

Окончание таблицы 1

Возможности	Угрозы
1	2
1. Включение предприятий в список туристических объектов; 2. Реализация новых товаров для продажи; 3. Рост дохода местного населения; 4. Государственная поддержка инвесторов; 5. Активное развитие промышленного туризма; 6. Увеличение рабочих мест; 7. Создание национального продукта.	1. Банкротство (застой) предприятий; 2. Эпидемиологическая ситуация в стране; 3. Ухудшение экологической обстановки; 4. Отток профессиональных кадров.

Преимущества производственного туризма на микроуровне заключаются в следующем: увеличении объема производства и объема продаж, улучшении качества товаров, развитие внутреннего туризма, создании положительного имиджа предприятия и страны в целом. В Республике Беларусь за последние годы промышленный туризм набрал популярность и стал востребованным туристическим продуктом. В нашей стране на данный момент появляются предприятия, которые развивают производственный туризм, но пока их не так много. При всем при этом, у нас в городе достаточное количество производств, которые интересны отечественным и зарубежным туристам. Потребители (туристы) хотят увидеть своими глазами, как производится тот или иной продукт, убедиться в его качестве и надежности.

Многие предприятия, не владея достаточной информацией о промышленном туризме, сразу отказываются от данной идеи. Чаще всего руководители предприятий ссылаются на повышенную травмоопасность производства и санитарные нормы. Однако эти проблемы решаемы, что доказано на примере промышленных туров, организуемых в зарубежных странах.

УДК 624.131.437.311

Д. В. ХОЗЕЕВА

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОРОД ТВЁРДОЙ ФАЗЫ КАРТАШОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
dhozeeva051@gmail.com*

В статье рассмотрена методика проведения лабораторных испытаний по определению удельного электрического сопротивления пород твёрдой фазы Карташовского месторождения нефти. Результат лабораторных испытаний над породами в сухом и влажном состоянии подтверждает теоретические сведения о удельном электрическом сопротивлении 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:

1. Образцы пород девонских отложений Припятского прогиба (рисунок 1);
2. Источник постоянного тока Б5-47;
3. Микроамперметр;
4. Вольтметр;
5. Штангенциркуль



Рисунок 1 – Образцы пород девонских отложений Припятского прогиба

6. Двухэлектродная установка;
7. Пластовая вода минерализацией 200 г/дм³;
8. Пресная водопроводная вода;
9. 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).

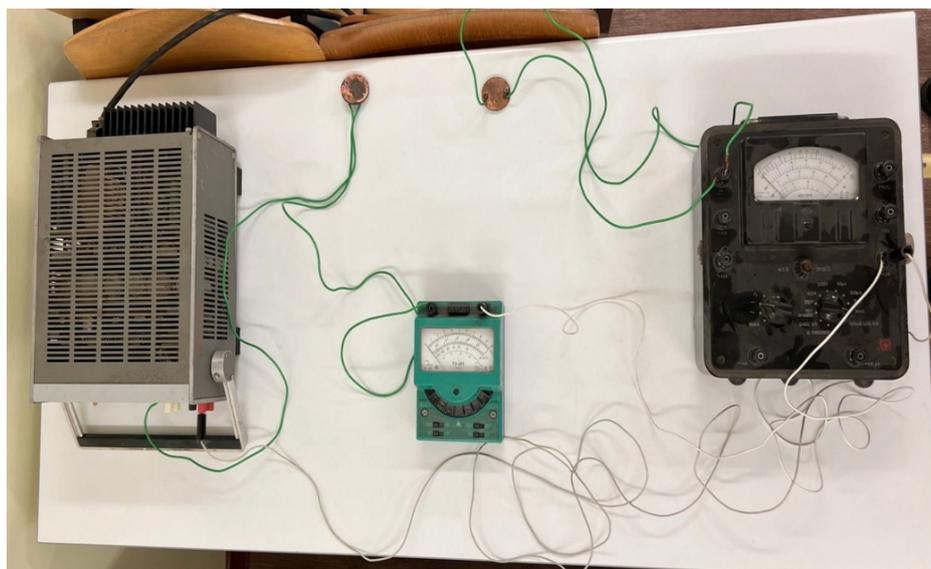


Рисунок 2 – Электрическая цепь

- 2 Определить цену деления шкалы микроамперметра – 1мкА.
 - 3 Замерить штангенциркулем длину и диаметр образца. Закрепить с помощью круглой резинки сухой 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 Далее замочим образцы пород в водопроводной воде на трое суток.
 - 9 Закрепить влажный образец с помощью резинки между электродами и измерить три раза силу тока, аналогично сухому образцу.
 - 10 После измерения провести обработку результатов лабораторных испытаний. Обработка полученных результатов.
- Для того, чтобы определить удельное электрическое сопротивление, сначала необходимо найти электрическое сопротивление образца по формуле:

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

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.

Результаты испытаний необходимо занести в журнал испытаний (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Журнал определения удельного электрического сопротивления пород Карташовского месторождения нефти (в сухом состоянии)

№ образца	№ измерения	U, В	I, А	R, Ом	L, м	d, м	S, м ²	ρ, Ом·м	Тип горной породы
1	1	10	0,0103	909,09	0,042	0,0339	0,0009	19,536	Мергель глинистый
	2	10	0,0111						
	3	10	0,0116						
2	1	10	0,0228	403,77	0,0398	0,029	0,0007	6,701	Мергель глинистый
	2	10	0,0248						
	3	10	0,0267						
3	1	10	0,0195	530,03	0,0329	0,024	0,0005	7,257	Мергель глинистый
	2	10	0,0181						
	3	10	0,019						
4	1	1	0,004	238,1	0,0489	0,0214	0,0004	1,753	Мергель глинистый
	2	1	0,0043						
	3	1	0,0043						

Так как образцы пород Карташовского месторождения были отобраны из одного керна материала, то их литологический состав одинаковый. Различия в значениях удельного электрического сопротивления объясняются разными длиной и поперечным сечением образцов.

Таблица 2 – Журнал определения удельного электрического сопротивления пород Карташовского месторождения нефти (во влажном состоянии)

№ образца	№ измерения	U, В	I, А	R, Ом	L, м	d, м	S, м ²	ρ, Ом·м	Тип горной породы
1	1	10	0,0109	914,91	0,042	0,0339	0,0009026	19,662	Мергель глинистый
	2	10	0,0119						
	3	10	0,01						
2	1	10	0,0259	391,64	0,0398	0,029	0,0006605	6,499	Мергель глинистый
	2	10	0,0255						
	3	10	0,0252						
3	1	10	0,02	515,46	0,0329	0,02395	0,0004505	7,058	Мергель глинистый
	2	10	0,0192						
	3	10	0,019						
4	1	1	0,0025	434,78	0,04885	0,0214	0,0003597	3,201	Мергель глинистый
	2	1	0,0023						
	3	1	0,0021						

После замачивания образцов пород Карташовского месторождения их удельное электрическое сопротивление практически не изменилось, что объясняется неправильной формой образцов и отсутствием в них пор [1].

Результаты проведенных исследований показывают, что удельное электрическое сопротивление горных пород Карташовского месторождения после насыщения водным

раствором незначительно уменьшилось. Это связано с различной текстурой и структурой, физико-механическими и прочностными свойствами, а также с морфометрическими параметрами, такими как длина, диаметр, площадь поперечного сечения образцов. На удельное электрическое сопротивление влияют такие характеристики, как водонасыщенность породы, степень минерализации, пористость и водопроницаемость. Численное значение удельного электрического сопротивления как правило определяется объемным соотношением различных фаз и соответственно обладают различной электропроводностью, следовательно понижающее воздействие водного раствора обусловлено тем, что сопротивление влаги меньше сопротивления порообразующих минералов.

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 338.48(476)

Ю. Г. ЭЙВАЗОВ, Г. В. ПЕЧАТКИН, А. Е. ЯРОТОВ

ПРИРОДНЫЙ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЙОНА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО ТУРИЗМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА)

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь,
yusif135662@gmail.com, grownunion@gmail.com, yarotau@gmail.com*

В работе рассматривается использование ГИС-технологий в качестве инструмента для визуализации природного и историко-культурного потенциала как фактора формирования устойчивого туризма на примере Пружанского района. Создается база данных достопримечательностей района и строится пробный Зеленый маршрут с помощью интернет-конструкторов пользовательских карт Yandex maps и ГИС- технологий, который в будущем может стать частью сети Зеленых маршрутов Республики Беларусь.

Цель работы заключается в создании и развитии Зеленых маршрутов как инструмента устойчивого туризма на примере Пружанского района, на основе подбора и исследования объектов природного и историко-культурного наследия.

Согласно Всемирной туристской организации, под устойчивым туризмом понимается «туризм, в полной мере обеспечивающий учет его нынешних и будущих экономических, социальных и экологических последствий при удовлетворении потребностей туристов, индустрии туризма, окружающей среды и принимающих общин».

Зеленые маршруты – greenways – новый инновационный инструмент развития туризма основанного на принципах устойчивого развития. Он позволяет создавать привлекательные, информативные, доступные и безопасные туристические маршруты на основе использования местных ресурсов, потенциала природного и историко-культурного наследия, привлечения местных инициатив, пропаганды здорового образа жизни и сохранения окружающей среды, что способствует устойчивому социально-экономическому и экологически безопасному развитию региона и росту благосостояния местного сообщества [1].