

С помощью разработанных программных средств выполнен спектральный анализ временных рядов замеров уровней воды в скважинах. В них обнаружено как наличие от 1 до 6 гармонических составляющих, так и их отсутствие. Для интерпретации полученных результатов проведен аналогичный спектральный анализ временного ряда, описывающего сезонные изменения уровня грунтовых вод, который отвечает естественному режиму. Полученная спектральная плотность данного временного ряда указывает на наличие основных трех гармонических составляющих.

Проведенные исследования гидрогеологических параметров позволили оценить степень техногенной нагрузки на грунтовые воды, а также получить их модель в виде суммы тренда и выделенных гармонических составляющих и определить участки с ненарушенным режимом грунтовых вод, слабонарушенным и нарушенным.

В соответствии с предложенной методикой был проведен расчет частоты замеров уровней воды в скважинах по всем водоносным горизонтам на территории СевГОКа и отбора проб воды на химический анализ из скважин и поверхностных водоемов.

Задача оптимизации количества точек наблюдений решалась с применением кластерного анализа, классификации, методов множественного корреляционно-регрессионного анализа. Исследовались двумерные регрессионные модели гидрогеохимических факторов по площади (территория СевГОКа), то есть строились модели типа $y=f(x_1, x_2)$, где x_1, x_2 — координаты скважин. В качестве выходной переменной (y) принимались абсолютные отметки поверхности грунтовых вод и гидрохимические параметры.

При построении регрессионных моделей скважины объединялись в группы по гидрогеологическому принципу с учетом области питания и разгрузки водоносного горизонта.

Полученные модели позволяют решать вопрос оптимизации (сокращения) количества точек опробования, находящихся внутри области, покрытой данной моделью. Важно отметить, что точность карт гидроизогипс, гидроизопьез, содержания основных компонентов в подземных водах, построенных по оставшимся скважинам, ввиду используемой при этом линейной интерполяции, не изменится.

На основании проведенных исследований, разработанных и апробированных информационных технологий предложена методика оптимизации сети гидрогеохимического мониторинга. Разработанный метод оптимизации количества точек гидрогеохимического опробования универсален и может быть применен для решения задач мониторинга на действующих режимных сетях скважин.

© Шерстюк Н.П., Власова И.А., 2001

УДК 556.34:546

ЕВГРАШКИНА Г.П., БЕЛЯЕВА Е.Н. (Днепропетровский национальный университет)

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СБРОСНЫХ ШАХТНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ В ЗАПАДНОМ ДОНБАССЕ

К рекультивированным шахтным отвалам, в случае их орошения, следует относиться как к обычным орошаемым землям, почвенный профиль которых содержит солевой горизонт. В Среднем Приднепровье такое встречается довольно часто, например на Никопольском и Фрунзенском орошаемых массивах. Климатические по-

показатели этих орошаемых объектов наиболее близки к показателям метеостанции «Павлоград», поэтому разработанные для них нормы и сроки поливов могут быть использованы как ориентировочные для рекультивированных шахтных отвалов.

Формирование водопритоков в шахты Западного Донбасса происходит по двум схемам. Первая характерна для восточной группы шахт, где угольные пласты входят под водоносные горизонты мезо-кайнозоя и гидравлически с ними связаны. Вследствие значительного перетока в каменноугольные отложения пресных вод кайнозоя, здесь образуются шахтные воды относительно низкой минерализации (2,0–2,6 г/л). Тип вод сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный, формирующийся в результате смешения их с солеными водами глубоких горизонтов карбона. Вторая схема присуща шахтам центральной группы, где угольные пласты, ограниченные сбросами, не имеют выхода под водоносные горизонты мезо-кайнозоя. Основным источником формирования притоков и состава шахтных вод здесь являются соленые воды пород карбона. Минерализация их достигает 40 г/л. Различия в условиях формирования шахтных вод определяют характер и степень их влияния на окружающую среду. Воды центральной группы шахт, вследствие высокой минерализации вызывают засоление почв, увеличение минерализации поверхностных и подземных вод в местах их аккумуляции и по путям сброса. Шахтные воды восточной группы, обладая сравнительно низкой минерализацией, к заметному ухудшению качества подземных вод не приводят и могут быть использованы для орошения рекультивированных отвалов. Сбросные воды восточной группы шахт аккумулируются в прудах-накопителях «Б.Косьминная», «Б.Глиняная» и «Б. Николина».

Наиболее надежными методиками оценки качества оросительной воды считают следующие.

1. Методика УкрНИИГиМа учитывает три показателя: минерализацию воды, соотношение катионов и реакцию среды. По минерализации выделяется три класса вод: I — слабоминерализованные, до 1 г/л; II — среднеминерализованные, 1–3 г/л; III — сильноминерализованные, 3–5 г/л. Воды с минерализацией более 5 г/л для орошения непригодны. В пределах каждого класса выделяются три категории по соотношению катионов кальция и натрия:

— $Ca^{++} > 33\%$, $Na^{+} > 66\%$ от суммы катионов в мг-экв/л. — это благоприятное соотношение, не вызывающее осолонцевания;

— $Ca^{++} = (33-25)\%$, $Na^{+} = (66-75)\%$, такое соотношение вызывает слабое и среднее осолонцевание при длительном орошении;

— $Ca < 25\%$, $Na < 75\%$, такое соотношение характеризуется как весьма неблагоприятное, вызывающее интенсивное осолонцевание. По реакции среды выделяют типы воды:

а) кислые ($pH < 6,5$),

б) нейтральные ($pH = 6,5-8,0$)

в) щелочные ($pH > 8$). Щелочные воды в условиях среднего Приднепровья способствуют развитию процессов осолонцевания.

2. Метод Департамента сельского хозяйства США. По этой методике определяется коэффициент потенциального поглощения натрия:

$$SAR = \frac{[Na^{+}]}{\sqrt{0,5[Ca^{++} + Mg^{+}]}}$$

где $SAR = 0-10$ — опасность осолонцевания невысокая; $SAR = 10-18$ — средняя; $SAR = 18-26$ — высокая; $SAR > 26$ — очень высокая.

По общей минерализации, реакции рН и величине SAR, вода всех рассмотренных источников пригодна для орошения, степень осолонцевания невысокая, по всем характеристикам близка II категории. При длительном орошении в целях полного соответствия II категории и для улучшения водно-физических свойств почв, следует вносить мелиоранты. Чаще всего применяется гипс. Расчет необходимого количества гипса обычно выполняется по формуле:

$$D = \varepsilon \times [Ca^{++} - Caф^{++}] \times N,$$

где D — норма мелиоранта, необходимая для приведения качества воды к требованиям II категории, т/га; ε — эквиваленты мелиоранта, соответствующие 1 мг-экв/л Са, (для гипса — 0,086); $Ca_{43,4}$ — количество мг-экв/л Са, соответствующее 43,4%-экв/л; $Caф$ — фактическое количество кальция в поливной воде, мг-экв/л; N — оросительная норма, тыс. м³/га.

Таким образом, максимальное количество гипса следует вносить при орошении водами прудов восточной группы шахт, минимальное — для участков, которые орошаются водой из реки Самары.

© Евграшкина Г.П., Беляева Е.Н., 2001

УДК 551.242+622.14

ЛИСИЦА В.Е. (Донбасский горно-металлургический институт)

ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ ПЕРЕХОДА МАЛОАМПЛИТУДНЫХ РАЗРЫВНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ОЧИСТНЫМИ ГОРНЫМИ ВЫРАБОТКАМИ В СЕЛЕЗНЕВСКОМ УГЛЕНОСНОМ РАЙОНЕ ДОНБАССА

Малоамплитудные разрывы угольных пластов (амплитудой до 10м) являются важным сдерживающим фактором при системном внедрении комплексных высоко-механизированных средств выемки угля в очистных горных выработках шахт.

В этой связи планирование перехода этих разрывов очистными выработками всегда является актуальной задачей.

Переход может осуществляться непрерывным забоем, а также с полной или частичной перенарезкой. В Селезневском угленосном районе (шахты ГХК «Луганскуголь») угольные пасты разрабатываются на южном пологом крыле Селезневской котловины полузамкнутого типа с модальными элементами залегания: азимут падения пород 166° (вариация 142–176°), угол падения 14° (вариация 6–21°).

По планам горных выработок шахт «Украина», «Перевальская», им. Артема, «Зоринская», «Комиссаровская», «Никанор новая» изучены 486 малоамплитудных разрывов, встреченных очистными горными выработками, из которых 215 сбросов (44,2%), 149 надвигов (30,7%), 122 взброса (25,1%). По стратиграфическим амплитудам разрывы распределяются следующим образом: до 1м — 310 (63,7%), 1–2м — 129 (26,5%), 2–3м — 31(6,4%), 3–5м — 12(2,6%), 5–10м — 4 (0,8%).

Удельная плоскость разрывов по очистным горным выработкам шахт составила на площади 34,8км².

$$n = \frac{486}{34,8} = 13,97 \frac{1}{\text{км}^2}.$$