

Ротарь О. В., Искрижицкий А. А.

**ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2009/5/47.html](http://www.gramota.net/materials/1/2009/5/47.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2009. № 5 (24). С. 118-120. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2009/5/](http://www.gramota.net/materials/1/2009/5/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

$Q_{Cl_2}$  - теоретическое количество хлора, способное раствориться в шахтной воде, при нормальных условиях, равное 7,29 г/м<sup>3</sup>;

$t_{Cl_2}$  - фактическая доля газа-хлора растворимая в шахтной воде, при выбранных условиях, равная 0,85.

$$P_{Cl_2}^{amm} = 1.32 \cdot 240 \cdot 0.54 \cdot 30 \cdot 0.98 - 900 \cdot 7.29 \cdot 0.85 = 5029.51 \text{ г/ч} - 5576.85 \text{ г/ч} = -547,34 \text{ г/ч}$$

Таким образом, даже в экстремальных режимах работы электролизера заметного (теоретически) выделения газ-хлора в атмосферу не будет наблюдаться, а значит предусматривать дополнительные средства и специальные меры безопасности по газ-хлору не требуется. Отсюда следует, что по самому опасному фактору, каким является газ-хлор, безреагентный электрохимический способ обеззараживания шахтных вод является абсолютно безопасен и безвреден.

Анализ опасных факторов, которые теоретически и фактически могут возникнуть во время эксплуатации безреагентного электрохимического способа обеззараживания шахтных вод показывает, что эксплуатация этого способа обеззараживания на территории опасного производственного объекта, к которому относятся угольные шахты, является практически безопасной и, таким образом, не требует дополнительных затрат на выполнение и соблюдение специальных мер по технике безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

Однако, несмотря на это, все же необходимо соблюдать и выполнять основные общие требования правил промышленной, санитарной, экологической, пожарной и иной безопасности и охраны труда.

Особенностью эксплуатации данного способа является то, что на площадке электролизера во время его работы не допускается (запрещается) производить огнеопасные и иные другие работы. При необходимости все работы на площадке можно производить только после его (электролизера) отключения от электрической сети и опорожнения его от воды.

Текущий контроль за процессом электрохимического обеззараживания осуществляют по показаниям приборов «Амперметра» и «Вольтметра». Величины силы тока и напряжения постоянного электрического тока, поступающего на электролизер, зависят от режима обеззараживания, который в свою очередь зависит от объема шахтной воды, поступающей на обеззараживание, физико-химических и микробиологических показателей качества шахтной воды.

#### Список использованной литературы

**Гигиенические требования к охране поверхностных вод:** санитарные правила и нормы. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 24 с.

**Организация Госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод:** методические указания. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 27 с.

**Росинский В. Н. и др.** Электрохимический реактор для очистки шахтных вод. Патент № 29677 (UA). Бюллетень № 2 от 25.01.2008 г.

## ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

*Ротарь О. В., Искрижицкий А. А.  
Томский политехнический университет  
ОАО «ТомскНИПИНефть»*

Механические и физические методы не всегда могут обеспечить полное удаление нефти и нефтепродуктов из почвы, а процесс естественного разложения загрязнения в почвах чрезвычайно длителен.

Нефть и нефтепродукты вызывают практически полную депрессию функциональной активности флоры и фауны. Ингибируется жизнедеятельность большинства микроорганизмов, включая их ферментативную активность. Попадая в почву, нефть увеличивает общее количество углерода. В составе гумуса возрастает нерастворимый остаток, что является одной из причин ухудшения плодородия.

Как показали исследования, распределение нефти в болотной почве происходит согласно профилю горизонтов. В зависимости от состава и структуры почвы, ее пористости, водопроницаемости нефть, как смесь нескольких тысяч химических соединений, распределяется на различную глубину. Схема распределения нефти по горизонтам почвы выглядит таким образом:

- битумозные фракции - 7 см;
- асфальтено-смолистые - 12 см;
- легкие - 24 см;
- водорастворимые - 39 см [1].

Большая влажность верхних слоев почвы, слабое их проветривание, кислые свойства органического вещества приводит к грибному разложению органической составляющей.

Подвижности перегноя в подзолистых почвах способствует аммоний, образующийся в почвенном растворе при разложении органических веществ в таежной почве, где ощущается нехватка воздуха. Присоединяясь к органическим кислотам, аммоний увеличивает их растворимость.

Процесс этот при низких температурах происходит чрезвычайно медленно, проходя через ряд промежуточных стадий. Один из существенных факторов ускорения процесса - активность катализаторов. Наиболее распространенные и универсальные катализаторы в почвах, воде, растениях - различные ферменты, выделяемые микроорганизмами, почвенной мезофауной, высшими растениями.

Продуктами деструкции нефти являются кислородные соединения, которые гораздо легче подвергаются процессам биодegradации. Скорость их окисления увеличивается, часть включается в состав почвенного гумуса. Также образуются продукты уплотнения части окисленных циклических молекул углеводородов типа смолистых веществ: нафтеново-ароматические, замещенные ароматические и нафтеновые, изоалканы (молекулы с третичным атомом углерода); соединения с гетероатомами кислорода, серы, азота.

Отмечается большая неоднородность распределения нефтяных компонентов в почвах разных участков нефтепромыслов, что зависит от физических и химических свойств конкретных почв, качества и состава поступившей нефти [2]. В результате этого условия самоочищения окружающей среды от токсичных органических веществ техногенного происхождения в ландшафтных зонах и областях России различны.

Попадая в почву, нефть увеличивает общее количество углерода. В составе гумуса возрастает нерастворимый остаток, что является одной из причин ухудшения плодородия.

В почвах таежных лесов выделяют три основных этапа естественной деградации нефти. Первый этап длится 1-1,5 года. Он характеризуется преимущественно абиотическими процессами, включающими распределение нефтяных углеводородов по почвенному профилю, испарение, вымывание, фотохимическое разложение. Концентрация нефти в почве резко снижается в первые месяцы после загрязнения на 40-50%.

На первом этапе большую роль играют приемы механического воздействия на почвы, улучшающие аэрацию: рыхление, вспашка, дискование. Это приводит к увеличению проникновения в почвы кислорода, улучшению их физических свойств, способствует активизации фитохимических процессов.

Второй этап начинается переходом к микробиологическому разложению нефти и характеризуется биохимическими изменениями всех групп углеводородов нефти под воздействием почвенных микроорганизмов.

Начало третьего этапа определяется по исчезновению в остаточной нефти исходных и парафиновых углеводородов и характеризуется переходом от активных мер интенсификации биодegradации нефти к фитомелиорации. С химической точки зрения окисление нефти заканчивается не раньше, чем через 25 лет. С экологических позиций токсические свойства нефти исчезают через 10-12 лет после проведения рекультивационных работ, продукты ее метаболизма включаются в почвенный гумус, частично растворяются и удаляются из почвенного профиля.

Травянистые растения улучшают структуру, увеличивают воздухопроницаемость почв. Они поглощают мутагенные, канцерогенные и другие биологически опасные продукты распада нефти, препятствуют вымыванию из рекультивируемого слоя почвы элементов минерального питания. Корневые выделения и продукты разложения трав способствуют развитию многовидовой почвенной биоты.

При подборе растений и расчете количества семян, необходимых для высева при фитомелиорации нефтезагрязненных земель необходимо учитывать устойчивость видов и сортов к нефти и приспособленность к местным почвенно-климатическим условиям. Примерный перечень рекомендуемых видов приведен в [3].

Нормы высева семян при хозяйственной годности, указанные в таблице, пересчитываются на норму фактической хозяйственной годности употребляемых семян по формуле:

$$H = a \times 100 / b,$$

где:  $a$  - норма высева семян при стопроцентной хозяйственной годности;

$b$  - % хозяйственной годности употребляемых семян;

$H$  - искомая норма высева (в кг/га) употребляемых семян.

Одним из основных условий повышения полевой всхожести семян является выбор оптимальных сроков посева. Злаковые травы при посеве в летне-осенние сроки дают дружные всходы и успевают укорениться до ухода в зимовку. Культурные бобовые травы лучше приспособлены к весенним срокам посева.

При высеве бобовых в летне-осенние сроки нормы их высева повышаются на 10-15%. Многолетние травы отличаются друг от друга по величине и форме семян. Крупносеменные виды требуют при посеве на минеральных почвах заделки на глубину 2-4 см (костер безостый), мелкосеменные - 0,5-1,0 см (тимфеевка луговая). На торфяных почвах лучшая глубина заделки для большинства трав 1-2 см. Превышение глубины заделки, также как и отсутствие ее, резко снижает густоту всходов.

Высев семян трав на нефтезагрязненных участках способствует как предотвращению эрозионных процессов механического состава, так и глубокому расщеплению остаточной нефти за счет стимуляции микроорганизмов прикорневой системы. Производится после снижения концентрации в почве до нижних пределов фитотоксичности, соответствующих уровню низкой степени загрязненности по общепринятой классификации (до 10% нефти в торфе и 2% в минеральных грунтах).

В случае самопроизвольного зарастания рекультивируемого участка дикорастущими травами высев семян не производится.

В качестве мелиорантов были выбраны: пырей бескорневищный, тимфеевка луговая и клевер луговой. Семена были посеяны в мае на выбранных трех контрольных площадках: I-подъездные пути к скважине, II-консервация скважины, III- порыв нефтепровода.

Для количественной характеристики эффективности выбранных мелиорантов, были рассчитаны показатели проективного покрытия растениями поверхности почвы.

На первом слабозагрязненном участке было проведено только механическое воздействие на почву. Наибольший коэффициент покрытия территории на второй год показал пырей бескорневищный - 95-98%.

На втором, средне-загрязненном участке, были проведены агротехнические приемы (способ механического и химического воздействия на верхний наиболее загрязненный горизонт почвенного профиля на свежих разливах с целью снижения концентрации солей до уровня допустимого для поселения растений).

Наибольший коэффициент покрытия на второй вегетационный год достигает 90-95%. В отличие от первых двух площадок, на площадке с сильно загрязненной почвой, несмотря, что там проведены механический и биологический методы, коэффициент покрытия достигает 52-60%.

На контрольных площадках было оценено состояние травяного покрова. Из выбранных мелиорантов, высота травостоя для первой, второй и третьей площадок, изменяется 78%, 80%, 76% для пырея бескорневищного, 76%, 70%, 67% для тимофеевки луговой, 74%, 52%, 40% для клевера лугового.

Отсюда видно, что клевер луговой, экономически не выгодно использовать на загрязненных территориях. При выборе мелиорантов предпочтение отдается тимофеевке луговой и пырею бескорневищному.

#### Список использованной литературы

1. Ротарь О. В., Искрижицкий А. А. Экологическое сопровождение нефтегазовых месторождений / под ред. А. Г. Гендрина. Новосибирск: СО РАН, 2005. С. 83-96.
2. Глазовская М. А. Способность окружающей среды к самоочищению // Природа. 1979. № 3. С. 3-20.
3. Александрова В. Д. Классификация растительности. Л.: Наука, 1969. 274 с.

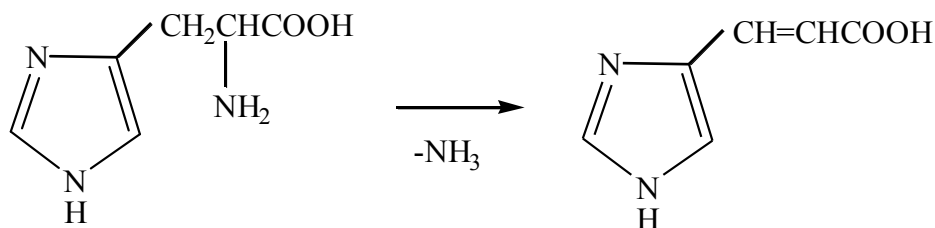
## ИЗУЧЕНИЕ ЭКСКРЕЦИИ ГИСТИДИНА И УРОКАНОВОЙ КИСЛОТЫ КОЖЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Савин Г. А., Гурина Е. Ю.

Волгоградский государственный педагогический университет

Гистидин - одна из природных  $\alpha$ -аминокислот, а урокановая (или уроканиновая) кислота - продукт его метаболизма. Эти вещества довольно широко распространены в живых организмах, и с их участием осуществляются многие жизненно важные функции, включая и метаболические процессы, протекающие в кожных покровах.

Как известно, кожа человека, наряду с почками, - важный орган выделения. Через нее экскретируется целый ряд веществ, в том числе и аминокислоты. При этом в процессе кожной перспирации некоторые аминокислоты подвергаются определенным метаболическим превращениям под действием ферментов клеток кожи, а также колонизирующих кожу микроорганизмов. Яркий пример такого превращения - реакция внутримолекулярного дезаминирования *L*-гистидина, приводящая к образованию урокановой кислоты, что можно выразить следующей схемой:



*L*-гистидин урокановая кислота

Благодаря особенностям химической структуры, урокановая кислота превращает ультрафиолетовую радиацию в обычную теплоту, которая рассеивается в окружающую среду. Это происходит потому, что в молекуле урокановой кислоты содержится система сопряженных двойных связей, благодаря чему она эффективно поглощает ультрафиолетовую часть солнечного света. При этом изменяется конфигурация ее молекулы: *транс*-изомер переходит на свету в *цис*-изомер, а в темноте идет обратная реакция: