

УДК 622.363.2.012:533.632.08(06)(476)

## ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ НАМЫВНОЙ СОЛЕПЛИТЫ НА ОТРАБОТАННОМ ШЛАМОХРАНИЛИЩЕ МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ

Н. Н. Прохоров, Н. В. Рябович, А. М. Ефимов

ОАО «Белгорхимпром»  
ул. Шоссейная, 4, 223710, Солигорск, Беларусь  
E-mail: nprochorov@bmci.by

*В процессе строительства намывной солеплиты, формируемой как основание под складирование твердых галитовых отходов на отработанном шламохранилище, необходим постоянный контроль за ее состоянием, в том числе и методами инженерной геофизики. В статье рассмотрены результаты электрометрических исследований, проведенных на опытно-промышленном участке по возведению солеотвала, приведены отдельные примеры интерпретации этих материалов.*

**Ключевые слова:** шламохранилище, солеотвал, пласт-плита, галитовые отходы, рассол, техногенные отложения, геофизические методы, электроразведка, геоэлектрический разрез, электрическое сопротивление.

### ВВЕДЕНИЕ

Характерной особенностью горно-обогатительных калийных предприятий является создание вблизи них на поверхности земли хранилищ отходов обогащения. Твердые галитовые отходы складировались в солеотвалы, складирование жидких отходов обогащения осуществляется в шламохранилища. При существующих способах добычи и обогащения руд Старобинского месторождения количество отходов и занимаемая ими площадь будут расти. В этой связи особую актуальность приобретают вопросы, связанные с разработкой технологий складирования отходов калийных предприятий, позволяющих сократить рост площадей, используемых для их размещения. В условиях ОАО «Беларуськалий» площади выбывших из эксплуатации шламохранилищ представляют интерес для использования их под складирование твердых галитовых отходов.

Для ОАО «Беларуськалий» разработан проект опытно-промышленного участка по использованию отработанного шламохранилища ЗРУ под основание расширяемого солеотвала. По этому решению непосредственно на всей поверхности шламохранилища предварительно формируют слой из галитовых отходов, которые вследствие процессов уплотнения преобразуются в прочную полускальную породу, покрывающую всю площадь шламохранилища в виде солеплиты (пласт-плиты). На подготовленном таким образом ложе в дальнейшем формируется солеотвал, технология устройства которого и его высота зависят от несущей способности самой пласт-плиты и шламовых грунтов, ее подстилающих.

В настоящее время ведется опытно-промышленная отработка технологии складирования галито-

вых отходов на отработанное шламохранилище ЗРУ. На всех этапах строительства пласт-плиты должен осуществляться постоянный контроль за ее состоянием. Наряду с используемыми визуальными и инструментальными методами контроля, включающими топогеодезические и инженерно-геологические исследования, необходимо применение и геофизических методов контроля.

В комплексе геофизических методов, применяемых для изучения строения солеплиты, важную роль занимают методы электроразведки на постоянном и низкочастотном переменном токе. Геофизические исследования, которые выполнялись в условиях высоких помех действующего предприятия, показывают достаточно хорошую эффективность методов электроразведки.

### ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Выбор и постановка исследований методами электроразведки базируется на геологическом строении объекта исследований, физических свойствах пород, слагающих изучаемый разрез, и степени их водо- или растворонасыщенности.

Объектом исследования геофизическими методами является солеплита опытно-промышленного участка и подстилающие ее глинистые шламы.

Участок исследований расположен на территории отработанного шламохранилища ЗРУ ОАО «Беларуськалий». Площадь проведения работ представляет собой трехъярусную солеплиту, образованную в результате намыва соли на отработанное

шламохранилище, каждый ярус которой ограничен ограждающими валами для формирования контура намыва. Абсолютные отметки поверхности изменяются в среднем от 167 м в нижней (западной) части до 205 м на участке под рабочей площадкой гидронамыва солеотвала (рис. 1, 2).

Поверхность солеплиты сложная, изрезанная мелкими и местами глубокими трещинами с сетью промоин, которые затрудняют проведение исследо-

ваний, а наличие в них водных растворов осложняет постановку и интерпретацию методов электроразведки. Отдельные участки площади исследований не доступны для проведения работ (рис. 3).

Геологическое строение объекта исследований представлено разрезом, состоящим из техногенных образований ( $thQ_{4sd}$ ) и отложений сожского подгоризонта припятского ледникового комплекса ( $gQ_{2pr_2sz}$ ) (рис. 4).



Рисунок 1 – Вид на второй ярус намыва пласт-плиты



Рисунок 2 – Вид на западный участок пласт-плиты



Рисунок 3 – Участок поверхности пласт-плиты, пересеченной глубокими промоинами

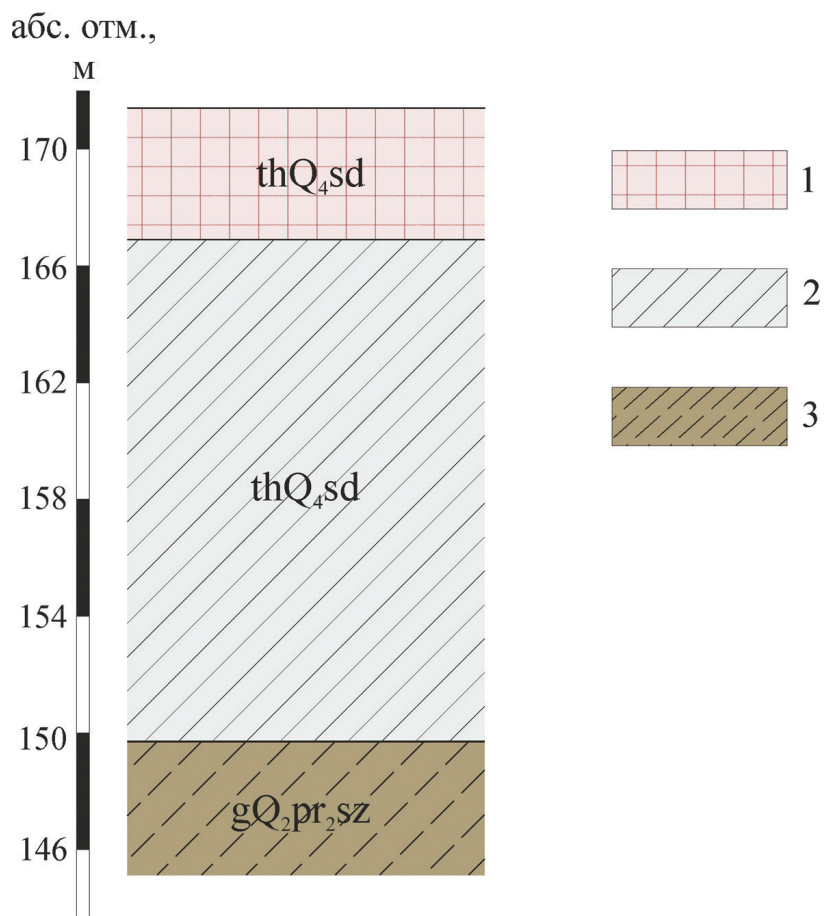


Рисунок 4 – Геологическое строение участка работ  
(на примере скважины № 13, пробуренной в 2019 г.):  
1 – техногенные отложения (соль);  
2 – техногенные шламовые грунты (глины и суглинки); 3 – супесь

Техногенные отложения залегают с дневной поверхности и состоят из соли, образующей само тело пласт-плиты, и глинисто-солевых шламов, сложенных суглинками и глинами, заполняющими шламохранилище. Отложения сожского подгоризонта припятского ледникового комплекса являются естественным природным основанием и отделены от техногенных отложений защитной противодиффузионной полиэтиленовой пленкой, поверх которой отсыпан защитный слой из песка мощностью не менее 0,5 м. Представлены отложения супесью зеленовато-желтовато-серой, плотной, сильно влажной.

Для формирования соляной плиты на поверхности отработанного шламохранилища используют свежие галитовые отходы с обогатительных фабрик, которые наносят гидронамывом и выравнивают бульдозерной техникой. Галитовые отходы, вследствие процессов уплотнения и кристаллизации солей, со временем из сыпучей массы преобразуются в твердую породу, которая одновременно является статической нагрузкой для уплотнения шламовых грунтов и дренирующим слоем, в который будут отжиматься рассолы. Предварительной статической нагрузкой не только упрочняются шламовые грунты основания будущего солеотвала, но и предупреждается их выпор за пределы ограждающих дамб шламохранилища.

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий и на основании проведенных научных исследований сделан вывод, что толща как намывных, так и подстилающих грунтов в пределах пласт-плиты неоднородна.

Грунты, залегающие в основании соляных пород, представлены в основном суглинками различной консистенции (текучей, мягкопластичной и текучепластичной). В единичных случаях встречена супесь твердая. Намывной грунт представлен в основном кристаллической дробленой солью.

Основным химическим компонентом, слагающим солеплиту, является хлористый натрий 91–92 %, количество хлористого калия составляет 3–4 %. Химический состав шламов включает 25–30 % водорастворимых солей и 70–75 % нерастворимого остатка из глинистого материала, карбонатов и сульфатов.

Плотность свежесыпанного галитового грунта изменяется в пределах от 1,51 до 1,70 г/см<sup>3</sup>, уплотненного – от 2,16 до 2,24 г/см<sup>3</sup>. Плотность шламовых грунтов зависит от рассолосодержания и изменяется в пределах от 1,83 до 1,96 г/см<sup>3</sup>.

Влажность – важный параметр, во многом определяющий физические свойства галитовых и шламовых грунтов. Значение естественной влажности

свежесыпанного галита колеблется от 8 до 13 %, после слеживания (12 месяцев) – от 2 до 4 %. Влажность шламовых грунтов, подстилающих солеплиту, колеблется в пределах 33–37 %. Следует отметить, что заполнение пор грунтов солеплиты происходит не водой, а растворами солей с минерализацией 360–375 г/дм<sup>3</sup>, что резко изменяет их физические свойства.

В методах электроразведки, основанных на применении постоянного (низкочастотного) электрического тока, изучается характер распределения кажущегося электрического сопротивления ( $\rho_k$ ) по глубине изучаемого объекта, что достигается изменением длин разноточных питающих и приемных электродов. Изучаемые химические отходы следует рассматривать как трехкомпонентные соединения, в которых величина кажущегося электрического сопротивления определяется вещественным составом, пористостью и растворонасыщенностью.

В общем виде электрофизическую модель изучаемого объекта можно представить как двухкомпонентную среду, в которой первый слой представляет собой твердую техногенную полускальную породу, состоящую из кристаллизационной соли с жидким концентрированным рассолом в поровом пространстве. Второй слой – это основание пласт-плиты, представленное глинисто-солевыми шламовыми отходами. Удельные электрические сопротивления грунтов, слагающих солеплиту, могут изменяться в пределах первых Ом·м, при более высокой пористости и незначительной влажности – первых десятков Ом·м. Наличие рассольных горизонтов в грунтах первого слоя снизит значения сопротивлений до величин, близких к нулю, что составит определенную сложность в изучении геоэлектрического разреза, так как одной из важных задач исследований, является изучение мощности солеплиты. Для таких условий необходимо проводить подбор геофизических методов и приемов ведения наблюдений, позволяющих с хорошей разрешающей способностью решать поставленную задачу (например, методы сейсморазведки).

Опыт использования геофизических методов на солеотвалах ОАО «Беларуськалий» и на участках солеплиты показывает, что в качестве одного из основных методов исследований необходимо использовать электроразведочные, основанные на постоянном и низкочастотном переменном токе. Методы электроразведки имеют высокую информативность и достаточную разрешающую способность при решении поставленных задач.

Основная трудность в проведении полевых электрометрических исследований на солеплите заключается в наличии рассолов на ее поверхности. Методы

электроразведки крайне чувствительны к влажной высокопроводящей поверхности солеплиты, которая вызывает сильное затухание полезного сигнала. Поэтому для получения более качественных результатов исследования методами электроразведки необходимо проводить в периоды с наименьшей влажностью на поверхности пласт-плиты [1; 3; 4; 5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основе выбора и постановки методов электроразведки лежит электрофизическая модель, характеризующая состояние пласт-плиты в стационарном состоянии, когда работы по гидронамыву не проводятся длительное время. Данная модель – четырехслойный геоэлектрический разрез, слои которого обладают различными характеристиками.

В теле солеплиты первый, наиболее маломощный геоэлектрический слой представлен верхней частью пласт-плиты, подверженной воздействию атмосферных осадков и образованию каверн и пу-

стот. Характеризуется повышенными величинами удельного электрического сопротивления  $\rho_1$ , изменяющегося по данным вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) от 5 до 20 Ом·м. В средней части геоэлектрического разреза выделяется слой, представленный твердыми солеотходами с повышенной влагонасыщенностью. Величины  $\rho_2$  для этой части разреза изменяются в пределах 1–5 Ом·м по материалам интерпретации метода ВЭЗ. Нижняя часть разреза сложена породами глинистого состава, являющимися основанием солеплиты. Они характеризуются самыми низкими величинами  $\rho_4$ , изменяющимися в пределах от 0,01 до 0,5 Ом·м, иногда снижаясь в своих значениях до 0,001 Ом·м. На отдельных участках изучаемого объекта, в нижней части разреза, т. е. в приконтактной зоне пласт-плиты и шламовых грунтов отработанного шламохранилища, выделяются геоэлектрические слои, характеризующиеся значениями сопротивлений  $\rho_3$  в пределах 0,1–0,5 Ом·м. Данные слои можно рассматривать как слои рыхлых влагонасыщенных галитов, перемешанных с глинистой фракцией шламов (рис. 5).

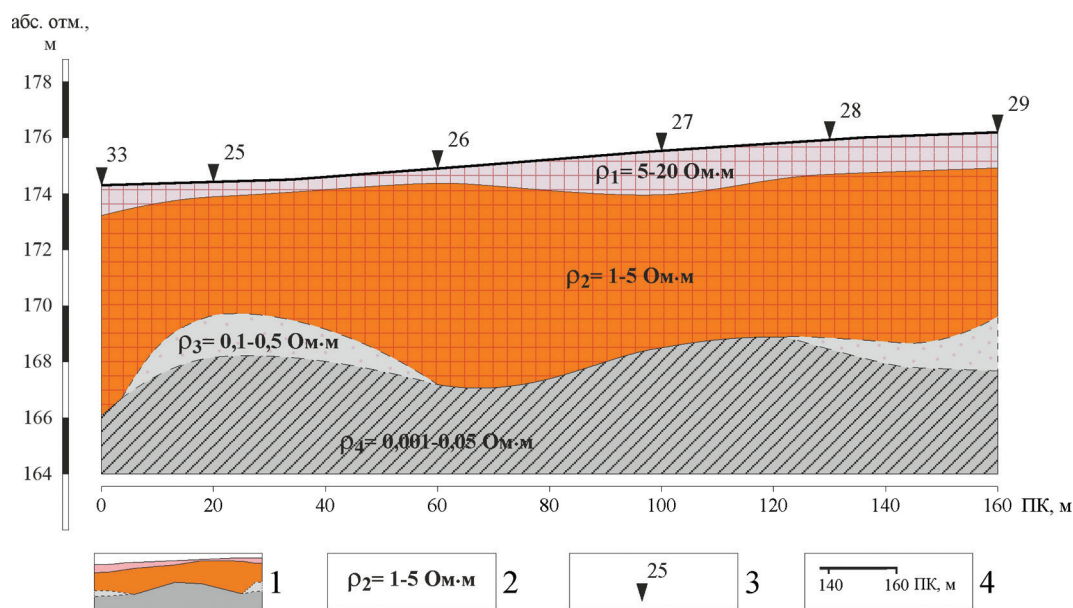


Рисунок 5 – Геоэлектрическая модель солеплиты:

1 – геоэлектрические слои и их границы; 2 – удельное сопротивление геоэлектрического слоя, Ом·м;  
3 – точки зондирования; 4 – расстояние по длине профильной линии, м

В случае наличия в соляных породах рассольного горизонта (при выполнении исследований на действующей пласт-плите) геоэлектрическая модель изучаемого объекта представляется также в виде двух-, четырехслойного разреза, однако граница нижнего геоэлектрического горизонта связана с рассолонасыщенными соляными породами. В этом случае нижняя граница контакта соляных пород и пород глинистого состава, лежащих в основании солеплиты, по данным электрометрических наблюдений, не выделяется.

Полевые электрометрические исследования по изучению геоэлектрического разреза объекта исследований проводились в два основных этапа. На этапе опытно-методических работ изучались геоэлектрические характеристики грунтов, которые позволили выбрать необходимые параметры применяемых установок. Далее выполнялись исследования по сети профильных линий, местоположение которых выбиралось исходя из охвата площади участка исследований. Электрометрическими исследованиями

изучалась картина распределения величин сопротивлений как по площади участка исследований, так и по разрезу пород. По результатам работ были построены геоэлектрические разрезы, карты значений кажущихся удельных электрических сопротивлений для различных разносов установок профилирования, карты мощности геоэлектрических слоев. На основании полученных данных проводилась качественная оценка расслоенности пород по площади исследования, изучалось строение солеплиты в разрезе.

Электроразведочные работы проводились методом вертикального электрического зондирования. Измерения проводились на постоянном токе четырехэлектродной симметричной установкой АМNB. Заземление питающих и приемных электродов производилось в пробуренные шпурь на участках с твердой поверхностью пласт-плиты, либо электроды забивались в каверны, заполненные рыхлым материалом. Увлажнение точек заземления практически не производилось, так как предварительные измерения, проведенные на пласт-плите, показали хорошие условия заземлений [2].

Перед началом основных работ были проведены опытно-методические и параметрические электрометрические исследования у скважин. Работы выполнялись с целью определения возможностей электроразведки при проведении исследований в условиях действующего объекта и при разных погодных условиях.

При проведении опытно-методических работ наибольший акцент ставился на исследования с целью изучения влияния климатического фактора на результаты измерений. Выпадение атмосферных осадков на поверхность пласт-плиты приводит к резкому изменению физических свойств ее верх-

ней части, т. е. появление на поверхности солеплиты высокопроводящей среды значительно затрудняет, а зачастую и делает невозможным проведение измерений и интерпретацию получаемых материалов.

В выбранных точках профильных линий были проведены электрометрические исследования в сухой период года с повторными измерениями непосредственно после дождей. На рисунке 6 приведены результаты измерений в точке ВЭЗ № 4 в сухой период и измерения в этой же точке (ВЭЗ № 4-1) после обильных дождей. В результате работ были получены кривые ВЭЗ, характеризующие состояние соляных отложений пласт-плиты в различных условиях (см. рис. 6).

Из данного рисунка видно, что влияние атмосферной влаги сказалось на верхней части геоэлектрического разреза. В период повторных наблюдений (ВЭЗ № 4-1) значения кажущихся удельных электрических сопротивлений  $\rho_k$  в верхней части кривой уменьшились. Наибольшие изменения коснулись начальных разносов кривой зондирования. Далее с увеличением глубины зондирования до разносов  $AB/2 = 4$  м влияние атмосферной влаги постепенно уменьшается, а с разносов питающей линии более  $AB/2 = 4$  м величины сопротивлений выходят на уровень летних измерений. Количественная оценка проведенных измерений показывает, что изменения, связанные с атмосферной влажностью, затронули верхнюю часть солеплиты до глубин приблизительно 1–1,5 м от поверхности. Однако влияние условий заземления сказалось и на выделении границ более глубоко залегающих горизонтов, что необходимо учитывать при интерпретации материалов и при проведении дальнейших исследований.

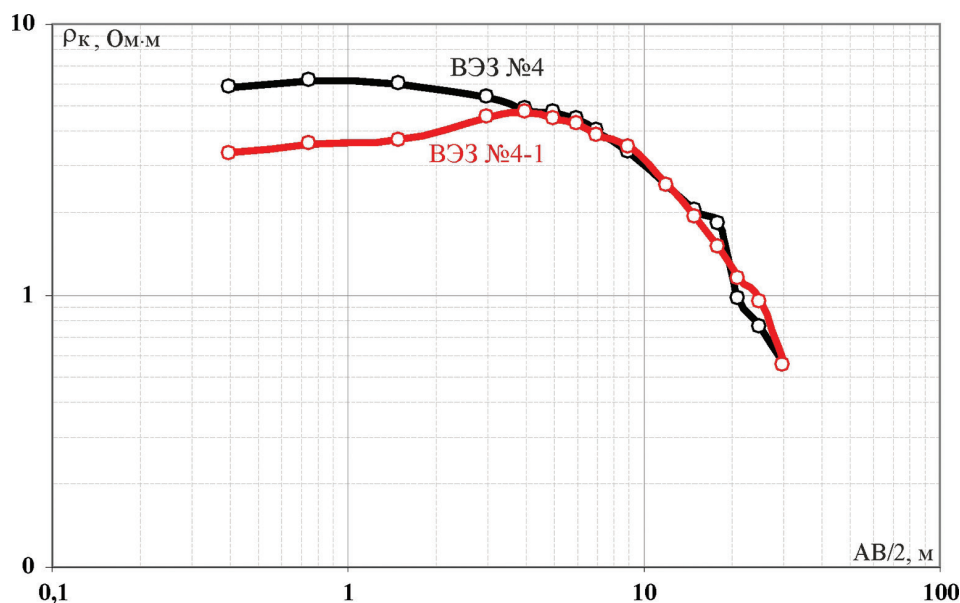
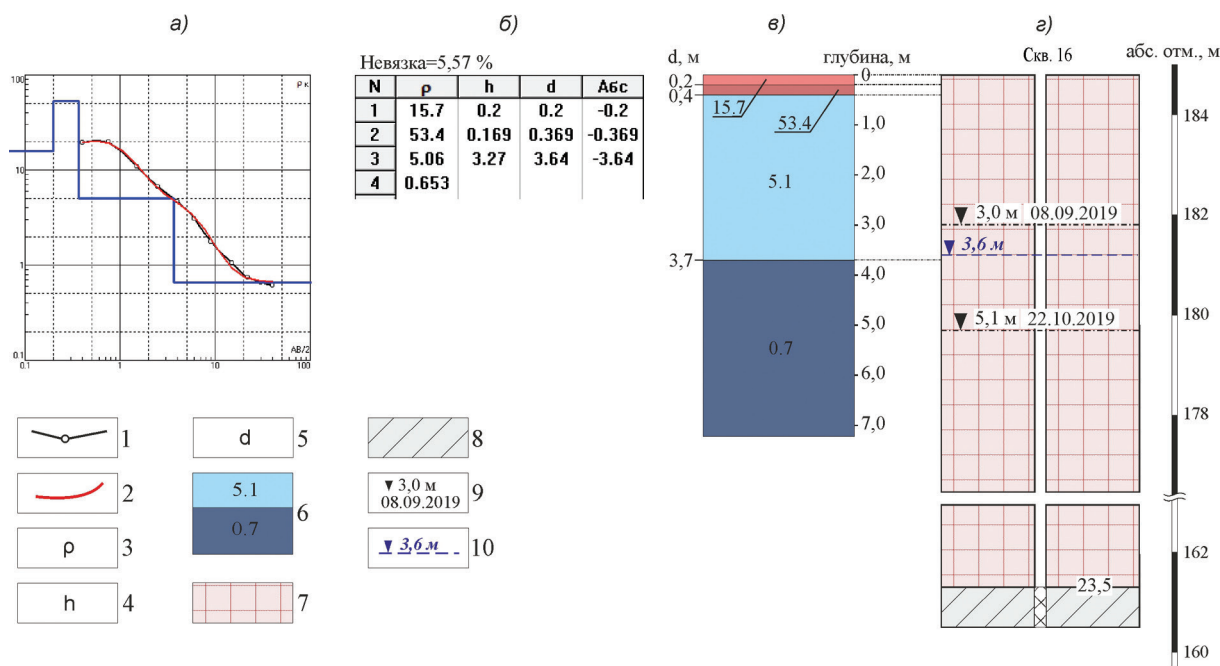


Рисунок 6 – Результаты повторных зондирований (ВЭЗ № 4-1) в точке ВЭЗ № 4

Параметрические исследования методом ВЭЗ проводились у инженерно-геологических скважин и ставили своей целью установление зависимостей электросопротивлений с разрезом изучаемых грунтов и дальнейшую уверенную интерпретацию результатов полевых электроразведочных работ.

На рисунке 7 представлен пример количественной интерпретации кривых по параметрическим зондированиям, проведенным у инженерно-

геологической скважины № 16. Здесь представлены четырехслойные кривые с различными мощностями геоэлектрических слоев. Первые три наиболее высокоомных слоя связаны с частями солеплиты с различной степенью уплотненности и влажностью, а кровля четвертого геоэлектрического слоя выделяется на уровне рассолов, зафиксированных в скважинах в процессе проведения полевых геофизических работ.



**Рисунок 7** – Результаты параметрических исследований у инженерно-геологической скважины:

а – полевая кривая ВЭЗ; б – результаты количественной интерпретации; в – геоэлектрическая модель;

г – инженерно-геологический разрез скважины № 16;

1 – полевая кривая ВЭЗ; 2 – теоретическая кривая; 3 – удельное сопротивление геоэлектрического слоя, Ом·м;

4 – мощность геоэлектрического слоя, м; 5 – глубина залегания подошвы геоэлектрического слоя, м;

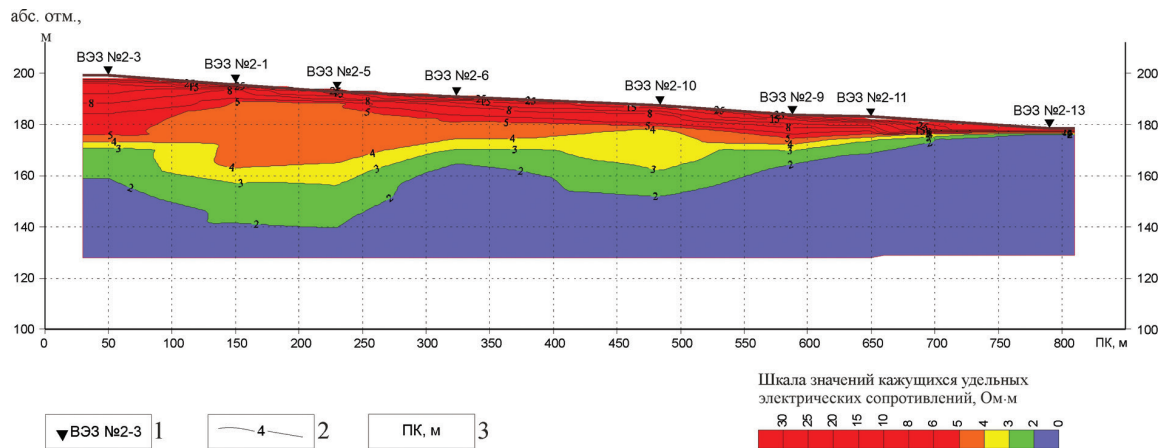
6 – границы геоэлектрических слоев и величина их удельного сопротивления; 7 – техногенные отложения солеплиты (соль); 8 – техногенные шламовые грунты (суглинок); 9 – уровень рассола в скважине и дата замера;

10 – уровень рассола на момент проведения геофизических исследований

При выполнении полевых исследований в процессе работ проводится их качественная интерпретация. Качественная оценка материалов зондирования хорошо иллюстрируется в виде псевдоразреза кажущихся удельных электрических сопротивлений ( $\rho_k$ ), построенных по одной из профильных линий пласт-плиты (рис. 8). Представленный на рисунке 8 разрез кажущихся удельных электросопротивлений строился по линии створа от более высокой мощности солеплиты к минимальной. Картина распределения значений  $\rho_k$  показывает, что наиболее высокие сопротивления фиксируются в верхней части разреза. Мощность наиболее высокоомных пород снижается в северном направлении и согласуется со снижением мощности пласт-плиты. В изучаемом разрезе хорошо выделяются относитель-

но высокоомные отложения самого тела солеплиты ( $\rho_k$  от 30–40 Ом·м) и переход к подстилающим их низкоомным (менее 2–3 Ом·м) глинистым отложениям либо к сильно рассолонасыщенным породам пласт-плиты.

Результаты количественной интерпретации материалов зондирования по профильным линиям участка работ легли в основу построения геоэлектрических разрезов, на которых выделяются основные геоэлектрические слои, характеризующие тело пласт-плиты. На рисунке 9 приведен геоэлектрический разрез, построенный по профилю, также характеризующему строение солеплиты при переходе от значительных ее мощностей к минимальным значениям.

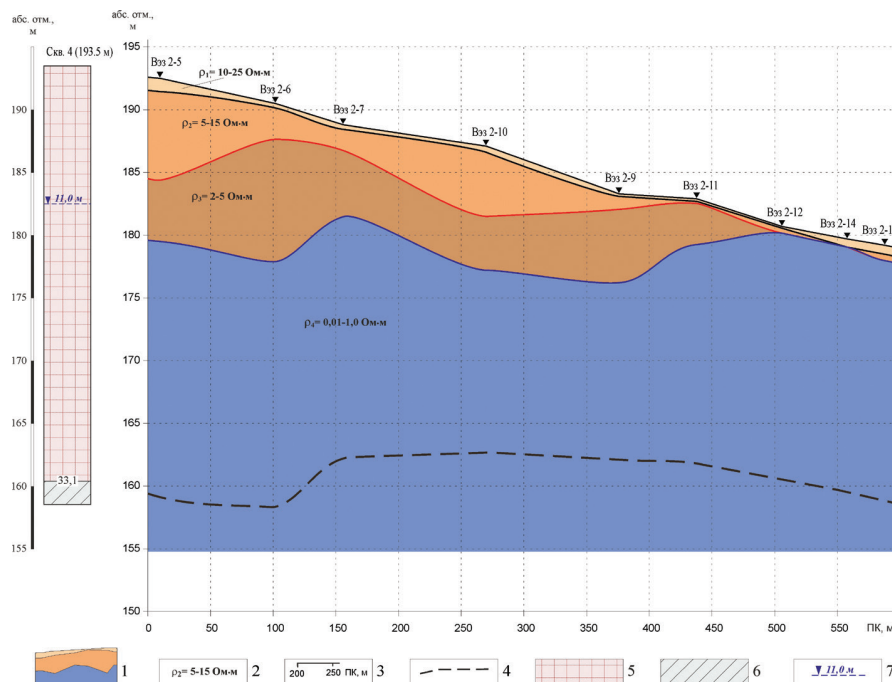


**Рисунок 8** – Псевдоразрез по одной из профильных линий солеплиты:

1 – точки электрозондирования; 2 – изолинии кажущихся удельных электрических сопротивлений; 3 – расстояние по длине профильной линии, м

В геоэлектрическом разрезе изучаемой толщи пород выделяется первый от поверхности геоэлектрический слой – самая маломощная часть пласт-плиты (мощность от 0,2 до 1 м), подверженная воздействию атмосферных осадков и образованию каверн и пустот. Он характеризуется повышенными величинами удельного электрического сопротивления  $\rho_1$ , изменяющимися от 10 до 25 Ом·м. Далее следует второй геоэлектрический слой, представленный более уплотненными солеотходами с мощностью от 1 до 8 м, который характеризуется величинами удельного электрического сопротивления  $\rho_2$ , близкими

к значениям первого слоя и изменяющимися в пределах от 5 до 15 Ом·м. Третий геоэлектрический слой, мощностью 2–13 м, представлен твердыми солеотходами с повышенной влагонасыщенностью. Величины сопротивлений  $\rho_3$  для этой части разреза изменяются в пределах 2–5 Ом·м. Самая нижняя часть геоэлектрического разреза (четвертый геоэлектрический слой) сложена плотной, массивной породой солеплиты, обводненной рассолом. Она характеризуется самыми низкими величинами  $\rho_4$ , изменяющимися в пределах от 0,1 до 1 Ом·м, иногда достигая значений до 0,01 Ом·м (см. рис. 9).



**Рисунок 9** – Геоэлектрический разрез по профильной линии солеплиты:

1 – геоэлектрические слои и их границы; 2 – значения удельного сопротивления выделенного геоэлектрического слоя, Ом·м; 3 – расстояние по длине профильной линии, м; 4 – граница залегания подошвы пласт-плиты, по данным бурения и сейсморазведочных работ; 5 – техногенные отложения солеплиты (соль); 6 – техногенные шламовые грунты (суглинок); 7 – уровень рассола на момент проведения геофизических исследований

На основании полученных разрезов была построена карта мощности солеплиты до подошвы третьего геоэлектрического слоя (рис. 10). Данная граница с достаточной долей уверенности характеризует поведение границы обводненных рассолом пород пласт-плиты по площади исследований.

Однако из-за наличия большого количества влаги на поверхности и в теле изучаемого объекта значения глубин могут быть несколько искажены вследствие эффекта «затягивания» кривой ВЭЗ при измерениях очень малых величин сопротивлений солейотходов тела пласт-плиты.

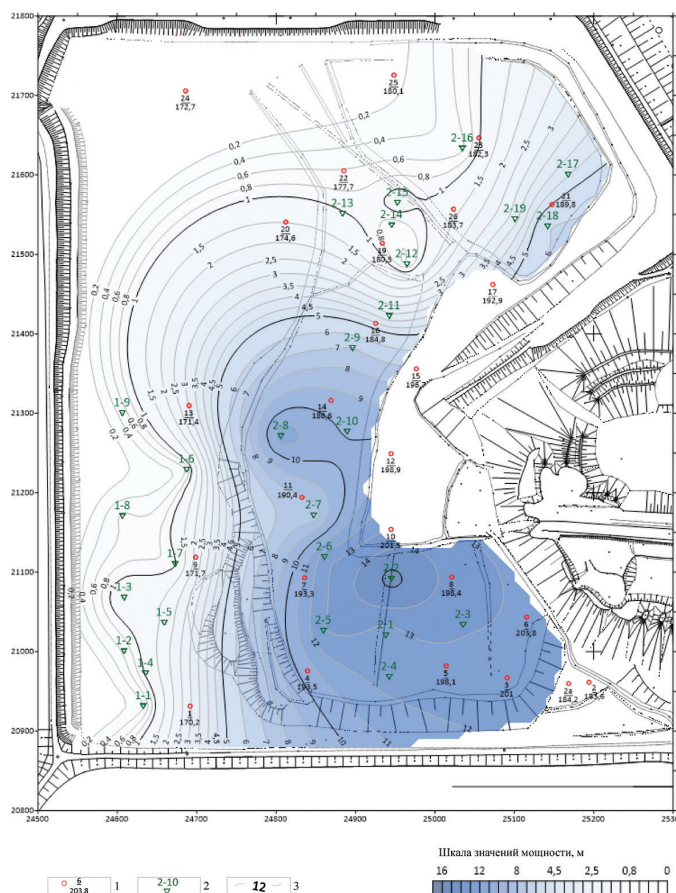


Рисунок 10 – Карта мощности солеплиты до подошвы третьего геоэлектрического слоя:  
1 – геологоразведочная скважина и ее номер; 2 – точка проведения ВЭЗ и ее номер;  
3 – изолинии мощности солеплиты до подошвы третьего геоэлектрического слоя, м

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования по изучению намывной солеплиты показали достаточно хорошую информативность методов электроразведки. В ходе исследований выделены наиболее эффективные методы изучения строения пласт-плиты, определены максимальная разрешающая способность и точность метода. Использование электроразведочных методов показывает хорошую сходимость результатов исследований с данными бурения и открывает новые возможности их применения при изучении строения массива пород, сложенного техногенными галитовыми грунтами.

В результате обработки и интерпретации материалов электроразведки было установлено:

1. Массив изучаемой пласт-плиты низкоомный. Качественная интерпретация электрометрических

исследований показывает, что на разрезе сопротивлений выделяются относительно высокоомные отложения тела солеплиты и переход к подстилающим их низкоомным глинистым отложениям либо к сильно рассолонасыщенным породам пласт-плиты. Мощность наиболее высокоомных пород снижается согласно снижению мощности пласт-плиты.

2. Геоэлектрический разрез пород, слагающих тело солеплиты, – двух-, четырехслойный. По результатам количественной интерпретации выделяются геоэлектрические слои, связанные: а) с первым от поверхности горизонтом рыхлой галитовой породы; б) с более уплотненными породами пласт-плиты; в) с последним геоэлектрическим слоем, связанным с подстилающими их глинистыми отложениями, либо с сильно рассолонасыщенными породами пласт-плиты. Количество и мощность выделяемых геоэлектрических слоев в основном

зависит от суммарной мощности солеотходов пласт-плиты и их рассолонасыщенности.

3. Различия в геоэлектрических характеристиках грунтов позволяют с достаточной долей уверенности выделять горизонты, характеризующие мощности отложений солеплиты, находящихся в различном

состоянии, мощность самой солеплиты до ее подошвы, а также поведение границы обводненных рассолом пород пласт-плиты по площади исследований.

Полученные результаты легли в основу разработки геоэлектрической модели пласт-плиты для различных состояний слагающих ее пород.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Изучение** технического состояния солеплиты, формируемой на отработанном шламохранилище ЗРУ РУП «ПО «Беларуськалий» в качестве основания будущего солеотвала, методами инженерной геофизики / С. Ф. Шемет [и др.] // Вестник Белнефтехима. – 2009. – № 9. – С. 56–59.

2. **Огильви, А. А.** Основы инженерной геофизики / А. А. Огильви ; под ред. В. А. Богословского – М. : Недра, 1990. – 501 с.

3. **Опыт** применения геофизических методов с целью изучения технического состояния солеплиты, формируемой на отработанном шламохранилище ЗРУ РУП «ПО «Беларуськалий» / С. Ф. Шемет [и др.] // Горная механика и машиностроение. – 2010. – № 2. – С. 5–11.

4. **Смычник, А. Д.** Геоэкология калийного производства / А. Д. Смычник, Б. А. Богатов, С. Ф. Шемет. – Минск : ЗАО «ЮНИПАК», 2005. – 200 с.

5. **Шемет, С. Ф.** Геофизические исследования по изучению строения и оценке состояния намывной солеплиты на площади отработанного шламохранилища / С. Ф. Шемет, Н. Н. Прохоров, Т. П. Кафанова // Горный журнал. – 2014. – № 2. – С. 16–19.

Артыкул паступіў у рэдакцыю 27.04.2023

Рэцэнзент А. М. Галкін

## ВЫВУЧЭННЕ БУДОВЫ НАМЫЎНАЙ СОЛЕПЛІТЫ НА АДПРАЦАВАНЫМ ШЛАМАСХОВІШЧЫ МЕТАДАМІ ЭЛЕКТРАРАЗВЕДКІ

М. М. Прохараў, М. В. Рабовіч, А. М. Яфімаў

ААТ «Белгорхімпрам»  
вул. Шашэйная, 4, 223710, Салігорск, Беларусь  
E-mail: nprochorov@bmci.by

У працэсе будаўніцтва намыўнай саянай пліты, фармаванай пад складзіраванне цвёрдых галітавых адходаў на адпрацаваным шламасховішчы, неабходны пастаянны кантроль за яе станам, у тым ліку і метадамі інжынернай геофізікі. У артыкуле разгледжаны вынікі электраметрычных даследаванняў, праведзеных на доследна-прамысловым участку па ўзвядзенню саянога насыпу, прыведзены асобныя прыклады інтэрпрэтацыі гэтых матэрыялаў.

**Ключавыя словы:** шламасховішча, солеадвал, пласт-пліта, галітавыя адходы, расол, тэхнагенныя адклады, геофізічныя метады, электраразведка, геоэлектрычны разрэз, электрычнае супраціўленне.

## STUDYING THE STRUCTURE OF ALLUVIAL SALT PLATE ON A WASTE SLUDGE STORAGE BY ELECTRICAL PROSPECTING METHODS

N. Prokhorov, N. Rabovich, A. Efimov

JSC «Belgorkhimprom»  
4 Shosseyaya St, 223710, Soligorsk, Belarus  
E-mail: nprochorov@bmci.by

Alluvial salt plate is formed on waste sludge storage as a basement for solid halite waste storage. In the process of its construction, alluvial salt plate requires constant condition monitoring, including geophysical monitoring. The article presents the results of the electrometric survey conducted at the salt plate construction site. Several examples of interpretation of these materials are given.

**Keywords:** sludge depository, salt dump, plast-plate, halite waste, brine, technogenic sediments, geophysical methods, electric prospecting, geoelectric section, electrical resistivity.