

УДК 624.131.437.311

Д. О. БАРАБАНОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНО ВЛАЖНЫХ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
dima.barabanov.03@mail.ru*

В статье рассмотрена методика проведения лабораторных испытаний по определению удельного электрического сопротивления максимально влажных пород на примере девонских отложений Припятского прогиба. Результат лабораторных исследований подтверждает зависимость показаний удельного электрического сопротивления от водных свойств горных пород.

Удельное электрическое сопротивление – способность горной породы препятствовать прохождению электрического тока. Обозначается греческой буквой ρ .

Удельное электрическое сопротивление горных пород определяется удельным электрическим сопротивлением твердой фазы, жидкостей и газов, насыщающих поровое пространство, их объемным содержанием, температурой и давлением. Единицей измерения удельного электрического сопротивления в системе СИ служит Ом на метр.

Удельное электрическое сопротивление зависит от следующих факторов:

1. удельное электрическое сопротивление породообразующих минералов;
2. пористость и трещиноватость;
3. влагонепропускная способность;
4. температура, давление и соленость поровой влаги;
5. глубина залегания.

Минералы, входящие в состав горных пород, по величине ρ подразделяются на три группы:

- 1) проводники: $\rho < 10^{-4}$ Ом·м;
- 2) полупроводники $10^{-4} < \rho < 10^8$ Ом·м;
- 3) диэлектрики $\rho > 10^8$ Ом·м.

Необходимое оборудование и материалы:

- Образцы пород девонских отложений Припятского прогиба (рисунок 1);



Рисунок 1 – Образцы пород девонских отложений Припятского прогиба

- Источник постоянного тока Б5-47;
- Микроамперметр;
- Вольтметр;
- Штангенциркуль;
- Двухэлектродная установка;
- Пластовая вода минерализацией 200 г/дм³;
- Пресная водопроводная вода;
- Фильтровальная бумага;

Методика определения удельного электрического сопротивления в грунтовой лаборатории:

1 Собрать установку так, чтобы источник питания, микроамперметр и исследуемый образец были включены в цепь последовательно, а вольтметр – параллельно (рисунок 2).

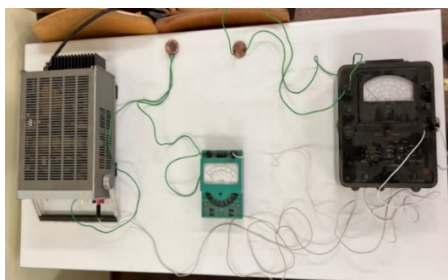


Рисунок 2 – Электрическая цепь

- 2 Определить цену деления шкалы микроамперметра – 1 мкА.
- 3 Замерить штангенциркулем длину и диаметр образца. Закрепить с помощью круглой резинки максимально влажный образец породы между электродами.
- 4 Установить на источнике питания необходимое напряжение, при котором будет фиксироваться сила тока.
- 5 Включить источник питания и быстро измерить силу тока в микроамперметрах.
- 6 Провернуть образец вдоль его цилиндрической оси два раза и снова измерить силу тока.
- 7 Отсоединить образец от электродов и определить вид горной породы.
- 8 После измерения провести обработку результатов лабораторных испытаний.

Обработка полученных результатов.

При проведении лабораторных испытаний для каждого образца породы снимаются показания силы тока при заданном напряжении. Для того, чтобы определить удельное электрическое сопротивление, сначала необходимо найти электрическое сопротивление образца по формуле [22]:

$$R = \frac{U}{I}, \quad (1)$$

где U – напряжение, В;

I – сила тока, А.

Удельное электрическое сопротивление образца вычисляется по формуле:

$$\rho = \frac{R \cdot S}{L}, \quad (2)$$

где R – электрическое сопротивление образца, Ом;

S – площадь поперечного сечения образца, м²;

L – длина образца, м.

Определив удельное электрическое сопротивление всех образцов, можно определить тип горной породы [1].

Результаты испытаний необходимо занести в журнал испытаний (таблица 1).

Таблица 1 – Журнал определения удельного электрического сопротивления девонских отложений Припятского прогиба (в максимально влажном состоянии)

№ образца	№ измерения	U, В	I, А	R, Ом	L, м	d, м	S, м ²	ρ , Ом*м	Тип горной породы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	10	0,001	9433,96	0,0377	0,02985	0,0006998	175,116	Суглинок
	2	10	0,0011						
	3	10	0,0011						
2	1	25	0,0021	15625	0,033	0,0297	0,0006928	328,025	Извест- няк пори- стый
	2	25	0,001						
	3	25	0,0019						
3	1	15	0,001	15000	0,0382	0,0324	0,0008245	323,749	Извест- няк пори- стый
	2	15	0,001						
	3	15	0,001						
4	1	25	0,0019	14204,54	0,03155	0,029	0,006605	297,372	Мергель плотный
	2	25	0,0017						
	3	25	0,0017						
5	1	25	0,0009	27777,7	0,03825	0,0304	0,0007258	527,086	Мергель плотный с неболь- шим кол- вом пор
	2	25	0,0009						
	3	25	0,0009						
6	1	25	0,0021	11904,76	0,0362	0,02975	0,0006951	228,591	Мергель плотный с неболь- шим кол- вом пор
	2	25	0,0021						
	3	25	0,0021						
7	1	25	0,0031	7082,15	0,03585	0,02965	0,0006905	136,5	Мергель плотный с неболь- шим кол- вом пор
	2	25	0,0038						
	3	25	0,0037						
8	1	25	0,002	9259,26	0,02945	0,02945	0,0006812	214,167	Глини- стый сла- нец
	2	25	0,003						
	3	25	0,0031						
9	1	20	0,0038	4347,83	0,02435	0,02825	0,0006268	111,919	Суглинок
	2	20	0,0063						
	3	20	0,0039						
10	1	10	0,007	1388,8	0,0185	0,02985	0,0006998	52,534	Мергель глини- стый

Во влажном состоянии породы, как правило, должны обладать более низким сопротивлением. Это связано с водонасыщенностью, пористостью и высокой водопроницаемостью, а также наличием поровой влаги и в целом с тем, что вода является хорошим проводником электрического тока. Так, например, в образцах №3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20 отмечается снижение удельного электрического сопротивления, в то время как в образцах №1, 2, 4, 14, 15, 16 сопротивление практически не изменилось, а в некоторых образцах незначительно увеличилось, что может быть связано с отсутствием пор, либо технической погрешностью.

Список литературы

1. Моляренко, В.Л., Грунтоведение : практикум / В.Л. Моляренко, А.Н. Галкин, А.И. Павловский, С.В. Андрушко ; Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель – ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – 90 с.

УДК 910.3

Д. С. БАТАЛОВ, И. В. БЕССМЕРТНЫЙ

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТОПОНИМИКЕ. ОБЗОР МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НАУЧНЫХ РАБОТ

ФГОУ ВО «Южный федеральный университет»,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация,
batalov02@bk.ru, bessmertny74@gmail.com

В настоящей статье предпринята попытка рассмотреть возможности применения искусственного интеллекта в изучении топонимики. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в топонимике может существенно улучшить наше понимание географии и помочь в решении ряда практических задач, связанных с картографией, геопространственным анализом и планированием градостроительства. В данном тексте рассматриваются уже существующие статьи и проекты по применению ИИ в топонимике. Рассмотрены перспективы применения ИИ в топонимике, в том числе для анализа, классификации и моделирования геоданных, а также для автоматического создания новых топонимов, основанных на культурных и исторических особенностях местности. Собранные материалы могут быть полезны исследователям, работающим в области географии, культурологии и истории, а также для всех, интересующихся применением ИИ в научных исследованиях.

Топонимика – это научная дисциплина, изучающая названия географических объектов: городов, рек, озер, гор и других природных и искусственных объектов. Важность данной дисциплины в том, что топоним является одним из факторов изучения культурных ценностей и традиций общества, а также истории различных регионов мира.

Однако, изучение топонимов может быть сложной задачей из-за многих факторов, например: различные языки и письменности, изменения названий с течением времени и т.д. В этом контексте, использование искусственного интеллекта (ИИ) может представляться мощным инструментом для облегчения и ускорения изучения топонимов.

Применение ИИ в топонимике может помочь ученым в обработке и анализе больших объемов данных, таких как географические карты, справочники и исторические до-