

**О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ
В ПРИАРАЛЬЕ**

Канд. с. – хоз. наук Ю.М. Попов
Т.В. Колча
С.Н. Овчинников
Е.А. Тажмагамбетов

В связи с коротким периодом проведения геофизических работ компоненты экосистем Приаралья не подвергаются сильному воздействию и восстанавливаются в течение 3...5 лет. Рекомендуемые в настоящее время состав и объемы производственного мониторинга окружающей среды в этих условиях можно сократить.

Для разведки нефтяных и газовых месторождений ряд геологических структур Приаралья считаются перспективными. С целью уточнения расположения нефтяных и газовых коллекторов и выбора оптимальной точки бурения разведочной скважины выполняются геофизические изыскания. В разрабатываемых проектах геофизических работ предусмотрено проведение производственного мониторинга окружающей среды (ПМОС).

Для составления программ ПМОС Заказчик в лице АО МНК «КазМунайТениз» разрабатывает соответствующие подробные спецификации и при подготовке подрядных контрактов требует 100 % учета предложенного состава наблюдений. Обычно предусматривается этап исследований фонового состояния контрактной территории, наблюдения в период проведения работ и обследование лицензионного участка после демобилизации полевого лагеря.

Краткая характеристика природных условий Приаралья

Описываемый район относится к пустынной зоне. Климат резко континентальный с продолжительным жарким и сухим летом и короткой холодной и малоснежной зимой. Период с температурой воздуха выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет в среднем 168 дней.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 90 до 127 мм с их максимумом в зимне-весенний период. Снежный покров устанавлива-

ется в декабре, во второй половине марта он сходит. Среднегодовая скорость ветра 4,6 м/с, преобладают северо-восточные румбы.

Описываемый район характеризуется равнинным рельефом, осложненным отдельными меридионально ориентированными грядами закрепленных и полужакрепленных песков. Для обсохшего дна характерно большое количество бессточных впадин, представляющих соленые озера или соры. Они топкие, подстилаются соленой грязью, не проходимы для автомобильного транспорта.

Климатические условия и почвообразующие породы определяют особенности почвообразовательных процессов. Здесь развиты пески, бурые, серо-бурые и приморские песчаные почвы в комплексах с солонцами и солончаками с преобладанием полынно-эфемерной и солончаковой растительности.

Участки обсыхающего дна Аральского моря зарастают сначала галофитами, затем фоновыми видами с преобладанием полыней. Видовой состав животного мира, заселяющий эти пространства, типичен для пустынь Турана.

В Приаралье нет зон с особым природоохранным статусом. Только на полуострове Барсакельмес функционирует одноименный заповедник.

Здесь отработана редкая поисковая сеть сейсмических профилей. Выявлено 7 перспективных структур, которые расположены и на суше, и в акватории моря. Глубина залегания перспективных горизонтов юры и мела от 500 м до 2200 м, прогнозируются преимущественно газовые залежи с ресурсами в пределах 12...35 млрд. м³. Чтобы начать разведочное бурение, необходимо провести детальные сейсмические исследования.

Состав наблюдений в рамках ПМОС на структуре Куланды Восточный

Территория структуры Куланды Восточный расположена на полуострове Куланды Аральского моря. Площадь структуры около 200 км². Сеть сейсмических профилей включает 25 детальных профилей протяженностью от 4-х до 16 км и общим объемом 250 км. Плотность сети профилей 1,0 × 1,0 км. Сроки проведения работ: апрель-июль 2006 г.

В районе полевого лагеря и на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) на 4 Пунктах замерялось качество атмосферного воздуха до начала работ, после их завершения и дважды в период геофизических изысканий. Одновременно проводились наблюдения за состоянием земельных и биологических ресурсов.

В пределах Рабочей площадки качество атмосферного воздуха замерялось 3 раза, в том числе во время взрывных работ. Наблюдения за механическим воздействием на земельные ресурсы на 4 пунктах проведено 3 раза в период выполнения геофизических изысканий. В те же сроки выполнены наблюдения за химическим загрязнением почв и растительности.

В течение всего срока работ проводился мониторинг отходов производства и потребления.

Результаты мониторинга атмосферного воздуха

Источниками воздействия на окружающую среду при проведении сейсморазведочных работ являются выбросы продуктов сгорания топлива в двигателях (оксид углерода, оксид и диоксид азота, различные углеводороды, диоксид серы), а также выбросы при производстве взрывных работ. Шум производственного оборудования на объектах, двигателей, устройств и механизмов. Шумовое воздействие автотранспорта. Выделение пыли при движении машин и механизмов. Отходы жидкие и твердые.

Источники загрязнения окружающей среды связаны с полевым базовым лагерем, технологическим процессом проведения сейсмических работ и транспортными перевозками [7].

Таблица 1

Выбросы в атмосферу от передвижных источников, т

| Вещество | Бензин | Дизтопливо | Суммарные |
|-----------------------|----------|------------|-----------|
| <i>CO</i> | 54,6 | 11,985 | 11,985 |
| Углеводороды | 5,98 | 4,845 | 4,845 |
| Формальдегид | 0,156 | 0,867 | 0,867 |
| Сажа | 0,143 | 2,346 | 2,346 |
| Бенз(а)пирен | 0,000013 | 0,000036 | 0,000036 |
| <i>SO₂</i> | 0,26 | 2,55 | 2,55 |
| <i>NO₂</i> | 3,51 | 8,415 | 11,925 |
| Итого: | 64,649 | 31,008 | 95,657 |

Стационарные источники представлены ДЭС «Рено», складом ГСМ, автомастерской с заточным станком и сварочным постом, автостоянкой на 43 транспортных средства. Всего за период работ от стационарных источников в атмосферу выброшено 3,643 т загрязняющих веществ (ЗВ).

19 автомобилей с карбюраторными двигателями сожгли за период работ 130 т бензина и 24 механизма с дизельными двигателями потребили 255 т. От передвижных источников выбросы составили 95,657 т (табл. 1).

Концентрации CO , NO_2 , SO_2 и углеводов в атмосферном воздухе Полевого лагеря и на границе СЗЗ во все сроки наблюдений были ниже значений предельно-допустимых концентраций максимально-разовых (ПДК_{МР}) и их значения приближались к фоновым уровням (рис. 1). Только содержание пыли в воздухе превышали значения ПДК в периоды ветров со скоростью 2,5 м/с и более. Но это характерно для региона.

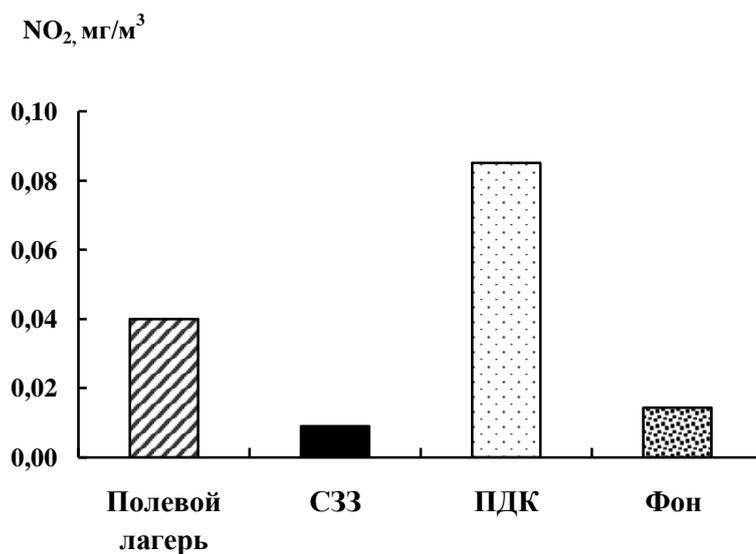


Рис. 1. Концентрация диоксида азота в атмосферном воздухе.

Учитывая, что основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются передвижные, и их выбросы рассеиваются на значительной территории, существенного влияния на загрязнение приземного слоя атмосферы они не оказывают. С другой стороны, ближайший поселок находится на расстоянии 40 км от Полевого лагеря.

Изменения почв

Наблюдения за состоянием почв проводились согласно Научно-методическим указаниям по мониторингу земель РК [1].

В пределах Рабочей площадки в рамках мониторинга за механическим воздействием на земельные ресурсы организованы 4 точки. Точки №

5 и 6 характеризуют пустынные, серо-бурые, слаборазвитые, песчаные почвы со слабой степенью дорожной дигрессии. Точки 7 и 8 располагались на пустынных, слаборазвитых, солончаковых, приморских почвах в пределах территории со средней степенью дорожной дигрессии.

Плотность почв определялась методом почвенного монолита с помощью пробоотборника объемом 50 см^3 [6].

При фоновом состоянии плотность верхнего горизонта серо-бурых пустынных почв составляет $1,1 \dots 1,2 \text{ г/см}^3$, при слабой степени дорожной дигрессии она увеличивается до $\approx 1,3 \text{ г/см}^3$. При нарушении почв до средней степени дорожной дигрессии поверхностная их плотность увеличивается до значений $1,36 \dots 1,48 \text{ г/см}^3$.

Следует отметить, что состояние почв с повышенной плотностью $1,4 \dots 1,5 \text{ г/см}^3$ отмечается на протяжении короткого периода, пока сохраняется естественное увлажнение в состоянии «свежести». При дальнейшем высыхании и под воздействием транспортных средств и высокой солнечной инсоляции почвенные агрегаты разрушаются до элементарных частиц. Они подвергаются дефляционным процессам. Это происходит при любом передвижении транспортных средств, которое сопровождается пылением.

Вынесенный ветром мелкозем частично засыпает неровности микрорельефа, в том числе новую и старую сети дорожной дигрессии. После закрепления масса мелкозема уплотняется, и начинается процесс самозарастания аборигенной и сорной растительностью [4, 5]. Интенсивность этого процесса зависит от скорости процесса почвообразования, который определяется погодными условиями, в основном количеством и временем выпадения атмосферных осадков. Плотность вновь образующейся почвы постепенно увеличивается и со временем приближается к фоновым величинам.

Содержание тяжелых металлов в почвах на всех пунктах и во все сроки наблюдений находилось ниже санитарных уровней (рис. 2) и приближалось к фоновым значениям. За короткий срок выполнения геофизических исследований не удалось выявить тенденцию к загрязнению почв тяжелыми металлами.

Состояние растительности

Мониторинг растительности выполнялся согласно Научно-методическим указаниям по мониторингу растительного покрова природных кормовых угодий на стационарах и полигонах [2].

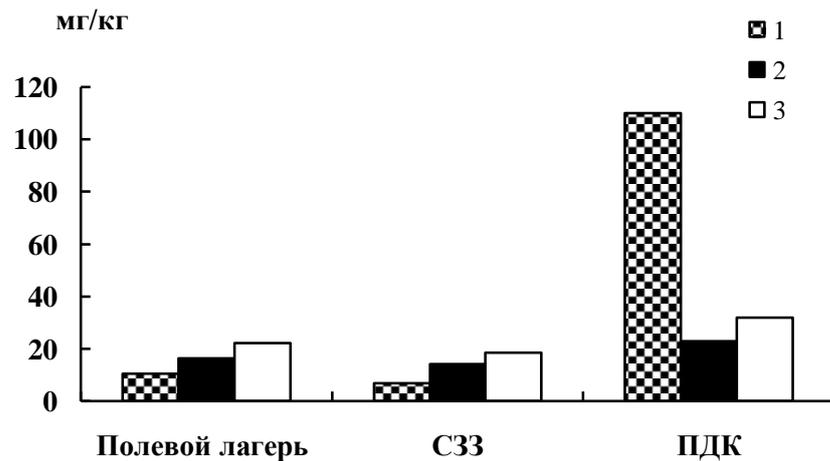


Рис. 2. Концентрация тяжёлых металлов в почвах.
1 – цинк; 2 – медь; 3 – свинец.

Визуальные наблюдения и лабораторные анализы модельных видов растений на всех пунктах мониторинга и во все сроки отбора проб не выявили тенденции к загрязнению тяжелыми металлами (рис. 3).

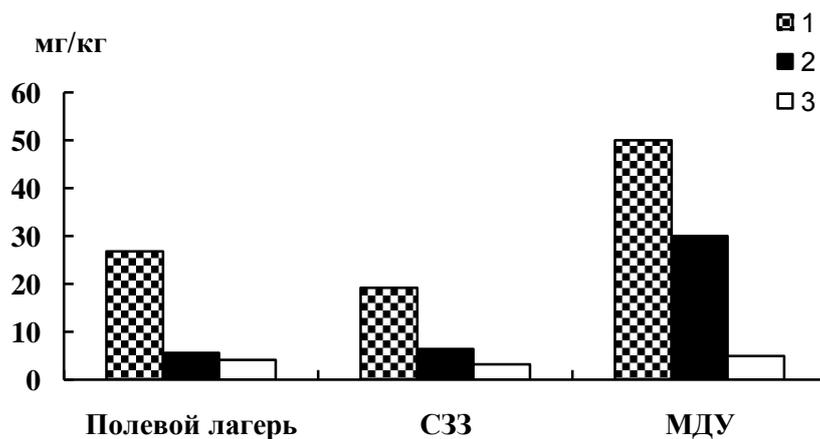


Рис. 3. Содержание тяжелых металлов в Жузгуне.
1 – цинк; 2 – медь; 3 – свинец.

Содержание цинка, меди и свинца сохранялось ниже максимально-допустимых уровней и не превышало фоновых значений.

За короткий срок наблюдений в период производства геофизических изысканий отмечено, что развитие растительности определяется режимом атмосферных осадков. В конце июня большинство представителей эфемеров закончили вегетацию и завяли. Но это никак не связано с производственной деятельностью геофизической партии.

При устранении причин деградации и гибели растительности происходит восстановительная сукцессия или демутация сообщества, стадии которой чередуются в порядке, обратном деградации:

- стадия увеличения покрытия дневной поверхности однолетними и сорными видами на площадях оголенного грунта или дорожной колеи;
- стадия появления отдельных особей полыни белоземельной, а затем и других аборигенных многолетников;
- стадия постепенного вытеснения корневищных сорняков;
- стадия достижения сообществом условно коренного (фонового) состояния [4].

Весь восстановительный процесс может происходить в широких временных рамках от 5 (10) до 25 (30) лет в зависимости от масштабов и характера повреждения почвенно-растительного покрова и последующего техногенного воздействия на эти участки.

Мониторинг представителей животного мира

За время мониторинговых исследований на геофизических профилях, наблюдательных Пунктах и пешеходных маршрутах между ними было отмечено 6 видов пресмыкающихся, 12 – птиц, 5 – млекопитающих и 5 видов насекомых. Кроме этого среди насекомых были встречены представители трех семейств (*Myrmeleontidae*, *Tabanidae*, *Tenebrionidae*) и класса *Arachnida*.

Самым распространенным видом оказался серый жаворонок, особи которого отмечались 25 раз. Береговая ласточка фиксировалась 19 и малый жаворонок - 10 раз. Зеленая щурка, рогатый жаворонок и желчная овсянка отмечались, соответственно, 4, 3 и 2 раза. Пустынная каменка, серый сорокопуд, степная пустельга и черный стриж на Пунктах наблюдений фиксировались по одному разу

За указанное время встречено 6 видов пресмыкающихся. Особи быстрой ящурки замечены 4 раза, такырная круглоголовка фиксировалась

дважды. Среднеазиатская черепаха, степная агама и ушастая круглоголовка встречены по одному разу. По трупным остаткам идентифицирован узорчатый полоз средних размеров.

Среди млекопитающих описаны по одной особи, которые принадлежат 4 видам: корсак, ушастый еж, большая песчанка, тушканчик-прыгун. Обыкновенная слепушонка отмечена по действующей норке.

Мониторинг насекомых выявил представителей 5 видов. Кроме них описаны особи 3 семейств и класса паукообразных. Дневной слепень отмечен 7 раз, кузнечик серый - 6 раз. Особи жука чернотелки фиксировались 4 раза. Муравьиный лев и паукообразные описаны по 2 раза. Слепень бычий отмечен однажды. Закаспийская сольпуга (фаланга) идентифицирована по трупным остаткам у норы большой песчанки. В 150 м юго-западнее Полевого лагеря располагается действующий муравейник. Рыжие муравьи в начале мая были вялые. В конце июня у них наблюдалась активизация жизнедеятельности.

В целом видовой состав птиц, пресмыкающихся, млекопитающих и насекомых, выявленный в период наблюдений в рамках производственного мониторинга окружающей среды во время производства геофизических работ на структуре Куланды Восточный, соответствует фоновым характеристикам Приаральского региона.

На границе СЗЗ функционирование Полевого лагеря не отражается на жизнедеятельности птиц, пресмыкающихся и насекомых. Крупные млекопитающие вытеснены за пределы СЗЗ.

Освещенность Полевого лагеря в вечернее и ночное время привлекает некоторые виды насекомых, которые травмируются у источников света, часть из них погибает.

Короткий период геофизических работ, рекультивация объектов Полевого лагеря приведут к тому, что видовой состав и средняя численность представителей животного мира на участке Куланды Восточный восстановится через 3...5 (10) лет [3].

Обращение с отходами

Пищевые и твердые бытовые отходы складировались в бункер и периодически вывозились на специальный полигон по Договору с Аральским городским государственным предприятием многоотраслевого коммунального хозяйства.

Сточные воды из кухни, бани, прачечной и вагона умывальников-душевых поступали в септик объемом 20 м³. Согласно упомянутому дого-

вору стоки вывозились в специально отведенное место и не оказывали отрицательного воздействия на территорию Полевого лагеря.

Радиационные наблюдения

Измеренный приземный радиационный фон на мониторинговых Пунктах наблюдений составлял 8...14 мкР/час. Это указывает на благополучную радиационную обстановку на участке Куланды Восточный.

Гамма спектрометрическими анализами почв установлена величина эффективной удельной активности. Ее показатель не превышает норм радиационной безопасности (НРБ-99) - 340 Бк/кг и не представляет опасности для персонала.

Выводы

Геофизические изыскания на перспективной структуре Куланды Восточный продолжались 2 месяца, не считая периодов мобилизации и демобилизации Полевого лагеря. За такой короткий период в компонентах окружающей среды не произошло заметных изменений. После технического этапа рекультивации земельный участок Полевого лагеря, а также участки дорожной дигрессии, зарастают аборигенной и сорной растительностью. Параллельно с восстановлением растительного покрова появляются представители фауны. Интенсивный процесс восстановления биоресурсов продолжается 3...5 лет, приближение к фоновому состоянию ожидается через 15...25 лет.

Анализ материалов, полученных при выполнении мониторинговых наблюдений при выполнении геофизических работ на структурах Куланды Западная, Куланды Восточный и бурении Разведочной скважины, позволяют сделать ряд выводов:

1. Программы ПМОС при выполнении геофизических работ в условиях Приаралья можно сократить до трех этапов. В составе 1-го этапа до начала геофизических изысканий проводится маршрутное обследование контрактной территории с замером фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровня естественной радиации в контрольных пунктах. А также выполняется описание и отбор проб природных вод, почв и растительности.

2. На 2-м этапе в период производства геофизических работ эколог, ответственный за охрану окружающей среды, и главный механик Партии осуществляют контроль работы автотранспорта и механизмов, обращением с отходами и соблюдением природоохранных нормативов с ежедневными отчетами.

3. После завершения геофизических работ и демобилизации полевого лагеря в рамках 3-го этапа ПМОС повторяется маршрутный объезд по контрольным пунктам, выбранным на первом этапе, с аналогичным составом наблюдений. Также контролируется качество работ технического этапа рекультивации земель.

4. Если в зону влияния Полевого лагеря геофизической партии, где функционируют низкие стационарные источники выбросов ЗВ, не попадает населенный пункт, то мониторинг качества атмосферного воздуха проводить не имеет смысла. В связи с коротким периодом выполнения геофизических исследований мониторинг химического загрязнения почв и растительности можно исключить из программы ПМОС.

5. В контрактных спецификациях и программах ПМОС при ведении геофизических изысканий в Приаралье нет оснований предусматривать биологический этап рекультивации земель, т.к. в пустынной зоне главным регламентирующим фактором вегетации растений является дефицит атмосферных осадков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научно-методические указания по мониторингу земель Республики Казахстан. – Алматы: Изд-во «Госкомзем РК», 1994. – 107 с.
2. Научно-методические указания по мониторингу растительного покрова природных кормовых угодий на стационарах и полигонах. – Алматы: Изд-во «Госкомзем РК», 1995. – 126 с.
3. Отчет: «Производственный мониторинг окружающей среды при сейсморазведочных работах 2Д на участке Куланды Восточный по проекту Арал». – Алматы. - ТОО «Ecotera». - 2006. – 154 с.
4. Попов Ю.М., Данилов М.П. К вопросу разработки оценки воздействия на почвенно-растительный слой земель проектируемых объектов хозяйственной деятельности // Гидрометеорология и экология. - 2003. - № 4. - С. 159-168.
5. Попов Ю.М., Ботамбеков Д.Н., Тажмагабетов Е.А. К вопросу восстановления нарушенных почв на участках нефтедобычи Прикаспийского региона. Международная научно-практическая конференция «Перспективы устойчивого развития экосистем Прикаспийского региона». Алматы: Изд-во «Extrapress Co», 2004. - С. 64-66.

6. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. М.: ВНИИСтандарт, 2001. – 300 с.
7. Фомин Г.С., Фомина О.Н. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам. Справочник. М.: ВНИИСтандарт, 2000. – 422 с.

ТОО «Ecotera», г. Алматы.

***АРАЛМАҢЫ ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ЖҰМЫСЫН ОРЫНДАУДАҒЫ
ӨНДІРІСТІК ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ МОНИТОРИНГІСІ***

Ауыл- шар. ғылым. канд.

Ю.М. Попов

Т.В. Колча

С.Н. Овчинников

Е.А. Тажмагамбетов

Геофизикалық жұмыстар жүргізу кезеңінің қысқалығымен байланысты Аралмаңы экожүйе құрам бөліктері күшті әсер етуге ұшырамай, 3...5 жылда қалпына келеді. Қазіргі жағдайда ұсынылатын өндірістік қоршаған орта мониторингісі құрамы мен көлемі бұл жағдайда қысқаруы мүмкін.