

Тенденция, направленная на увеличение наблюдается с сентября по апрель, и на уменьшение в августе, статистически значимое увеличение наблюдается в зимний период с октября по март, следовательно, увеличиваются объемы воды в твердых осадках, которые при таянии провоцируют дополнительное питание подземных вод (Рис 3)

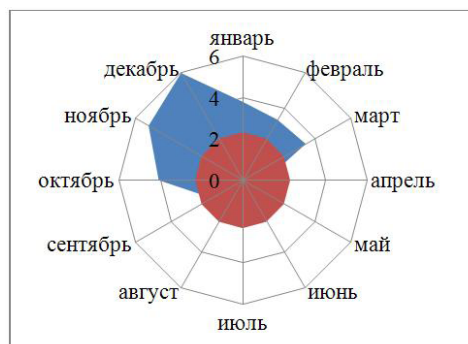


Рис. 3. Значимость тренда по критерию Питмена

Полученные результаты можно использовать для уточнения количественной оценки граничных условий при решении нестационарных прогнозных задач изучения изменений гидрогеологических условий методами численного моделирования под влиянием отработки месторождений твердых полезных ископаемых и при подсчетах запасов подземных вод.

Литература

1. Российский гидрометеорологический портал [электронный ресурс]: официальный сайт/ <http://meteo.ru/>
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1 - 6. Выпуск 20. Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край. 1993 г 28.
3. Drozdov O.A., Vasilyev V.A., Kobysheva N.V., Smekalova L.K., Shkolnyy E.P., Klimatologiya [Climatology] – Leningrad, gidrometeoizdat., 1989. 568 p.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ БАСЕЙНА Р. ИРГИЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Ч.Б. Сагингалиев

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Работа по электронному картографированию гидрогеологических условий проведена в рамках выполнения коллективного проекта по составлению электронной гидрогеологической карты Западного Казахстана масштаба 1:500000 с врезками масштаба 1:200000 для использования в качестве картографической основы обоснования направления поисково-разведочных работ и ведения государственного мониторинга подземных вод.

Гидрогеологическая карта составлена на геологической основе масштаба 1:500000, изданной в 70-80-е годы (под редакцией Чакабаева С.Е.) и по своему содержанию является общей гидрогеологической картой, отображающей современные гидрогеологические условия и общие гидрогеологические закономерности территории Западного Казахстана. В основу картографирования положено расчленение разреза на водоносные комплексы (горизонты) и водоупоры с элементами оценки условий их питания и разгрузки, ресурсов и качества подземных вод. Основное назначение мелкомасштабной карты это обоснование поисково-разведочных работ, государственного мониторинга подземных вод, перспективного планирования гидрогеологических, геоэкологических и других видов исследований. Она составлена камеральным путем на основании обобщения и анализа гидрогеологических материалов ранее проведенных гидрогеологических съёмок масштаба 1:200000. Эта базовая информация актуализирована результатами работ по поискам и разведке подземных вод для различных целей. Гидрогеологическая карта составлена и оцифрована в программе Mapinfo полистно, в виде планшетов международной разграфки в масштабе 1:500000 на разрезанной топооснове этого же масштаба.

Гидрогеологическая стратификация, положенная в основу картографирования, характеризует подвижность подземной гидросферы как её неотъемлемое свойство и отражает закономерности распространения подземных вод, условия водообмена, качество водных ресурсов и свойства водовмещающих пород.

Критериями выделения гидрогеологических подразделений являются:

- характер и тип проницаемости горных пород, обуславливающий выделение водоносных, относительно водоносных и водоупорных горизонтов;
- величина водопроницаемости;
- характер водоносности горных пород;

- характер гидравлической связи между смежными гидрогеологическими подразделениями;
- гидрогеодинамические особенности.

Гидрогеологические подразделения по типу водопроницаемости объединяются в следующие группы:

- поровые;
- трещинные;
- карстовые .

по величине водопроницаемости или водоносности:

- водопроницаемые, водоносные с коэффициентом фильтрации 1 м/сут и более;
- слабопроницаемые, слабоводоносные с коэффициентом фильтрации от 1×10^{-4} до 1 м/сут;
- водопроницаемые, водоупорные с коэффициентом фильтрации менее 1×10^{-4} м/сут.

по характеру водоносности:

- водоносные или слабоводоносные, распространенные регионально и водоносные постоянно;
- локально-водоносные, распространенные регионально и водоносные постоянно, но не по всей площади;

- линейно-водоносные, распространенные линейно и водоносные постоянно;
- периодически (или сезонно) водоносные, распространенные регионально и водоносные непостоянно;
- не водоносные, распространенные регионально, не содержащие гравитационную воду.

Приведенные критерии, выделения гидрогеологических подразделений с достаточной степенью детальности характеризуют основные принципы выделения гидрогеологических подразделений, характерных и для территории Казахстана. Они широко используются при составлении гидрогеологических карт масштаба 1:200000 на территории Казахстана и поэтому они за основу выделения гидрогеологических подразделений при мелкомасштабном картографировании. Основными таксономическими единицами гидрогеологических подразделений, выделяемых в разрезе горных пород при составлении гидрогеологической карты Казахстана масштаба 1:500000, являются водоносные и локально-водоносные горизонты и комплексы, не водоносные водопроницаемые горизонты или комплексы и водоупорные горизонты и комплексы.

На гидрогеологическую карту вынесена следующая информация:

- гидрогеологические подразделения, характеризующиеся отличными друг от друга свойствами горных пород, распространенных в различных гидрогеологических районах;
- разведанные месторождения подземных вод с утвержденными в ГКЗ или ТКЗ эксплуатационными запасами подземных вод;
- показатели водообмена подземных вод (направления движения, области питания и области разгрузки подземных вод);
- минерализация и химический состав подземных вод;
- природные объекты и процессы (геологические, гидрологические и гидрогеологические), имеющие гидрогеологическое значение;
- изменение гидрогеологических условий под техногенным воздействием (изменение уровня подземных вод, изменение химического состава и минерализации подземных вод, участки загрязнения подземных вод);
- дополнительная информация.

Гидрогеологические подразделения на карте отражаются на всю изученную часть гидрогеологического разреза. Исключения могут составлять маломощный покров четвертичных отложений, водоносность которых не представляет практического интереса.

Цвет на карте соответствует цвету нижнего стратиграфического подразделения, которое пишется на первом месте. При выделении горизонтов и комплексов в породах четвертичного возраста, учитывается генетический тип пород, слагающих соответствующий горизонт или комплекс.

Граница гидрогеологического подразделения может совпадать с границей соответствующего стратиграфического подразделения или не совпадать с ней.

Разломы на карте показываются красными линиями с соответствующими значками на линии по характеру водоносности того или иного разлома.

Водоупорные горизонты (комплексы), выходящие на поверхность земли и перекрывающие первый от поверхности водоносный горизонт показываются цветными контурами с одним берг-штрихом, основное же поле карты в этом случае отдается показу водоносного горизонта (комплекса). В случаях, когда водоупорные породы, выходящие на поверхность, обладают значительной мощностью и протяженностью по площади, они отражаются на карте соответствующей горизонтальной цветной штриховкой (цвет – возраст водоупорного комплекса). Водоупорные горизонты, подстилающие водоносный горизонт (комплекс), показываются контурами с двумя берг-штрихами. У контура распространения водоупорного горизонта (комплекса) ставится индекс возраста пород.

Электронные карты предназначены для решения следующих гидрогеологических задач:

- накопления, хранения, представления, интеграции в современных электронных форматах обширной графической информации, создаваемой в результате обработки результатов поисков, разведки подземных вод;
- поддержки принятия решений в области регулирования и контроля за воспроизводством и рациональным использованием ресурсов подземных вод.
- графического моделирования наблюдаемой и исследуемой территории;
- оценки закономерностей пространственного размещения гидрогеологических показателей и решения прогнозных задач.

Главным преимуществом электронных карт является возможность обмена информацией атрибутивных таблиц из различных электронных слоев на основе географической привязки выбранного объекта.

При оцифровке гидрогеологических карт любой выбранной точке можно присвоить необходимые параметры имеющихся электронных слоёв.

Применение геоинформационных систем может служить инструментом, позволяющим повысить информативность гидрогеологических карт через добавление к ним атрибутивной информации из дополнительных источников. Применение такой технологии отражает современный подход к картопостроению с возможностью включения отдельных слоёв в электронную карты в состав геоинформационной системы. [1]

Нами на примере электронной гидрогеологической и имеющейся дополнительной информации по результатам геологоразведочных по Аир-Кызылскому, Аккабакскому месторождениям подземных вод показана возможность оперативного уточнения техногенной нагрузки в границах зон санитарной охраны действующих водозаборов.

Геоинформационная система с дополнительным блоком гидрогеологической информации может быть использована в рамках реализации проекта управления водными ресурсами на региональном уровне. Такая система разрабатывается сотрудниками ТОО ПК «Геотерм» в г. Алматы.

Литература

1. Сагингалиев Ч.Б. Методика составления мелкомасштабной гидрогеологической карты с использованием ГИС-технологий. // Материалы III Городской Научно-Практической конференции – Алматы: Изд-во КазНТУ им. Сатпаева, 2012. – Т.5 – С. 13-17.

РАВНОВЕСИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТОМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С КАРБОНАТНЫМИ МИНЕРАЛАМИ

А.А. Самушева

*Научные руководители профессор В.К. Попов, доцент Е.Ю. Пасечник
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

В последние годы высокий интерес мировой научной общественности направлен на учение о геологической эволюции взаимодействия вод с горными породами. В настоящий момент теория взаимодействия воды с горными породами относительно детально разработана с общих геохимических позиций, экспериментального моделирования, физико-химического моделирования процессов растворения пород и т.д. [1, 2]. Поставленная еще В.И. Вернадским, проблема равновесия природных и особенно подземных вод с горными породами приобрела особое звучание в последние годы, что вызвано, по крайней мере двумя причинами: 1) широким внедрением в практику научных исследований методов физико-химического компьютерного моделирования разнообразных гидрогеохимических процессов и 2) успехами в экспериментальном изучении механизмов взаимодействия воды с горными породами. В каждом конкретном случае важно разобраться в характере существующего равновесия между водой и отдельными минералами горных пород. Но еще важнее понять механизмы, контролирующие характер и степень равновесия, его природу, направленность развития, физико-химическое состояние и т.д. [2].

Таблица

Химический состав подземных вод Томского междуречья, мг/л

| Показатели | 1973 | | | 2016 | | |
|-------------------------------|--------|-------|---------|-------|-------|---------|
| | макс | мин. | ср.знач | макс | мин. | ср.знач |
| pH | 8,5 | 6,2 | 7,46 | 7,9 | 7,01 | 7,37 |
| CO ₂ | 5,9 | 5,9 | 5,9 | 34,3 | 8,4 | 16,15 |
| NO ₂ ⁻ | 0,34 | 0,02 | 0,18 | 0,045 | 0,017 | 0,028 |
| NO ₃ ⁻ | 2 | 1,24 | 1,62 | 0,14 | 0,09 | 0,1 |
| SO ₄ ²⁻ | 74,50 | 9,05 | 36,83 | 13,79 | 1,9 | 7,2 |
| Cl ⁻ | 524,70 | 0,71 | 57,88 | 0,94 | 0,53 | 0,76 |
| HCO ₃ ⁻ | 488,1 | 195,2 | 380,4 | 439 | 195,2 | 256,5 |
| Ca ²⁺ | 156,31 | 44,10 | 94,93 | 106 | 3,3 | 52,4 |
| Mg ²⁺ | 34,03 | 3,20 | 15,81 | 14,03 | 7,63 | 10,87 |
| Na ⁺ | 294,04 | 1,50 | 50,35 | 10,2 | 6,2 | 7,5 |
| K ⁺ | 95,45 | 9,89 | 44,74 | 1,1 | 0,55 | 0,77 |
| NH ₄ ⁺ | 3 | 0,08 | 0,77 | 1,5 | 0,39 | 0,77 |
| Fe _{общ} | 7,5 | 0 | 1,6 | 4,77 | 1,53 | 2,55 |
| Общая жесткость, мг-экв/л | 8,4 | 1,5 | 5,7 | 3,9 | 3 | 3,52 |
| Минерализация | 1182 | 153 | 433 | 570 | 275 | 339 |