

Введение

Что может предложить традиционная геофизика для поисков подземных вод в сложных геологических условиях горных территорий и в городской застройке? Наиболее популярная электроразведка ВЭЗ при поисках подземных вод трещинного типа в горных районах, как показывает практика, совершенно не эффективна, а кроме того, очень трудоёмка. О самостоятельном применении методов инженерной сейсморазведки для решения таких задач слышать не приходилось, а о георадарах лучше не будем вспоминать, когда речь идёт о глубинах поиска до 100 метров и более. Прогрессивный метод импульсной электроразведки МПП в населённых пунктах зачастую не работает из-за сильных электромагнитных помех. Как выясняется, в данных условиях традиционная геофизика фактически бессильна! Тем не менее, задача такая ставится очень часто. Для её решения автором был опробован ряд нетрадиционных пока ещё методов: биогеофизический (БГФ) и резонансно-акустическое профилирование (РАП). И результаты превзошли все ожидания!

В данном докладе не ставится цель научного обоснования теоретических основ этих методов. Придёт время, и это сделают другие специалисты, с более фундаментальным багажом знаний. Моя цель — познакомить научную и производственную общественность с практическими результатами применения технологии поисков подземных вод на основе комплекса геофизических методов БГФ и РАП, позволяющей получать неизменно положительные результаты даже в самых сложных условиях горных территорий и городской застройки.

Методы

Невозможность решения в ряде случаев традиционными методами геофизики задачи поисков подземных вод стало побудительной причиной возникновения БГФ метода. А сформировался он как результат обращения к лозоходству, который не теряет своей привлекательности для решения таких задач в течение уже многих веков. Как выяснилось, у автора оказались неплохие способности к этому искусству. Но при более глубоком изучении явления, сформировалось своё видение источников и причин наблюдаемых эффектов. При сопоставлении регистрируемых объектов с результатами исследований других геофизических методов, сложилась своя их трактовка, во многом отличная от вариантов, представленных в литературе. Исключив из рассмотрения различные изотерические версии, отметим основные отличия данной трактовки от других, наиболее научных.

Как справедливо полагают некоторые, лозоходец с лозой или проволочными рамками в руках является своеобразным высокочувствительным биологическим прибором, основным чувствительным элементом которого, по всей видимости, является мозг. И вращение указанных предметов в руках при пересечении им границ неких полевых образований происходит под его управлением. Природа этих образований, как и силы, приводящей в движение индикаторы, до сих пор ещё не определена. Ряд признаков свидетельствует, что они ни электромагнитного происхождения, ни какого-либо другого известного современной науке. В то же время, не достаточно убедительны утверждения, что лозоходец получает самую разнообразную информацию об объектах поиска из некоего «информационного поля», при этом индикаторы в руках визуализируют ответы на его мысленные запросы о них. По моему убеждению, во время своего движения по характеру вращения рамок лозоходец имеет возможность определить лишь тип пересекаемого полевого образования. Это может быть элемент одной из глобальных сеток: Хартмана, Курри и пр., составляющих нормальное поле Земли, либо своеобразная биогеофизическая (БГФ) аномалия. Источником таких аномалий чаще всего выступают тектонические нарушения в массивах кристаллических горных пород, которые, кстати, отражаются в виде аномалий и в электромагнитных полях. Не исключено, что это таинственное поле в некоторых условиях сопровождается электромагнитное в виде некой компоненты. Есть у этого поля ещё и такое загадочное свойство — оно сопровождается все биологические объекты, а также залежи углеводородов! Но это уже другая, очень тонкая и спорная тема, которой мы здесь не будем касаться, сосредоточившись лишь на практически подтверждённых свойствах регистрируемого поля и приёмах применения БГФ метода при поисках подземных вод.

Предложенное название методу — биогеофизический, отражает его общий физический смысл, т.к. указать в названии метода на регистрируемое поле, как это водится в геофизике, мы пока ещё не можем. Правда в своё время, после «II научно-технического семинара по биофизическому эффекту» в

1971 г (Сочеванов и др. 1984) рядом крупных учёных были сделаны замечания о неправомерности названия «биофизический метод», в связи с тем, что в нём соединены вместе название науки — биофизики с эффектом вращения рамки. И тогда было предложено дать методу наименование биолокационный (БЛМ). Но сегодня за этим названием прочно укрепилось представление как о методе взаимодействия с неким «информационным полем». И чтобы как-то дистанцироваться от таких представлений, в предлагаемом варианте этот метод временно назван биогеофизическим (БГФ). Ведь биогеофизика, кажется, пока не заявила о себе как отдельная наука?

Порядок проведения работ следующий. В зависимости от площади поисков она пересекается лозоходцем по различным маршрутам пешком или на автомобиле. Места пересечений с БГФ аномалиями закрепляются колышками и(или) координатами с помощью GPS навигатора. Эти аномалии в подавляющем большинстве случаев представляют собой протяжённые линейные зоны различной ширины, зачастую изломанные, либо с некоторым смещением в плане по пересекающей их другой тонкой БГФ аномалии. Форма этих аномалий не оставляет сомнений в том, что источником их является сеть тектонических нарушений скального основания исследуемой площади, которую они чётко повторяют. И это легко проверяется на тех участках, где скальное основание уже вскрыто, либо в ходе строительных работ будет вскрыто в последующем.

Как выяснилось, далеко не под каждой БГФ аномалией обнаруживаются водоносные зоны. Они бывают лишь в активных тектонических нарушениях в зонах современного напряженного состояния массивов горных пород. Причём, обильно обводнёнными бывают как сами полости трещин, так и зоны трещиноватости или дробления с одного, либо с обоих бортов тектонических нарушений. Выяснить это с непревзойдённой эффективностью позволяет ещё не всеми признанный геофизический метод РАП, в которой один лишь оператор может самостоятельно покрывать съёмкой большие площади. Но в данной технологии в этом даже нет необходимости. Здесь на исследуемой площади с шагом любой детальности короткими профилями пересекаются лишь выявленные БГФ аномалии или узлы их пересечений. И все эти аномалии, как правило, находят своё отражение в построенных геомеханических разрезах РАП. Остаётся лишь выбрать наиболее яркие зоны с максимальной величиной относительного ослабления механического контакта в массивах горных пород (ОМК) и заложить в них скважины.

Теоретические основы метода РАП на данном форуме будут рассказаны в своём докладе его разработчиком. Мне хотелось бы отметить лишь следующее. Уникальной особенностью представленной технологии является непревзойдённая скорость проведения поисковых работ и высочайшая точность вынесения скважин в наиболее перспективные зоны для исследуемой площади. При этом фактически полностью отсутствует мешающее воздействие каких-либо помех. Никакие электромагнитные помехи и конструкции любого состава не мешают проведению работ БГФ методом. А все вибрационные или ударные воздействия на исследуемой площади фактически являются источниками возбуждения регистрируемых в РАП естественных колебаний толщ горных пород и они также не мешают проведению измерений. Кроме того, в приведённой технологии отсутствует необходимость в предварительной разбивке сети наблюдений, в точной привязке выявленных перспективных мест для бурения скважин. При проведении поисковых работ с помощью GPS отмечаются лишь координаты точек пересечения выявленных БГФ аномалий, дополнительными точками отмечаются направления их простираения, начала и концы коротких профилей РАП. Выбранные после обработки данных места для заложения скважин в любое время легко и с большой точностью могут быть найдены по ближайшим закреплённым точкам с учётом характерных элементов БГФ аномалий. Надёжная возможность пользоваться этими аномалиями для привязок на местности является ещё одним доказательством их реальности.

Результаты

Данная технология применяется менее года и за это время автором совместно с геофизиком Зоткиным М.А. (РАП) были проведены исследования на множестве объектах площадью от нескольких соток до десятков гектаров. Объекты расположены в геологически сложных горных условиях на территории ряда городов Челябинской области, таких как Златоуст, Миасс, Челябинск и другие. Вот несколько примеров. На рисунке 1 приведён отчётный план исследуемой территории площадью около 4 га в микрорайоне «Тополиная аллея» г. Челябинска. Найти хорошую воду в этом

районе считалось очень сложно. Скальным основанием здесь является монолитный гранитный массив, залегающий под небольшим чехлом рыхлых отложений. Скважины здесь закладываются в кору выветривания этого массива, и дебит их обычно не превышает 1 л/с.

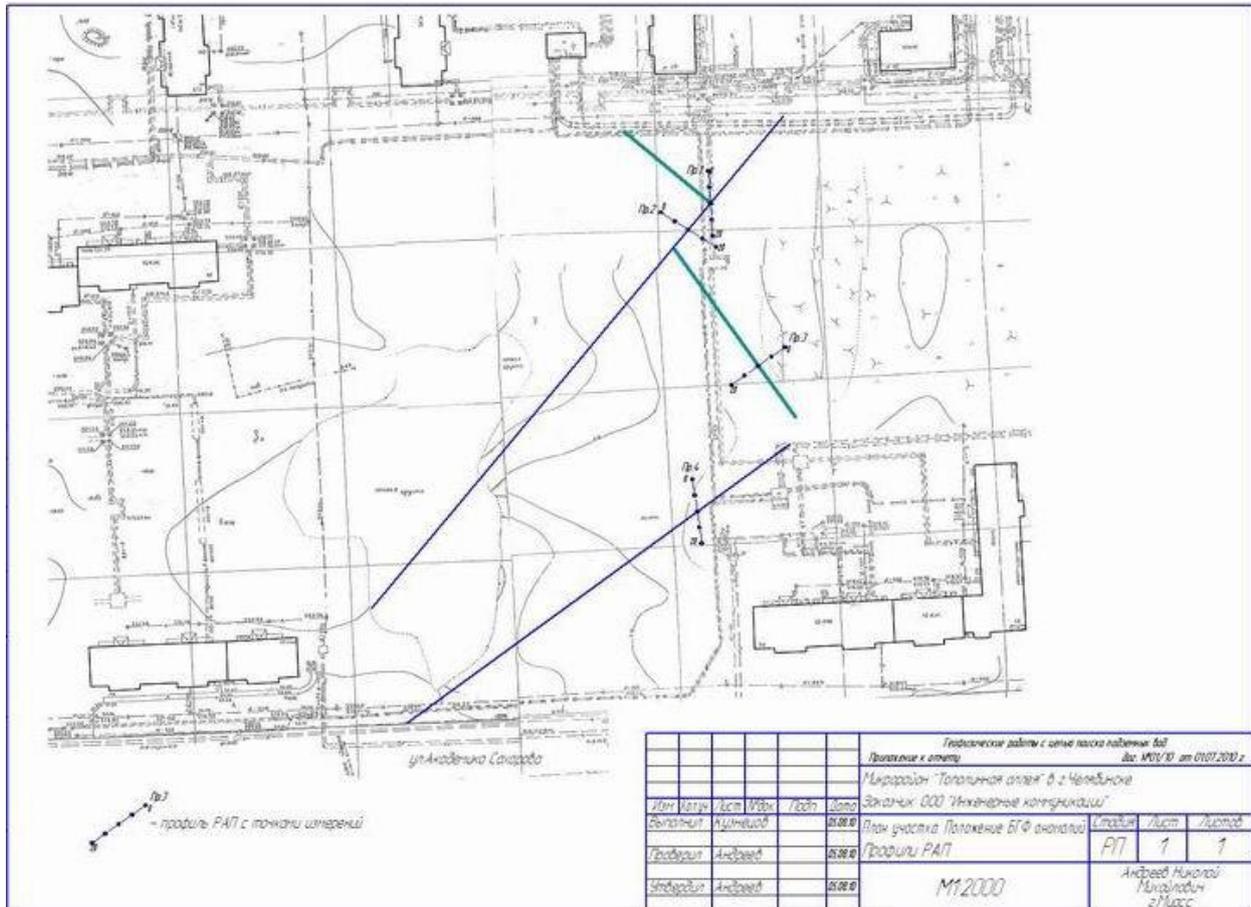


Рисунок 1 Тектонические нарушения, выявленные БГФ методом, и профили РАП на площади исследований в микрорайоне «Тополиная аллея» г. Челябинска.

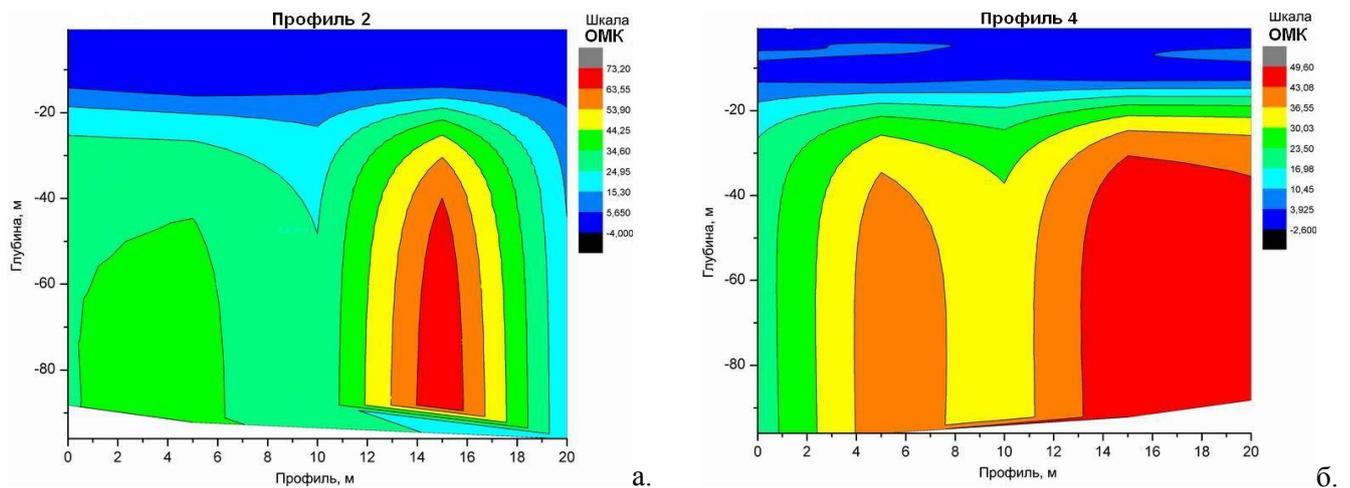


Рисунок 2 Геомеханические разрезы по профилям 2 (а) и 4 (б).

Как показали исследования, этот массив действительно имел очень мало тектонических нарушений. На всей площади было выявлено БГФ методом всего несколько разломов. При их проверке профилями РАП (рисунок 2), зоны повышенной трещиноватости были обнаружены в их юго-восточных бортах. Скважина, заложенная в такую зону на 15 метре профиля 4, дала дебит 12 л/с.



Рисунок 3 Тектонические нарушения, выявленные БГФ методом, и профили РАП на площадях исследований в 7-ом жилом участке г.Златоуста.

В 2010 году в Златоусте сложилась чрезвычайная ситуация с водоснабжением населения. Обмелели водохранилища, снабжающие город водой. Упал дебит многих скважин, потому что их здесь обычно закладывали в водоносные горизонты аллювиальных (речных) отложений или в кору выветривания глубиной до 20-30 м основных для города метаморфических пород протерозоя, т.к. только эти горизонты гидрогеологи принимали в расчёт. По данным современной науки считалось, что гидрогеологические условия здесь характеризуются сравнительно малой обводненностью горных пород. Но проведённые нами работы опровергли эти данные. По программе МЧС в различных частях города менее чем за месяц нами было обследовано 9 участков общей площадью 56 га (на самом деле значительно больше) и вынесены точки для бурения 23 скважин. Необходимо заметить, что данная технология поисков позволяет нам уверенно закладывать сразу же эксплуатационные скважины даже в таких крайне сложных условиях, без предварительного бурения множества разведочных, как это обычно делается. В результате первая же пробуренная скважина на территории 7-го жилого участка (рисунок 3) показала дебит около 70 м³/час (19 л/с), что в 2 раза превысило потребность всего микрорайона. При этом отпала необходимость в бурении здесь ещё 2-х намеченных скважин. Можно себе представить, что значит для жителей микрорайона эта скважина, учитывая, что прошлым летом воду сюда завозили автотранспортом, охраняя с милицией, т.к. из-за неё там случались драки!

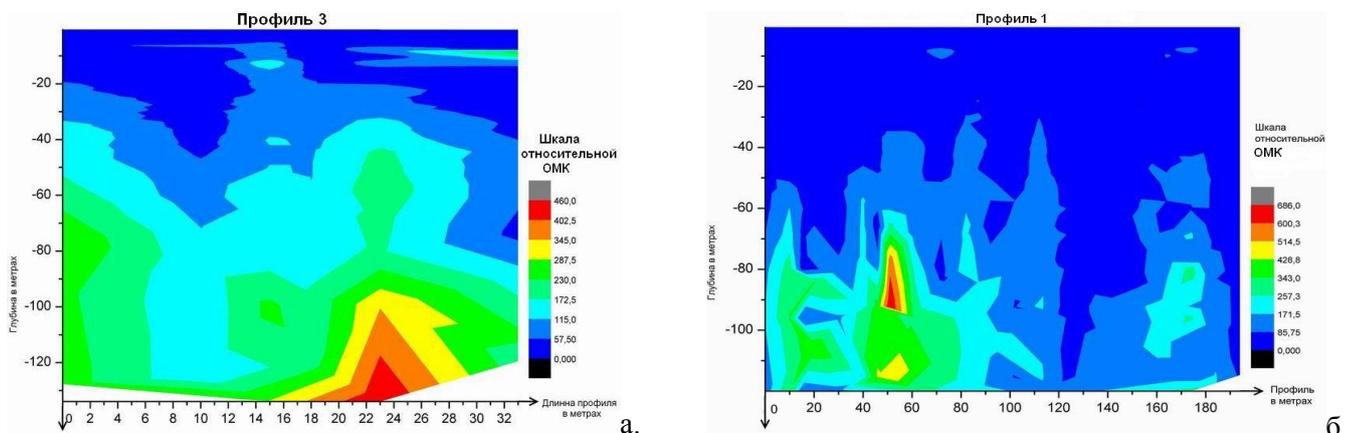


Рисунок 4 Геомеханические разрезы по профилям 3 (а) и 1 (б).

На рисунке 4-а представлен геомеханический разрез по профилю 3, на 23 метре которого была пробурена эта скважина глубиной 82 метра. Не менее водообильной ожидалась скважина на 50-ом метре профиля 1 (рисунок 4-б).

А вот так в геомеханическом разрезе РАП (рисунок 5) выглядит предварительно выявленная БГФ методом зона тектонического нарушения у НФС Тесьминская. Скважина, заложенная на 5-м метре этого профиля показала дебит 9 л/с. При этом на очень большой площади перед Большим Тесьминским водохранилищем ни одной больше хорошей зоны не было обнаружено.

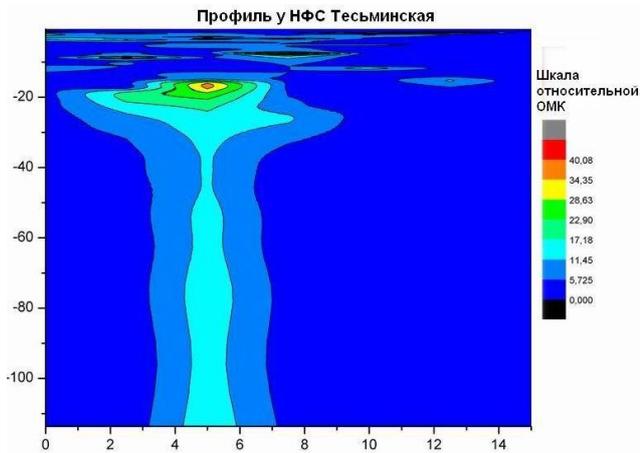


Рисунок 5 Геомеханический разрез по профилю у НФС Тесьминская.

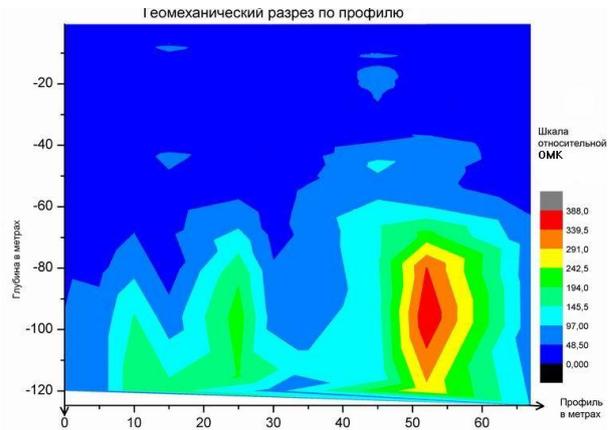


Рисунок 6 Пример геомеханического разреза с очень перспективной зоной.

На рисунке 6 в качестве примера приведён геомеханический разрез по профилю на участке «Воинская часть», демонстрирующий один из множества выявленных в городе Златоусте очень перспективных зон, в которые будут закладываться следующие скважины. Не вызывает никаких сомнений, что они будут также успешны!

Выводы

На определённом этапе своего развития, в условиях всё большего усложнения методов обработки и интерпретации в современной геофизике, жизнь настойчиво потребовала перехода от дальнейшего количественного накопления суммы знаний в этой науке к каким-то её качественным изменениям. В результате стали рождаться методы, отличающиеся чрезвычайной эффективностью при решении ряда геофизических задач, и при этом совершенно уникальных по своей простоте! К их числу можно отнести как биогеофизический (БГФ) метод, так и резонансно-акустическое профилирование (РАП).

Пока этим методам, преодолевая недоверие и косность мышления некоторых специалистов, с большим трудом приходится пробивать себе дорогу. Но, как известно, практика — критерий истины! А за последнее время получено очень большое число примеров, не оставляющих места сомнениям в отношении высочайшей эффективности предложенной технологии поисков подземных вод. Данная технология успешно и без сбоев работает как в самых сложных геологических условиях, так и в условиях самых различных техногенных помех. Поэтому, приведённые результаты дают основание утверждать, что методы, лежащие в основе этой технологии, реальны и очень хорошо работают при решении как указанной выше, так и многих других задач.

Ссылки

Сочеванов Н. Н., Стеценко В. С., Чекунов А. Я. [1984] Использование биолокационного метода при поисках месторождений и геологическом картировании.— М.: Радио и связь, 56 с.

Контактная информация

Андреев Н. М., геофизик, ООО «Радиоэкологическая лаборатория МГРТ»
456318 г. Миасс Челябинской области, пр. Октября, д. 17 офис 1.
Тел./факс +7 (3513) 53-80-88, сот. 8-9088149230
E-mail: geophys@mail.ru