

УДК 550.8.05:556.332.46:622.83

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ МЕТОДОМ ЕСТЕСТВЕННОГО ПОЛЯ НА СОЛОТВИНСКОМ СОЛЕРУДНИКЕ

Артеменко П. Г., Педченко С. В., Ягмур А. Б.
(УкрНИМИ, г. Донецк, Украина)

У статті дається загальна оцінка гідродинамічної обстановки, що склалася на території Солотвінського солерудника. Розглянуто геофізичний метод ЕП, як засіб проведення моніторингу для дослідження і прогнозу гідродинамічної ситуації на гірничому відведенні солевидобувного підприємства «Солотвінський солерудник», викликаній затопленням шахт.

General assessment of the current hydrodynamic setting at Solotvino salt mine area is given. Monitoring techniques to investigate and predict development of hydrodynamic setting at Solotvino with water are described.

Изменение гидродинамической ситуации на Солотвинском солеруднике в последние годы обусловлено, в первую очередь, закрытием и затоплением шахт № 9 и № 8, а также прогрессирующим разрушением системы отвода пресных вод от соляного месторождения. Главная дренажная выработка – Тиса-штольня, которая перехватывала основной поток аллювиальных вод с востока и юго-востока, в настоящее время находится в аварийном состоянии, завалена, из-за чего ее дренирующая способность в значительной степени снижена. Положение усугубляется бесконтрольным поступлением на территорию соляного купола поверхностных вод, утечками из труб водопровода и канализации. В результате активизировались процессы карстообразования, в том числе и в пределах застроенных территорий. В связи с этим воз-

ника проблема предупреждения и предотвращения дальнейшего развития указанных негативных процессов. Одним из методов для изучения движения подземных вод является геофизический метод естественного электрического поля.

При движении подземных вод в пористых и трещиноватых горных породах образуются естественные электрические поля. Одним из геофизических способов их изучения является метод естественного поля (метод ЕП). Данный метод обычно используется при поисках рудных месторождений, а фильтрационные поля, образованные движением подземных вод, являются помехой при изучении месторождений. В то же время, при целенаправленных исследованиях фильтрационных полей, метод ЕП может дать ценную информацию о гидродинамической ситуации [1].

Геофизический мониторинг методом ЕП на Солотвинском месторождении каменной соли проводится УкрНИИМИ с 2007 года и был поставлен для изучения электрического поля природного происхождения, в том числе образованных движением подземных вод в приповерхностной зоне (до 60 м). Нами использовался способ потенциала, предусматривающий установку с одним неподвижным и вторым перемещаемым электродом. Максимальный разнос неполяризующихся электродов – до 200 м, применяемая аппаратура – автокомпенсатор АЭ–72. Методика наблюдений заключается в покрытии площади исследований профилями, расстояние между точками наблюдения – 20 м, между профилями – до 100 м. Значения потенциалов каждой точки увязывается с первоначальной опорной точкой наблюдения.

Изменения электрического поля связаны с интенсивностью и направлением движения подземных вод. В водоносном пласте наблюдается возрастание потенциала в направлении потока и падение потенциала в местах нисходящей фильтрации [2]. Процесс интерпретации полученных данных иногда осложнялся влиянием проведения полевых работ в условиях перепада абсолютных отметок рельефа, поэтому, в некоторых случаях, однозначно интерпретировать полученные данные было невозможно. Результаты обработки наблюдений представлены в виде карт изолиний потенциала ЕП, где понижения потенциала на 20 мВ и более свидетельствовали о вероятности повышенной интенсивности нисхо-

дящей фильтрации подземных вод, а возрастание или понижение потенциала вдоль профиля – о направлении движения подземных потоков.

В 2007 году (осенью) наблюдения методом ЕП проводились на площадке в центральной части соляного купола между промплощадкой шахты № 9 (работала в водоотливном режиме) и затопленными выработками старой шахты № 7. На карте изолиний в 50 м южнее шурфа № 7 вблизи карстового провала было зафиксировано падение потенциала более 60 мв (рис. 1). Позже, весной 2008 года, размер провала в плане значительно увеличился, над ним оказались подвешенными рельсы и шпалы подъездной железнодорожной ветки к стволам шахты № 9, а на дне образовалась ниша размером 2×3 метра, и открылся подземный поток Глод. Ближе к стволам шахты № 9 на ровном участке промплощадки зафиксированы понижения потенциала более 20 мв. В этих местах в осенне-зимний период 2008–2009 года образовались два новых провала размером 10–20 м. Повышенные значения потенциала (до 60 мв) в нижней части карты соответствуют местным изменениям рельефа (перепад абсолютных отметок до 20 м).

В 2009 году площадь наблюдений методом ЕП была расширена и охватила практически всю восточную часть соляного месторождения. На момент начала измерений горные выработки шахты № 9 были затоплены, шахта № 8 продолжала откачивать воду. По результатам обработки данных (рис. 2) четко отслеживается поток Глод и поток юго-западного направления со стороны возвышенности Магура. Вдоль потоков отмечены участки понижения потенциала, свидетельствующие о возможной нисходящей фильтрации подземных вод. Подобные участки зафиксированы к северу от провала «Черный Мочар», где периодически происходят обрушения его бортов, а также на юго-запад от провала в сторону шурфа № 19, где позже в 2010 году образовались и активно развиваются в настоящее время (весна 2011 года) три карстовых воронки и деформации земной поверхности (грунтовая дорога).

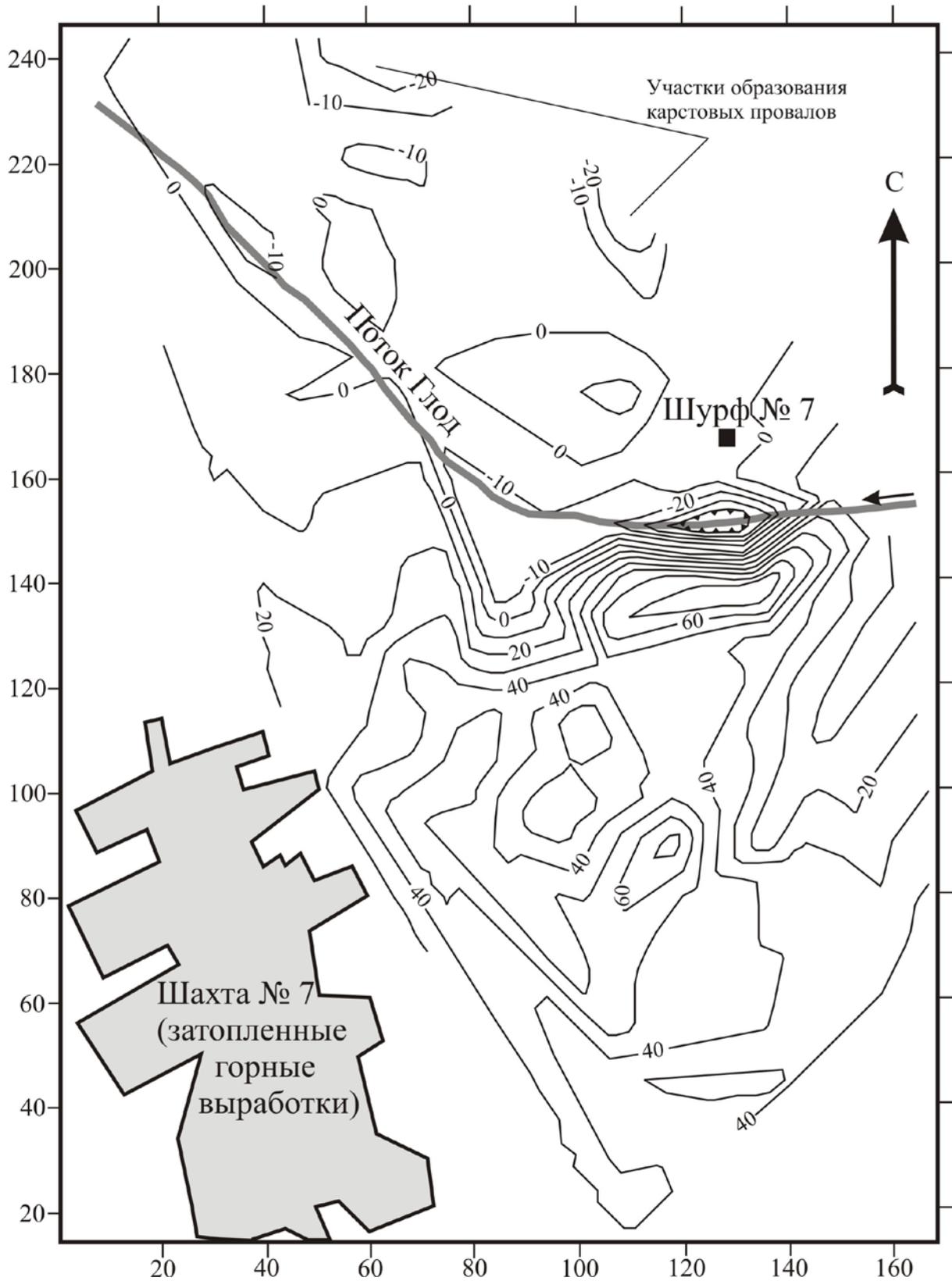


Рис. 1. Результаты наблюдений методом ЕП в 2007 году

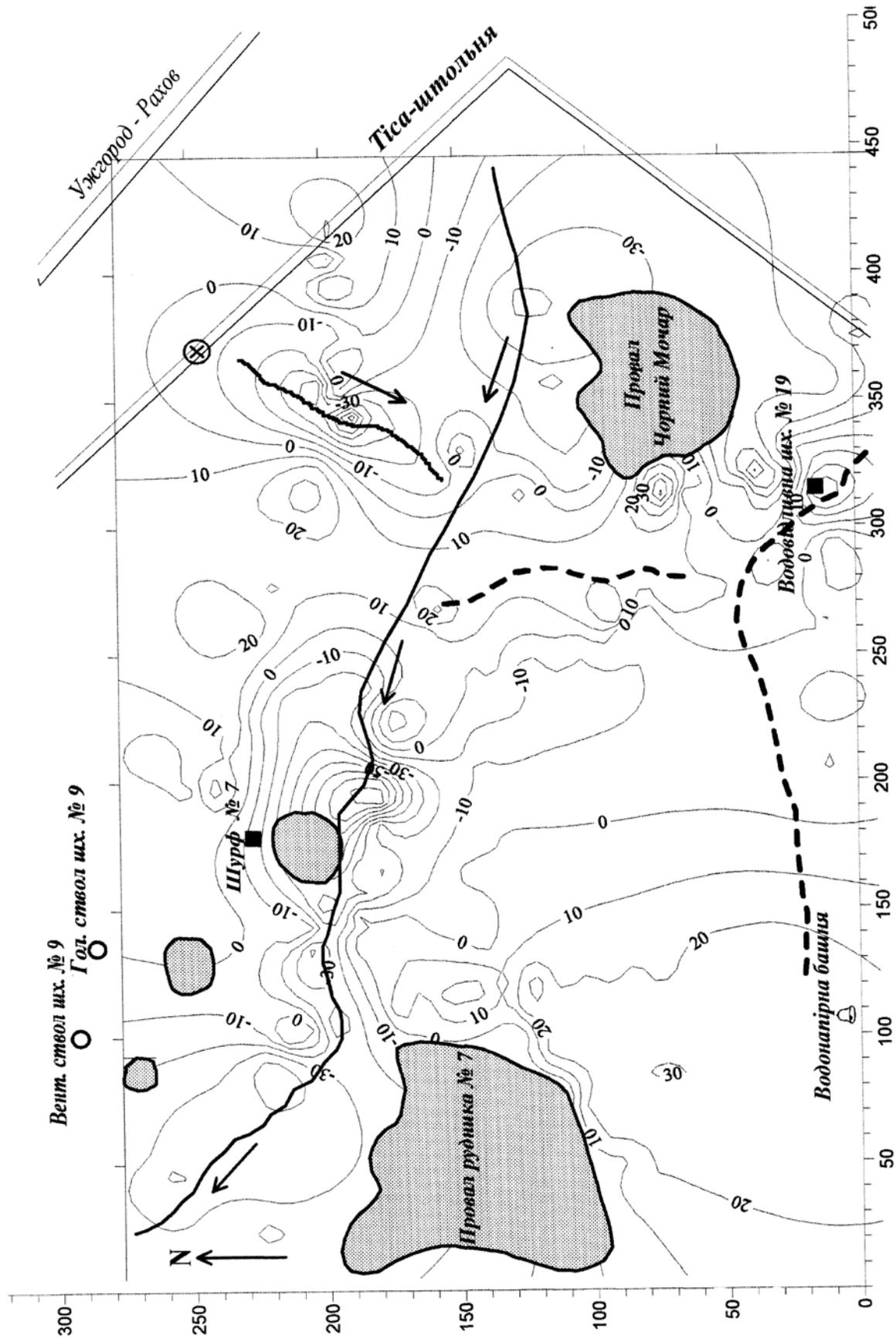


Рис. 2. Результати геофізических наблюдений методом ЕП в 2009 году

Наблюдения методом ЕП 2010 года (рис. 3) позволили определить направления движения основных потоков подземных вод. По сравнению с 2009 годом, кроме основного потока Глод, отмечается появление других подземных потоков и, в частности, поток в направлении: провал «Черный Мочар» – восточные камеры шахты № 8. К этому времени горные выработки шахты № 9 уже затоплены, создан подпор на пути движения подземных вод алювиальных отложений. В провале «Черный Мочар» уровень воды стабилизировался на отметках от +271,0 м до +272,0 м. Судя по возрастанию притока в шахту № 8 (откачивается до 300 м³/ч), вода поступает в ее восточные камеры. Очевидно, что в настоящее время происходит размыв поверхности соляного купола и вышележащих пород, что привело к образованию и развитию на данном участке поверхности новых карстовых воронок (дачный поселок) и уступа на дороге.

Выводы.

1. В 2007–2010 гг. на территории Солотвинского солерудника выполнены работы методом естественного электрического поля для изучения движения потоков подземных вод в приповерхностной зоне.

2. В результате наблюдений и интерпретации полученных данных установлены направления основных потоков и места с повышенной нисходящей инфильтрацией подземных вод.

3. Построенные на карты позволяют прогнозировать развитие деформаций земной поверхности, в том числе и процессы карстообразования.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Альпин Л. М. Влияние среды на результаты наблюдения потенциалов фильтрации. – В кн.: Геофиз. разведка. М., Гостоптехиздат, 1960, вып. 1, с. 3–6.
2. Семенов А. С. Электроразведка методом естественного поля. Изд. 2. Л., «Недра», 1974. – 391 с.

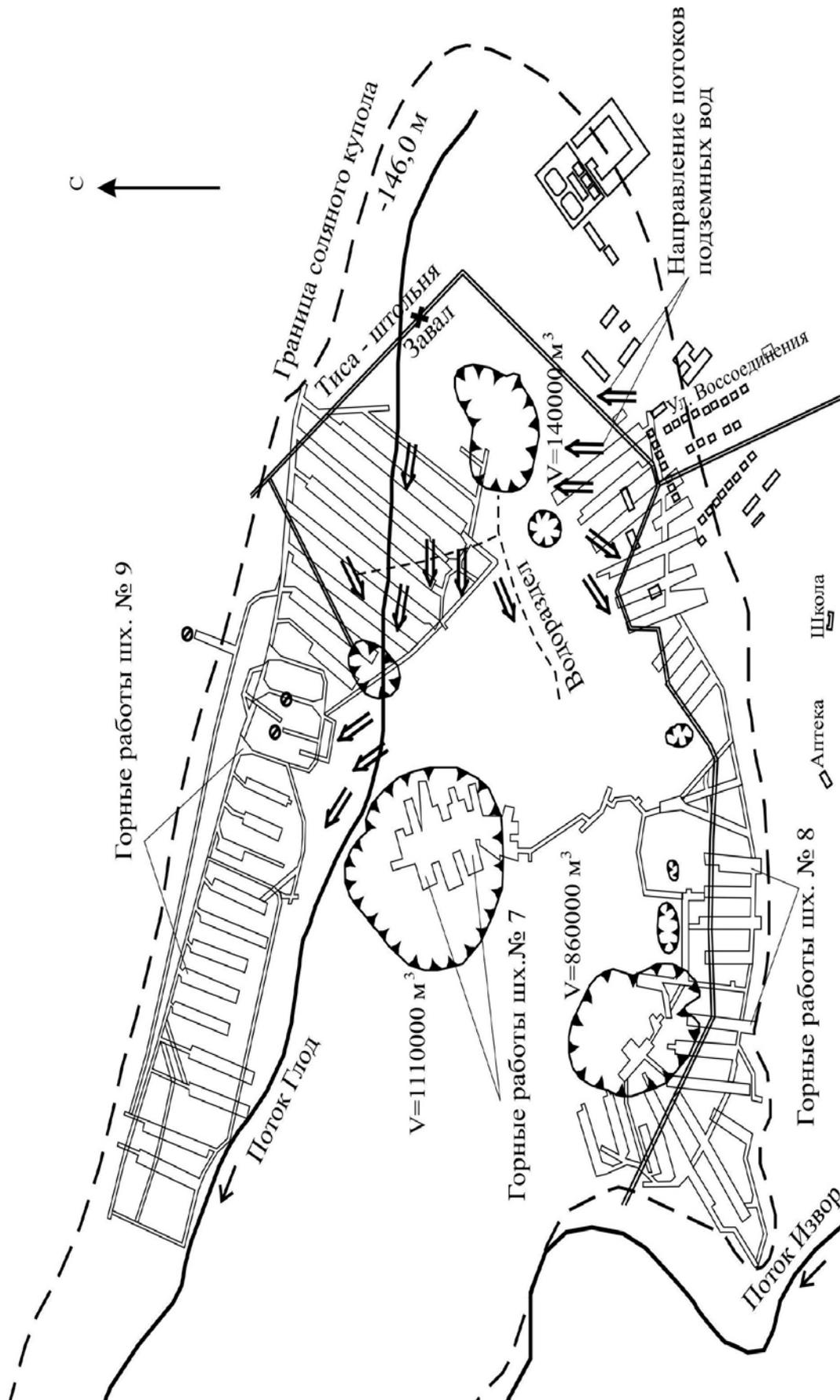


Рис. 3. Результаты геофизических наблюдений методом ЕП в 2010 году