



«ИННОВАЦИИ В ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКЕ И ГЕОГРАФИИ-2024»

9-я Международная научно-
практическая конференция



02 – 05 июля 2024 г.



УДК 55
ББК 26.3
И 46

И 46 Инновации в геологии, геофизике и географии-2024. Материалы 9-ой Международной научно-практической конференции. — М. «Издательство Перо», 2024. — 144 с. — Мб. [Электронное издание].

ISBN 978-5-00244-810-4

Материалы конференции представлены в авторском издании.

Оргкомитет не во всех случаях разделяет взгляды и идеи авторов, содержащиеся в опубликованных материалах конференции.

Сборник материалов конференции включает тезисы докладов, представленных на 9-ой Международной научно-практической конференции «Инновации в геологии, геофизике и географии-2024» с 02 по 05 июля 2024 года в формате online на платформе Яндекс.Телемост.

В статьях рассматриваются достижения по комплексному применению методов, находящихся на стыке различных направлений геологии, геофизики и географии, обсуждаются методы и подходы, составляющие арсенал современных исследований. Сборник будет полезен широкому кругу студентов, аспирантов и научных работников геологических и смежных специальностей.

УДК 55
ББК 26.3
И 46

*Под редакцией Н.В. Лубниной, О.В. Крылова
Компьютерная верстка Н.В. Лубниной*

ISBN

© Авторы, 2024

ЭЛЕКТРОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД ПРИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ХЕРСОНЕСА ТАВРИЧЕСКОГО

И.Н. Модин^{1,2}, А.Д. Скобелев^{1,2}, Н.В. Лубнина¹, О.В. Крылов¹

¹ – Геологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия,
imodin@yandex.ru,

² – ООО «НПЦ Геоскан», Москва, Россия

В рамках проекта обследования территории Гераклейского полуострова и Херсонеса Таврического проводятся комплексные геолого-геофизические исследования, направленные на изучение верхней части геологического разреза до глубины 40–50 м [Krylov et al., 2023].

В строении участка работ принимают участие породы сарматского яруса миоцена (N_{3sm} , которые в северной части Херсонесского полуострова образуют клиф высотой до 7 м. Описание разреза приводится снизу вверх:

Слой 1. Известняк обломочный с пористостью до 10 %. Порода сложена из обломков известняка, которые имеют размеры от первых сантиметров до 50–60 см. Заполнителем являются мелкие обломки известняка с кальцитовым цементом.

Слой 2. На поверхности первого слоя залегают микрозернистые, плотные известняки мощностью 0,6 м, разбитые трещинами, которые в рельефе образуют нишу.

Слой 3. Выше залегают глинистые известняки мощностью 0,4 м. В верхней части присутствуют линзовидные прослои пластичных, обводненных глин мощностью до 5 см.

Слой 4. Верхнюю часть разреза слагают массивные известняки мощностью 4 м, сложенный раковинами размером 1–5 мм сцементированные кальцитом. Вверх по разрезу слои 3 и 4 многократно повторяются, меняя мощности.

Электротомографические измерения [Бобачев и др., 2006] были проведены по 6 профилям. Общая длина профилей составила 2140 м. Шаг по профилю составил 5 м. Для измерений использовалась электроразведочная станция Омега-48(ООО «Логис», г. Раменское). Рабочий протокол использовал трехэлектродную комбинированную установку Amn+mnВ.

На следующем этапе с помощью программы Res2DInv [Loke&Barker,1996] были получены двумерные геоэлектрические разрезы. После того, как были выявлены основные геоэлектрические слои проведена геологическая интерпретация данных. В качестве опорного профиля был принят профиль 0. С профиля 0 сносились колонки (подобно колонкам бурения) на точки с пересекающимися профилями. Сначала поперечные профили 6, 16 и 15 были увязаны с профилем 0, а потом профили 5 и 22 увязывались с профилем 6, 16 и 15. Несмотря на достаточно сложный геоэлектрический разрез, взаимная увязка профилей была удовлетворительной. После того, как были выявлены основные геоэлектрические слои проведена геологическая интерпретация данных. В качестве опорного профиля был принят профиль 0. С профиля 0 сносились колонки (подобно колонкам бурения) на точки с пересекающимися профилями. Сначала поперечные профили 6, 16 и 15 были увязаны с профилем 0, а потом профили 5 и 22 увязывались с

профилем 6, 16 и 15. Несмотря на достаточно сложный геоэлектрический разрез, взаимная увязка профилей была удовлетворительной. Построены три увязанных между собой профиля, на которых показаны основные элементы геологического разреза. На разрезах, которые мы называем электростратиграфическими [Thomas et al., 2020], можно видеть распределение условных литологических слоев в пространстве пройденных профилей. Весь объемный разрез разделяется на два комплекса: нижний и верхний. При этом все горизонты являются фрагментарными.

Нижний комплекс состоит из трех горизонтов:

1. нижний горизонт глин и глинистых известняков имеет сопротивление от 22 до 60 Ом·м (стратиграфический слой 1). Нижняя граница слоя с помощью ЭТ не вскрыта и уходит на 15–20 м ниже уровня моря. Верхние кромки на профиле 22 подняты до отметок 45 м. Мощность этих отложений составляет более 30 м.

2. Средний горизонт (стратиграфический слой 3) имеет сопротивление от 70 до 300 Ом·м. Эти карбонатные отложения распространены повсеместно. Их мощность превышает 30 м. Максимальное положение кровли находится на отметке 40 м.

3. Трещиноватые известняки, вероятно с глинистым наполнителем имеют сопротивлением от 30 до 65 Ом·м представляют электростратиграфические слои 2 и 4. Эти отложения фрагментарно залегают в кровле известняков. Мощность данного элемента меняется от 5 до 20 м.

Верхний комплекс состоит также из трех горизонтов [Глазунов и др., 1981]:

1. верхний проводящий горизонт глин имеет сопротивление от 6 до 15 Ом·м (электростратиграфический слой 5). Он находится в диапазоне абсолютных отметок от 30 м до 57 м. Вероятная мощность этих отложений составляет около 15 м.

2. Плотные, мраморовидные известняки слагают современную поверхность западной части участка (входят в состав электростратиграфического слой 5). К востоку их мощность уменьшается и постепенно сходит к нулю. Установлено, что тонкие слои известняков мощностью от 0.50 до 1.0 м наблюдаются всюду в выступах уступов морских террас. Однако погружение этих слоев в разрезе делает эти слои для электроразведки невидимыми. Их удельное сопротивление меняется от 70 до 170 м. Эти слои изображены элементами разреза мощностью около 5–7 м.

3. Культурный слой имеет сопротивление от 11 до 35 Ом·м и проявляется в виде локальных насыпей небольшого размера и сравнительно низкого сопротивления.

4. Шаг между электродами томографической косы составлял 5 м. Это означает, что первый разнос АВ был 15 м. Поэтому все, что находится на глубине до 1–2 м остается для такой методики ЭТ неопределяемым.

Получены следующие результаты:

1. Построены геоэлектрические разрезы, которые в местах пересечения профилей имеют хорошее сходство.

2. Построены электростратиграфические разрезы, с помощью которых удалось сопоставить и сбить по абсолютным глубинам все полученные разрезы и построить объемную трехмерную карту электростратиграфических комплексов.

3. С помощью объемной карты электростратиграфических комплексов удалось построить три среза на абсолютных высотах 30, 35 и 40 м. Выявлено незначительное падение пород в север-северо-восточном направлении. В юго-восточной части участка обнаружено тектоническое нарушение северо-восточного направления.

4. В центре участка выявлена мульда мощностью около 5 м, заполненная отложениями верхнего электростратиграфического комплекса. Края мульды контролируются малоамплитудными тектоническими нарушениями.

5. Культурный слой из-за большого первого разноса АВ=15 м проявился только в двух местах, как насыпной грунт высокой проводимости.

Литература

1. Глазунов В.В., Гоц И.А., Кроль Б.И., Самбуев Б.С. Методика поисков склепов Херсонесского некрополя с помощью сейсморазведки// Региональная геология некоторых районов СССР. М.: МГУ, 1981, с. 93–99.
2. Krylov O.V., Lubnina N.V., Vladov M.L., Modin I.N., Bryantseva G.V., Kosevich N.I., Palenov A.Yu, Skobelev A.D., Gushchin A.I., Osadchiy V.O., Evstigneev V.P., Fadeev A.A., Creation of a Training Site for an Integrated Geological and Geophysical Study of Fracturing in Southwestern Crimea (Cape Fiolent, Heracles Plateau) // *Moscow University Geology Bulletin*, издательство Allerton Press Inc.. 2023. V. 78. №1. P. 153–166.
3. Бобачев А.А., Горбунов А.А., Модин И.Н., Шевнин В.А. 2006, Электротомография методом сопротивлений и вызванной поляризации. // Приборы и системы разведочной геофизики. 2006. № 2. С. 14–17.
4. Loke, M.H. and Barker, R. D. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections using a quasi-Newton method// *Geophysical Prospecting*. 1996. V. 44. P. 131–152.
5. Thomas J.E., George N.J., Ekanem A.M., Nsikak E.E. *Electrostratigraphy and hydrogeochemistry of hyporheic zone and water-bearing caches in the littoral shorefront of Akwa Ibom State University, Southern Nigeria*, Springer Nature Switzerland AG, 2020.



«ИННОВАЦИИ В ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКЕ И ГЕОГРАФИИ-2024»

9-я Международная научно-
практическая конференция

Издательство «Перо»
109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29–33, стр. 15, ком. 536
Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36
Подписано к использованию 30.08.2024.
Объем Мбайт. Электрон. текстовые данные. Заказ 882.