

## **МОНИТОРИНГ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВЫХ АМБАРОВ**

Одной из крупных экологических проблем нефтяной отрасли является загрязнение природной среды отходами бурения, негативно влияющими на условия проживания людей, обитания животных, а также растительный покров. Работа посвящена мониторингу и рекультивации шламовых амбаров путем засадки растениями. Шламовые амбары – это копанные ямы в теле буровых площадок, заполненные отходами бурения. Проблему рекультивации шламовых амбаров предлагается решить с помощью местных древесных растений и умелого использования отходов бурения как стимуляторов роста в сочетании с мелиорацией обваловок шламовых амбаров, что дает возможность разработать принципиально новую научно-методическую основу лесной рекультивации нарушенных земель.

One of the largest environmental problems of the oil industry in Russia is drilling waste contamination, that has negative impact on the living conditions of the people, animals and plants. Drill return sumps are pits on the territory of drilling sites, filled with drilling waste. The problem of drill return sumps recultivation can be solved using the local tree crops and drilling wastage skillfully employed as growth-stimulating substance alongside with drill return sumps amelioration. This gives us a possibility of developing of a conceptually new scientific and methodical base of forest recultivation on the disturbed lands.

Для снижения негативного воздействия буровых работ и эксплуатации скважин наряду со строгим соблюдением технологии добычи и транспортировки нефти, повышением надежности оборудования важную роль играет организация эффективного контроля и прогноз изменения экосистем во времени и пространстве, другими словами организация мониторинга.

Цель исследований – оценить состояние наземных и водных экосистем в зоне влияния работ по бурению скважин и добыче нефти. Полевые исследования дополнялись лабораторным изучением и химическим анализом отобранных проб. Изучались степень и скорость естественного зарастания кустовых насыпных песчаных площадок и амбаров, состояние почвенного и растительного покрова, почвенной микробиоты, энтомофауны, наземных позвоночных и птиц, гидробионтов (фито- и зоопланктон, зообентос и ихтиофауна окрестных водоемов), а также оценивался гидрологический

режим территории. В качестве биоиндикаторов использовались почвенные микроорганизмы, растения, животные, гидробионты, также изучались состав и свойства буровых шламов (выбуренной породы, содержащей химические реагенты, присадки, буровые растворы).

Основной задачей мониторинга в зоне ведения работ по добыче и транспортировке нефти является слежение за состоянием и изменением экосистем, прогноз развития возможных негативных процессов и предупреждение ситуаций, опасных для компонентов природной среды.

Буровые площадки представляют собой насыпи площадью 3-8 га, возвышающиеся над естественным болотным ландшафтом на 0,5-4,0 м. Минимальные высотные отметки занимают песчаные участки, где на период бурения размещаются строительные бытовки. Максимальные отметки характерны для обваловок, окружающих амбары, в которые складываются буровые шламы – отходы

производства. Верхняя часть обваловок, как правило, отсыпается смесью песка и торфа.

Оценка степени естественного зарастания буровых площадок. Лимитирующими факторами для роста растений на песчаных отложениях кустовых площадок является неблагоприятный гранулометрический состав, низкие запасы влаги, бедность питательными веществами, низкая емкость катионного обмена. Процесс естественного зарастания таких участков медленный, и проективное покрытие, по данным проведенных обследований, не превышает в целом 5-15 %. Относительно активно процесс естественного зарастания происходит на локальных участках, где мощность песчаных отложений не превышает 50 см над поверхностью болота и капиллярная влага доступна для поселяющихся растений. Поселяются различные виды осок, пушиц, хвощи, зеленые мхи и другие виды. Встречаются единично плодоносящие экземпляры морошки, шикши, голубики. На повышенных участках песчаных отложений встречаются иван-чай, вейник, щавель, мать-и-мачеха.

Наиболее сложные условия для поселения растений создаются в амбарах, где складывается выбуренная порода, содержащая, кроме выбуренной глины, различные химические реагенты, применяемые при бурении. Отложения амбаров в процессе их складирования имеют полужидкую консистенцию, щелочную реакцию среды ( $pH = 8,0-8,8$ ), в некоторых случаях содержат незначительное количество нефти. Впоследствии, при подсыхании амбарных отложений, субстрат разделяется на две фракции – жидкую (с открытой водной поверхностью) и полутвердую, обычно представляющую собой плотные глинистые отложения с трещинами на поверхности. Основными лимитирующими факторами для поселения и роста растений в шламовых амбарах являются повышенная минерализация и щелочная реакция среды, значительно отличающаяся от участков естественных местообитаний, имеющих  $pH$  3,8-4,8. Даже при высокой приспособляемости отдельных видов растений к неблагоприятным условиям среды столь резкие перепады в кислотности почвогрунтов для

большинства растений губительны. Кроме того, для попадания растений в амбары должны быть преодолены высотные отметки обваловок, возвышающихся над поверхностью болот на 3-4 м.

Поселяющаяся растительность является фактором, обуславливающим привлечение на отбуренные площадки диких животных, в частности зайцев, которые были замечены на нескольких буровых площадках.

Оценка состояния почв и почвенного покрова. В почвенном покрове исследованной территории преобладают торфяные олиготрофные почвы (торфяно-болотные верховые) разной мощности. Было установлено, что изменения почвенного покрова обуславливаются в основном сносом песка с кустовых площадок вследствие ветровой и водной эрозии. Эти изменения фиксируются в виде присыпок песка различной мощности, закономерно уменьшающихся при удалении от площадок. Других нарушений в морфологическом строении почв вокруг кустовых площадок не выявлено.

Оценка состояния почвенных микробеценозов. Почвы исследуемого района характеризуются пониженной численностью микроорганизмов и сравнительно низкой активностью протекания микробиологических процессов, что в принципе характерно для избыточно увлажненных торфяно-болотных почв северотаежной зоны.

Оценка состояния гидробионтов. Систематические наблюдения за состоянием водных экосистем (обследовалось состояние семи озер вокруг буровых площадок) выявили следующее. Не обнаружено отрицательного воздействия стоков с кустовых площадок на развитие фито- и зоопланктона. Видовой состав зообентоса среднестойкий – всего было обнаружено 47 видов и форм донных организмов, преобладают хирономиды и мелкие моллюски. Ихтиофауна была отмечена в трех больших по площади проточных озерах. В целом хороший темп роста карповых рыб и относительная стабильность в структуре популяций окуневых рыб и щуки указывают на отсутствие в настоящее время негативного влияния продуктов бурения.

Оценка состояния наземных позвоночных и птиц. Фауна исследуемых экосистем типична для северотаежных болотных ландшафтов Западной Сибири. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что основным фактором, влияющим на наземных позвоночных и птиц около буровых площадок, является шумовое воздействие.

Таким образом, по проведенному комплексному мониторингу кустовых площадок можно сделать следующие выводы:

- лимитирующими факторами для роста растений на песчаных отложениях кустовых площадок являются неблагоприятный гранулометрический состав, низкие запасы влаги, бедность питательными веществами, низкая емкость катионного обмена;
- лимитирующими факторами для поселения и роста растений в шламовых амбарах являются повышенная минерализация и щелочная реакция среды, а также высота обваловок вокруг амбаров;
- влияние разработки месторождения на состояние почвенного и растительного покрова незначительно и присутствует в виде присыпок песка с кустовой площадки;
- влияние на наземных позвоночных и птиц исключительно шумовое, а на почвенную микробиоту и гидробионтов практически отсутствует;
- наиболее существенное воздействие на болотные экосистемы в зоне добычи нефти оказывает строительство насыпных кустовых площадок, дорог и других линейных сооружений и связанные с этим изменения в гидрологическом режиме.

По результатам мониторинга и изучению существующих методов рекультивации шламовых амбаров, а это засыпка привозными грунтами, выявлена необходимость разработки такой технологии рекультивации шламовых амбаров, которая была бы эколого-экономически выгодна и, прежде всего, ускоряла процесс восстановления исходных

экосистем или создавала условия для возникновения новых.

В данном направлении исследования ведутся уже третий год, в основном разработка методов лесной рекультивации. Поставленный опыт засева древесными растениями, а именно черенками ивы, на нескольких кустовых площадках летом 2005 г. показал хорошие результаты, следовательно, данный метод можно применять для рекультивации шламовых амбаров, но наблюдения будут продолжаться.

Также летом 2006 г. был проведен новый опыт – засев семенами трав с применением карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). При рассеве семян для орошения применялся раствор с КМЦ, который тонкой пленкой ложится на почву поверх семян и защищает их от водной и ветровой эрозии. После прорастания семян стебель травы свободно проходит сквозь пленку и растет далее.

Опыт был проведен сначала в лабораторных условиях с применением различных семян трав и различных концентраций КМЦ. Опыт показал возможность применения данного метода при прорастании семян. Во время прохождения летней практики проведен полевой опыт на двух экспериментальных площадках – в теле куста и на перемычке между шламовыми амбарами. Наблюдения продолжаются.

Таким образом, привлекая местные древесные растения и умело используя отходы бурения как стимуляторы роста в сочетании с мелиорацией обваловок шламовых амбаров, возможно разработать принципиально новую научно-методическую основу лесной рекультивации нарушенных земель. Предполагается, что с эколого-экономической позиций она во многих случаях будет более выгодна, чем другие технологии рекультивации, применяемые сегодня на территории нефтегазового комплекса Западной Сибири.