

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ГРУПП БАКТЕРИЙ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ И ПОРОДАХ В ЗОНЕ АЭРАЦИИ СЕВЕРО-КОЛПАШЕВСКОЙ ПЛОЩАДИ

П. А. УДОДОВ, Э. П. ШАМОЛИНА, В. Г. БЫКОВ

(Представлена научным семинаром проблемной геологической лаборатории ТПИ)

Опыт исследований в ряде нефтегазоносных районов страны показал, что при нефтепоисковых работах применение геохимических методов дает хорошие результаты. Дешевым и перспективным является бактериальный метод, который основан на выявлении бактерий, способных окислять углеводородные газы, диффундирующие к дневной поверхности от нефтяной или газовой залежи. Выделен ряд физиологических групп бактерий, имеющих поисковое значение на нефть и газ (Могилевский, 1953; Бирштехер, 1957; Кузнецов, Иванов, Ляликова, 1962). Для условий Томской области данный вопрос находится в стадии разработки.

В качестве опытных исследований на первом этапе было выбрано Северо-Колпашевское локальное поднятие, в тектоническом отношении которое расположено в седловине между Пайдугинским мегавалом и Моховским куполовидным поднятием.

Перспективность структуры обосновывалась близостью ее к нефтяным и газоконденсатным месторождениям с аналогичным геологическим строением, благоприятными гидродинамическими условиями.

В период полевых работ обследованию подвергались поверхностные водотоки, воды первого от поверхности водоносного горизонта, воды, вскрытые Северо-Колпашевской скважиной 81-Р, породы в зоне аэрации (нефте- и газопроявлений при испытании скважины не наблюдалось).

Для выявления бактерий различных физиологических групп производили посевы в соответствующие селективные среды. Углекислородокисляющие бактерии определялись на минеральной среде Мюнца в атмосфере углеводорода, метанообразующие — на среде Баркера с уксуснокислым кальцием, сульфатредуцирующие — на среде Таусона. Наряду с индикаторными бактериями определялось содержание микроорганизмов в 1 мл воды методом прямого учета (Кузнецов, Романенко, 1963).

Результаты микробиологических исследований пород и вод приведены в табл. 1 и 2. Обращает на себя внимание слабое развитие газоокисляющей микрофлоры и то, что интенсивность развития бактерий увеличивается с глубиной. Все пробы воды богато заселены метанообразующими бактериями и бактериями, окисляющими жидкие углеводороды. Метанообразующие бактерии развиваются за счет восстановления углекислоты до метана в присутствии молекулярного водорода. Эта зависимость сохраняется в нашем случае: чем больше углекислоты, тем интенсивнее развитие бактерий. Эта же группа бактерий, выявленная в поверхностных водах, может развиваться за счет CO_2 и H_2 , образующихся

Таблица 1

**Состав микрофлоры в глубоких и грунтовых водах
Северо-Колпащевской площади**

Место отбора проб	Глубина отбора проб, м	Экологические факторы			Количество бактерий в 1 мл воды	Интенсивность развития бактерий								
		гН ₂	своб. СО ₂ мг/л	CH ₄ объемн. %		ОКИСЛЯЮЩИХ (в условных ед.)			образующих в баллах					
						прир. газ с глуб. 2340—2350 м	Гек-сан	Геп-тан	Декан	Фенол	Бен-зол	CH ₄	H ₂ S	
Скважина 81-р	1795—1810	19,1	0	79,8	63812	5	0	100	500	500	70	0	2,0	0
	1957—1965	20,4	8,8	81,3	67298	10	0	100	—	348	200	0	5,0	0
	2141—2151	22,3	8,8	74,8	93247	5	0	100	400	420	184	100	5,0	0
	2340—2350	15,2	149,6	86,3	42605	176	270	168	500	290	200	200	7,5	4
	2426—2436	13,02	281,6	75,5	85210	191	360	195	400	300	234	300	12,5	0
Скв. для водосн. ручей в 200 м от скв. 81-р	52,5—59,0	17,8	26,4	0	139446	100	0	324	500	308	150	0	5,0	4
озеро в 2,5 км от скв. 81-р	—	16,4	44,0	0	12650	0	0	0	0	450	70	0	5,0	0
Река в 2,4 км от скв. 81-р	0,5	18,0	15,0	0	119364	133	—	74	0	400	50	0	5,0	3
Скважина 81-р	0,5	18,8	17,6	0	78077	104	—	20	0	400	80	0	5,0	1

Таблица 2

Выявление углеводородокисляющей микрофлоры в пробах пород, отобранных в радиусе 10 км от скв. 81-Р Северо-Колпашевской площади

№ проб	Литология и возраст пород	Глубина отбора проб, м	Содержание в грунтовом газе об %	Бактерии, окисляющие			
				CH ₄	гексан	гептан	декан
3	Песок Q ₄	1,3	0	0	0	40	0
3	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	20	28
3а	Суглинок Q ₄	1,5	0		0	40	0
4	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	0	20
5	Супесь Q ₄	1,5	0	0	0	0	0
6	Песок Q ₄	1,6	0	0	0	0	0
8	Песок Q ₄	1,5	0	46	0	40	14
9	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	0	0
11	Суглинок Q ₄	1,6	0	0	0	0	0
12	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	0	0
13	Песок Q ₄	1,3	0	0	0	30	0
14	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	20	0
18	Песок Q ₄	1,5	0	30	0	0	60
19	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	20	114
20	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	50	0
21	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	0	0
22	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	50	20
22а	Супесь Q ₄	1,5	0	0	0	50	20
23	Песок Q ₄	1,6	0	46	0	40	14
24	Песок Q ₄	1,5	0	0	0	40	0

в результате разложения наземной растительности. Газоокисляющие бактерии обнаруживаются в водах разведочной скважины 81-Р, начиная с глубины 2340 м и глубже. Развитие этих бактерий в поверхностных водотоках можно объяснить наличием биогенного метана. Бактерии, окисляющие гептан, гексан, декан, шире распространены в природе, так как менее специфичны по отношению к использованию углеводородов. Из бактерий, окисляющих ароматические углеводороды, широко распространены фенолоокисляющие. Бензолокисляющие обнаружены в водах скважины 81-Р, начиная с глубины 2141 м и глубже. Развитие десульфуряющих бактерий ограничено высоким окислительно-восстановительным потенциалом (rH_2 13,0—22,3), тогда как оптимальным является $rH_2=6-8$.

Содержание бактерий в водах скважины 81-Р колеблется в пределах десятков тысяч на 1 мл воды, что свидетельствует о закрытости структуры.

В водах четвертичных и палеогеновых отложений, расположенных близко к дневной поверхности, насчитываются десятки, сотни тысяч на 1 мл воды.

Из табл. 2 видно, что в большинстве проб пород развитие углеводородокисляющей микрофлоры отсутствует и лишь в некоторых точках наблюдается их весьма незначительное развитие.

В связи с тем, что данный вопрос для Томской области находится в стадии опыта, необходимо поставить подобные исследования на площадях, заведомо нефте и газоносных. Это даст возможность выработать определенные нефтепоисковые критерии по микробиологическим данным и рекомендовать наиболее перспективный и рациональный тип бактериальной съемки для условий нашей области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. Бирштейер. Нефтяная микробиология. Гостоптехиздат, М., 1957.
 2. С. И. Кузнецов, М. В. Иванов, Н. Н. Ляликова. Введение в геологическую микробиологию. Изд. АН СССР, М., 1962.
 3. С. И. Кузнецов, В. И. Романенко. Микробиологическое изучение внутренних водоемов. Лабораторное руководство. Изд-во АН СССР, М., 1963.
 4. Г. А. Могилевский. Микробиологический метод поисков газовых и нефтяных залежей. БТЭИ ЦИМТНЕФТИ. Гостоптехиздат, М., 1953.
-