

ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Адельфинская Е.А., Беляев А.М.
(СПбГУ, Санкт-Петербург)**

Повышение эффективности микробиологического этапа рекультивации нефтезагрязненных земель особенно актуально для северных регионов, в которых из-за короткого вегетационного периода скорость естественной деструкции нефти может продлиться более десяти лет.

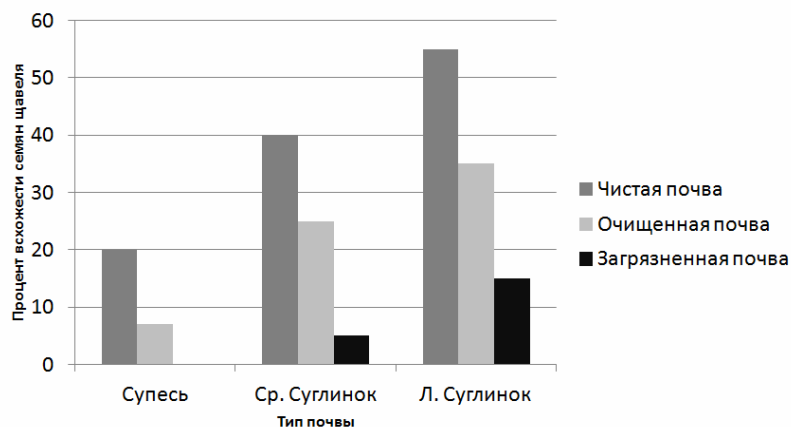
На первом этапе биологической рекультивации в биодеградации нефти и нефтепродуктов участвуют микроскопические микроорганизмы: грибы, бактерии и микроводоросли, разлагающие загрязнитель. Для их активизации можно использовать торф, который содержит в себе микроорганизмы, способные окислять нефть. Численность углеводородоокисляющих микроорганизмов в торфах в 4-5 раз выше, чем аналогичный показатель для почв. После физико-химической активации торфа количество этих микроорганизмов возрастает в 20-100 раз. Поэтому использование активированного торфа для очистки нефтезагрязненных почв способствует их быстрому восстановлению. Для активации лучше всего подходит местный торф с внесением минеральных добавок, содержащих азот, фосфор и калий. Реабилитация нефтезагрязненных почв с использованием торфяных мелиорантов безупречна с экологической точки зрения и экономически выгодна. Кроме того, торф как хорошее органическое удобрение, можно оставлять на месте для последующего этапа фиторемедиации.

Качество рекультивации нефтезагрязненных земель оценивается в течение двух лет по степени развития высеванных растений. Критерием является общее покрытие (зарастание) территории растениями, которое на второй год после посева должно быть не менее 62-70%. После этого срока сеянные естественным путем травы постепенно замещаются аборигенной растительностью с формированием соответствующего зонального типа биогеоценоза.

С целью повышения эффективности мероприятий на микробиологическом этапе рекультивации нефтезагрязненных земель были использованы почвы, отобранные в местах потенциальных разливов нефти на Иреляхском нефтяном месторождении вблизи города Мирный (Якутия).

В ходе исследования произведена оценка воздействия торфа, предварительно активированного комплексным азотно-фосфорно-калийным удобрением, на снижение фитотоксичности почв, загрязненных нефтью. Искусственно загрязненные пробы почв (подзолистые супеси, подзолистые легкие суглинки и подзолистые средние суглинки) были

смешаны с местным торфом в пропорции 4:1, как предварительно активированным комплексным азотно-фосфорно-калийным удобрением и настаивавшимся 2 недели, так и с не активированным. Уровень фитотоксичности почв определялся по всхожести высаженных семян щавеля. Всхожесть щавеля оценивалась через 2 недели для трех типов почв, как чистых, не загрязненных нефтью, так и после искусственного загрязнения нефтью до уровня 20000 мг/кг.



Выводы

1. Для биологического этапа рекультивации территорий нефтяных разливов весьма эффективно использование местного, активированного удобрениями торфа, добавление которого к сильно нефтезагрязненным почвам снижает уровень загрязнения в 5-10 раз всего за 2-4 недели и повышает всхожесть посевных культур.
2. Рекультивация нефтезагрязненных почв, с применением активированного торфа, одинаково эффективна при деструкции загрязнения в различных механических типах почв.
3. Использование чистого не активированного торфа как сорбента для рекультивации нефтезагрязненных почв, не эффективно.

EXPERIMENT OF IMPROVING EFFICIENCY OF THE MICROBIOLOGICAL STAGE OF RECULTIVATION OF OIL-CONTAMINATED LANDS

*scientific adviser: Belyaev A.M., Ph.D, Senior. Prof.
(SPSU, St.-Petersburg)*

Improving of efficiency of the microbiological stage for lands that were suffered from oil spills is important mostly for areas that are situated in the north. There the power and the speed of natural distraction is low because of short vegetation period. Moreover, natural restoration of the environment can lasts for more than 10 years.

On the first stage of biological recultivation the most important aspect is the participation of microorganisms: mushrooms, bacterium and microalgas,

which decompose pollutant. To improve effectiveness of microorganisms work, special chemical or organic sorbent can be used for their activation. For example, peat applies as organic supplement. A number of hydrocarbon-oxidizing microorganisms is 4-5 times higher, than in ground. After physico-chemical activation population of microorganisms increase 20-100 times. This fact acclaims that exploitation of activated peat stimulates lands' faster remediation. Local peat is the best to use in the experiment. As the most suitable mineral additive was used fertilizer that includes nitrogen, phosphorus and potassium. The reclamation of oily lands with application of peats' ameliorant is appropriate not only from the economic point of view, but also from ecological. Furthermore, it is possible not to remove peat after the rehabilitation step and leave it for the next stage – phytoremediation.

The quality of revegetation estimates after 2-year period. It evaluates according to the degree of development of planted culture. A criterion is covering of the territory by plants. After two years this value of coverage should be not less than 62-70%. During the next step of remediation plants are displaced by other that are typical for the particular type of zonal bionosis.

To raise the efficiency of the experiment on the microbiological stage of rehabilitation we used soils that were selected near Yeryliah oilfield, not far from Myrnyi town (Yakutia) in the place where potential oil spill can occur.

As the result, the experimental research of activated peats' influence oily ground and its' impact on soils' enhancement has been proceeding. Different soils (podzolic sandy loam, podzolic light loam and podzolic medium-textured loam) artificial pollution were mixed with local peat (the proportion was 4:1). Before that the peat was activated by combined nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer and was left for two weeks. A level of phytotoxicity was determined by estimating germinating ability of test-plant's seeds. Sorrel was chosen as the test plant. The germination was evaluated also in clean samples of soil. Then templates were soiled (20000 mg/kg) and sorrel was planted again. The results for clean and polluted ground were assessed after two-week period from the date when the seeds were planted. To begin the remediation step, the activated peat was added to one part of samples and not activated to another.

Having analyzed the results, in conclusion we can state some vital points:

1. For biological stage of rehabilitation of lands that were inflicted by oil spill the usage of activated peat is effective. As a result, the level of pollution shows downward trend: it decreases 5-10 times during 2-4 weeks.
2. Lands' revegetation using activated peat is productive in all soil types.
3. Using non-activated peat isn't such effective.