загрязнения.

Еще одним немаловажным аспектом проблемы прогноза загрязнения подземных вод является прогноз состояния подземного водоисточника на определенный период времени.

Анализ фактических данных взятых по предприятию "Водоканал" показывает, что процесс фактического загрязнения всех существующих водоисточников имеет возрастающий характер.

Следуя классической схеме статистического анализа в соответствии с гипотезой о существовании тенденции загрязнения, нетрудно показать ее наличие.

Дальнейший анализ показывает, что кривая, отражающая динамику загрязнения водоисточника, имеет высокую колеблемость. Для более четкого проявления тенденции желательно провести механическое выравнивание ряда. Один из приемов сглаживания заключается в использовании скользящих средних. Их применение позволяет сгладить периодические и случайные колебания и тем самым проявить имеющуюся тенденцию развития процесса.

Для примера возьмем фактические данные, относящиеся к одному из водозаборов системы водоснабжения города. Результаты предварительной обработки ряда подвижными средними, приведены на рисунке 1.

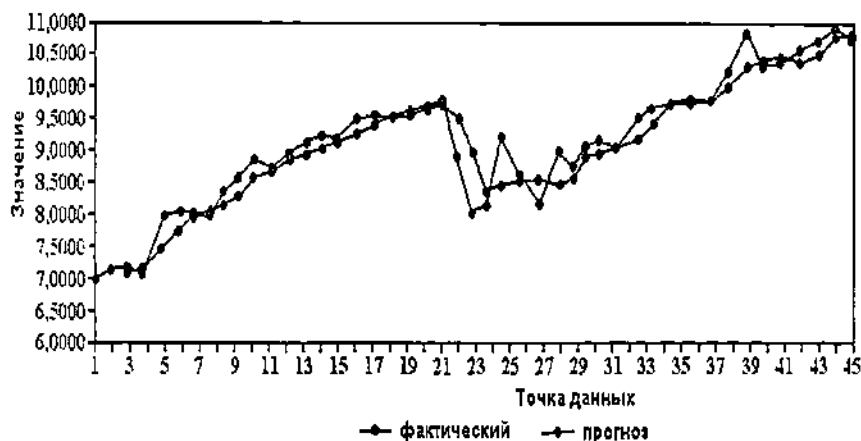


Рис. 1. Выравнивание данных с помощью скользящих средних

Выбор формы кривой для получения удобной аппроксимационной зависимости - одна из основных проблем в задачах прогнозирования. Здесь надо отметить, что это задача стоит в основном при исследовании информационных объектов. Существует несколько практических приемов, которые позволяют выбрать адекватную действительной динамике форму кривой.

Наиболее простой – визуальный.

Второй путь заключается в применении метода последовательных разностей. Однако такой подход далеко не универсален, к тому же его предпосылки могут и не быть адекватными рассматриваемому реальному процессу [1,2].

К выбору формы кривой можно подойти и иначе. Например, часто его осуществляют исходя из значения показателя корреляции, методом перебора. В данном случае в качестве примера можно рассмотреть построение динамического ряда, отображающего величину загрязнения водоемного источника, в виде нескольких следующих зависимостей. Ниже (рис.2) приведены несколько из них:

$$y=0,0626 \cdot t+7,6919; y=1,1399 \cdot \ln(t)+5,7906; y=0,0626 \cdot t+7,6919;$$

$$y=6,222 \cdot t^{0,1289}; y=7,7439 \cdot e^{0,0069 \cdot t}.$$

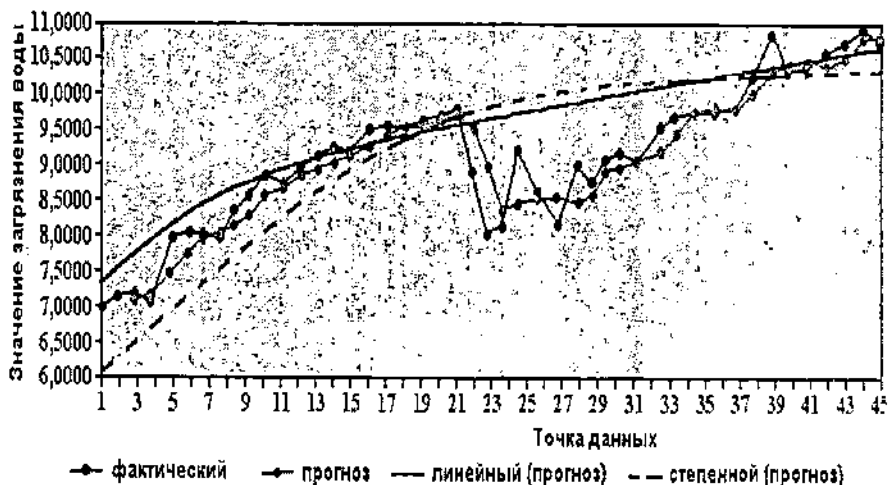


Рис.2. Аппроксимационные кривые исходного временного ряда

По найденным кривым, сделана попытка спрогнозировать качество воды на I квартал 1998г., проверка которого показала удовлетворительное совпадение с фактическим значением. Но далее необходимо отметить, что сезонность процесса, предложенным методом не раскрывается. Для более длительного исследования задачи прогнозирования

качества воды использовались адаптивные методы краткосрочного прогноза [3], в которых делались попытки учесть сезонность процесса. Но применение этих методов также не дало достаточно хороших результатов. Основное направление в настоящее время в развитии прогноза качества воды - это системный подход в анализе элементов взаимодействия. Правильная оценка вклада каждого элемента взаимодействия включенного в модель качества воды - это основная гарантия успешного прогноза [4].

Таким образом, задачу прогноза можно свести к нахождению бинарного нестационарного отношения между двумя элементами системы и подбора необходимой шкалы ранжирования этих отношений входящих в рассматриваемую модель. Естественно, что как и везде и здесь в основе прогноза лежит "здоровый разум" помноженный на знания прогнозируемого процесса, опыт и интуицию.

Литература

1. Кемниц Ю.В. Математическая обработка зависимых результатов измерений. - "Недра", М.: 1970, - 192 с.
2. Мироненко В.А., Румынин В.Г., Учаев В.К. Охрана подземных вод в горнодобывающих районах (опыт гидрогеологических исследований). - Недра, Л.: 1980. - 320 с.
3. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. Статистика. М.: 1985. - 185 с.
4. Саркисян С.А., Голованов Л.В. Прогнозирование развития больших систем. Статистика. М.: 1975. - 192 с.

Восточно-Казахский технический университет им.В.Серикбаева
Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ӨНЕРКӘСІП АЙМАҒЫНЫҢ ЖЕРАСТЫ СУЛАРЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ БОЛЖАМДЫ БАҒАЛАУ

Техн.ғыл.докт.	У.К.Бишімбаев
Техн.ғыл.докт.	А.К.Адрышев
Техн.ғыл.канд.	В.П.Ладысев

Аймақтағы су қорларының ластануын, оларды келешекте пайдалану мүмкіншіліктері және ақпаратты-экологиялық бақылау (мониторинг) жүйесін құру қарастырылған. Қаладағы су қорларының су сапасының өзгеруін болжамды бағалау үшін алғашқы зерттеу нәтижелері келтірілген. Алынған нәтижелер фактілі берілгендерімен сәйкес келетінін тұжырымдайды.