

**ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ  
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ КАРТ  
ПЛАТФОРМЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ**

П. А. УДОДОВ, Н. М. РАССКАЗОВ, А. Д. НАЗАРОВ, В. Г. БЫКОВ

При построении гидрогеологических и особенно гидрогеохимических карт, а также карт минеральных вод закрытых и полужакрытых территорий исследователям приходится сталкиваться с рядом затруднений. Они вызваны горизонтальным, перекрывающим друг друга залеганием стратиграфических толщ, что затрудняет полную характеристику всех выявленных водоносных комплексов или горизонтов. Этим и было вызвано широкое внедрение в практику методики построения карт-срезов и погоризонтных карт [4]. Положительной стороной данных методик является возможность детального освещения любого интересующего водоносного комплекса. Однако такие карты затрудняют прослеживание вертикальной зональности подземных вод. К тому же применяемая до сих пор методика нанесения на карты фактического материала штриховкой, изолиниями, цифрами или равномерно распределенными по площади значками и т. п. приводила к сильной загрузке и плохой читаемости карты.

Получившая в последнее время широкое распространение методика построения карт, предложенная ВСЕГИНГЕО [6], оказалась вполне удовлетворительной лишь для картирования открытых территорий. Для закрытых территорий она имеет те же, указанные выше недостатки. По этой методике по существу представляется возможным детально охарактеризовать лишь верхний водоносный комплекс (горизонт). Рациональным зерном в ней является предложенная еще А. М. Овчинниковым [4] идея характеристики нижних водоносных комплексов методом просвечивания. Однако рекомендуемый ВСЕГИНГЕО вариант осуществления этой идеи является не вполне удачным и не позволяет раскрыть всех ее возможностей. Карта в таком варианте также является сильно загруженной и плохо читаемой.

Ограниченными возможностями для полноценной характеристики подземных вод обладают и методики ВСЕГЕИ, Л. А. Яворского, В. В. Иванова и других авторов [2, 37]. Они позволяют показать лишь отдельные гидрогеохимические особенности водовмещающих отложений, пренебрегая часто другими немаловажными показателями.

При составлении любой карты исследователь решает два взаимосвязанных вопроса: что и как показать на карте? То есть определяет ее форму и содержание. Содержание карты определяется целью ее составления, а форма — примененной методикой изображения (нанесения) необходимого материала. Как отмечалось выше, в настоящее время еще нет универсальной методики составления гидрогеохимических карт. Поэтому авторы вынуждены были при обобщении большого

фактического материала по подземным водам Томской области разработать новую методику составления карт (методику ТПИ). Мы не останавливаемся здесь на содержании карт, оно подробно освещено в других статьях — «Минеральные воды Томской области» и «Гидрогеохимические условия нефтегазоносных районов Томской области», где приводятся и схематические карты Томской области. Остановимся лишь подробнее на методике изображения фактического материала, предложенной авторами еще в 1968 году [6].

Предлагаемая методика позволяет нанести на одну карту большой фактический материал, значительно уменьшить ее нагрузку и проследить изменение химического состава вод как по площади, так и в разрезе. Все это достигается совмещением на одной карте методом «просвечивания» карт, построенных по каждому водоносному комплексу, и размещением обобщенного фактического материала на горизонтальных линиях, а не равномерно по площади, как это в настоящее время делается. Горизонтальные линии равномерно распределены по площади. При совмещении карт горизонтальные линии, соответствующие характеризующим водоносным комплексам, располагаются так, чтобы они образовывали равномерно распределенные по площади пучки линий. В пучках линии располагаются в соответствии с залеганием характеризующих комплексов в разрезе (по возрасту), образуя упрощенный гидрогеологический разрез.

Фактический материал на линии может наноситься разнообразными способами. Ниже предлагается вариант для черно-белого исполнения карты (рис. 1). По каждому водоносному комплексу строится карта по общепринятым методикам, затем проводится районирование по выбранным критериям. Например, по типам вод: а) по солевому составу — площади развития хлоридно-натриевых, хлоридно-кальциево-натриевых, гидрокарбонатно-натриевых и других вод; б) по минерализации — пресные, соленые, рассольные и т. п. воды; в) по газовому составу — метановые, азотные и т. п.; г) по содержанию специфических компонентов — йодные, бромные, кремнистые и т. д. — или другим показателям.

В случае регионального развития того или иного типа вод (по выбранным показателям) последний может быть легко отображен на карте соответствующим знаком на горизонтальных линиях. Так, на рис. 1 типы вод по минерализации показаны характером линий (рассольные — сплошная, крепкосольные — пунктиром и т. д.); по солевому составу — значками (хлоридно-натриевые — птички, хлоридно-кальциево-натриевые — перевернутая буква «т» и т. п.); по газовому составу — кружками (метановые — полностью затушеваны, азотный — не затушеваны и т. п.); по температуре — цифрами; по содержанию биологически активных компонентов — штриховкой зон (уже после совмещения карт). Локальное развитие некоторых типов вод (радоновых, сульфидных) на рис. 1 отображается определенными знаками.

В зависимости от цели, преследуемой при составлении карты (оценка перспектив нефтегазоносности, калиеносности, распределение минеральных вод и т. д.), проводится районирование территории (на рис. 1 проведено районирование по развитию типов минеральных вод по водоносным комплексам). Для примера приведена карта минеральных вод, но эта же методика может быть легко применима и для построения гидрогеохимической и других геологических карт. Произойдет лишь смена показателей. Например, для карты перспектив нефтегазоносности по гидрогеологическим критериям основными показателями будут содержание органического вещества, тяжелых углеводов, аммония, биогенного азота, газонасыщенность, газовый состав и в меньшей мере солевой состав, минерализация, содержание йода и брома.

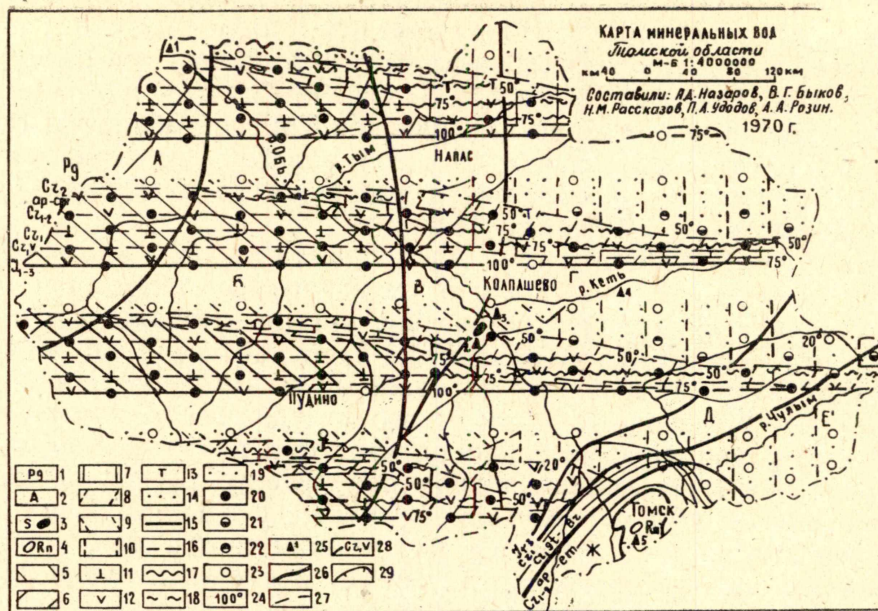


Рис. 1. Карта минеральных вод Томской области. Условные обозначения:

1. Водоносные комплексы: P<sub>g</sub> — палеогеновый, C<sub>2</sub> — верхнемеловой, C<sub>1</sub><sup>ap-st</sup> — апт-альб-сеноманский, C<sub>1</sub><sup>h-br</sup> — готерив-барремский, C<sub>1</sub><sup>v</sup> — валанжинский, I<sub>1-3</sub> — юрский. 2. Площадное районирование: А — район развития йодно-бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1-2</sub>) и йодно-бромных кремнистых железистых (I<sub>1-3</sub>) вод, Б — район развития йодно-бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1</sub> — C<sub>2</sub>), йодно-бромных кремнистых железистых (I<sub>1-3</sub>, реже C<sub>1</sub>), бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1-2</sub>), кремнистых (C<sub>1</sub><sup>ap-al</sup> — C<sub>2</sub>) и минеральных вод без специфических компонентов и свойств (C<sub>2</sub>); В — район развития бромных кремнистых железистых (I<sub>1-3</sub>), бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1</sub>), кремнистых (C<sub>1-2</sub>) и минеральных вод без специфических компонентов и свойств (C<sub>1-2</sub>); Г — район развития бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub>), кремнистых (C<sub>1</sub>) и минеральных вод без специфических компонентов и свойств (C<sub>1</sub>); Д — район развития кремнистых (I<sub>1-3</sub>) и минеральных вод без специфических компонентов и свойств (C<sub>1</sub>); Е — район развития минеральных вод без специфических компонентов и свойств (I<sub>1-2</sub>); Ж — район развития минеральных вод, связанных с зонами тектонических нарушений — радоновых, возможно, углекислых. 3. Участок вскрытия сульфидных вод. 4. Участок вскрытия радоновых вод. Вертикальная зональность: 5 — зона йодно-бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1-2</sub>) и йодно-бромных кремнистых железистых (I<sub>1-3</sub>, реже C<sub>1</sub>) вод, 6 — зона бромных кремнистых (I<sub>1-3</sub> — C<sub>1-2</sub>) и бромных кремнистых железистых (I<sub>1-3</sub>) вод, 7 — зона кремнистых вод, 8 — зона минеральных вод без специфических компонентов и свойств, 9 — зона спорадического развития пресных железистых вод (C<sub>2</sub> — P<sub>g</sub>), 10 — зона пресных вод. Химический состав: 11 — хлоридно-кальциево-натриевый, 12 — хлоридно-натриевый, 13 — гидрокарбонатно-хлоридно-натриевый, 14 — гидрокарбонатно-натриевый или кальциевый. Минерализация: 15 — более 36 г/л, 16 — 36—10 г/л, 17 — 10—3 г/л, 18 — 3—1 г/л, 19 — менее 1 г/л. Газовый состав: 20 — метановый, 21 — азотно-метановый, 22 — метаново-азотный, 23 — азотный. Температура: 24 — пластовая температура, °С, 25 — действующие скважины с минеральными водами: 1 — Соснинская 104-бис с йодно-бромными кремнистыми термальными солеными водами, 2 — Колпашевская 5-Р с сульфидными термальными солеными водами, 3 — Колпашевская 1-Р с минеральными водами без специфических компонентов и свойств, 4 — Белоярская 1-Р с минеральными водами без специфических компонентов и свойств, 5 — Заварзинские с радоновыми холодными пресными водами. Границы: 26 — районов, 27 — зон, 28 — распространения водоносных комплексов, 29 — выходов фундамента

В цветном исполнении карты часть значков может быть заменена цветом линий или кружков. Например, районы можно показать соответствующим цветом, а не буквами, (как на рис. 1), тип вод по солево-му составу — цветом знаков, отображающих минерализацию (например, красная сплошная линия будет соответствовать рассольным хлоридно-натриевым водам и т. п.), тип вод по газовому составу — окраской кружка, тип вод по содержанию специфических компонентов — цветом штриховки или другого знака и т. д.

Следует заметить, что предложенные варианты нанесения фактического материала не являются всеобъемлющими. Способ изображения фактического материала может быть выбран каждым автором в зависимости от цели карты, разнообразия фактического материала и других показателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. Е. Альтовский, Н. А. Маринов и др. О методике составления гидрогеологических карт. Сб. «Проблемы гидрогеологии». М., Госгеолтехиздат, 1960.
  2. Гидрохимическая карта СССР. Карта минеральных вод. Под ред. И. К. Зайцева и Н. И. Толстихина, 1964.
  3. В. В. Иванов, А. М. Овчинников, Л. А. Яроцкий. Карта подземных минеральных вод СССР. М., Гостоптехиздат, 1960.
  4. А. А. Карцев. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. М., Гостоптехиздат, 1963.
  5. Методические указания по гидрогеологической съемке на закрытых территориях в масштабах 1:500 000, 1:200 000 и 1:50 000. М., «Недра», 1968.
  6. А. А. Розин, П. А. Удодов, Н. М. Рассказов, А. Д. Назаров и др. Карта минеральных вод Томской области. Сб. «Вопросы изучения и использования подземных вод СССР». Л., «Наука», 1970.
-