

Филиппов Вячеслав Васильевич, Семёнова Ольга Юрьевна

**ТЕХНОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННОГО ГРУНТА**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2010/9/29.html](http://www.gramota.net/materials/1/2010/9/29.html)

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

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2010. № 9 (40). С. 89-91. 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/1/2010/9/](http://www.gramota.net/materials/1/2010/9/)

**© 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)

Для получения фоточувствительных термопластичных слоев представляют интерес сополимеры с температурой размягчения в интервале 70-100°C. Как видно из Табл. 1, такими свойствами обладают сополимеры, полученные в опытах №№ 6, 7, 8, 12, 22 и 23.

Состав сополимеров определяли методом УФ-спектроскопии. Для этого строили калибровочный график зависимости оптической плотности D от концентрации винилового эфира при длине волны  $\lambda = 348$  нм.

Расчет констант сополимеризации проводили по методу Келена и Тюдеша [3].

$$\eta = \left( r_1 + \frac{r_2}{\alpha} \right) \varepsilon - \frac{r_2}{\alpha}$$

Константы сополимеризации  $r_1$  для ММА -  $3,600 \pm 0,796$ ;  $r_2$  для ВЭ 9ГМК -  $0,740 \pm 0,094$ .

Полученные сополимеры были испытаны на способность к фотоотверждению. Фотоотверждение проводили УФ лампой ДРТ-230 с расстояния 15 см.

После облучения слоев определили температуру размягчения освещенных и неосвещенных участков. Результаты сведены в Табл. 2.

**Табл. 2.** Результаты испытаний образцов сополимеров

№ образца	Композиция ММА : ВЭ 9ГМК	Т размягчения до облучения, °С	Время облучения, с	Т размягчения после облучения, °С	Растворимость		
					СС14	20 % КОН	Этанол
16	2:8	60	120	113	-	-	-
			90	85	-	-	+
			60	81	+	+	+
			30	75	+	+	+
22	8:2	73	120	125	-	-	-
			90	110	-	-	-
			60	95	-	-	-
			30	90	+	-	-

#### Список литературы

1. Жубанов Б. А., Шайхутдинов Е. М., Осадчая Э. Ф. Простые виниловые эфиры в радикальной сополимеризации. Алма-Ата: Наука, 1985. 158 с.
2. Сулягин В. М., Лопатинский В. П. Полимеры на основе карбазола. Томск: Издательство ТПУ, 2003. 448 с.
3. Tudos F., Kellen T., Foldes-Berezsnich F., Turcsanyi B. // J. Macromol. Sci. 1976. Vol. A10. №. 8. P. 1513-1540.

УДК 502.5+504(054+75)

Вячеслав Васильевич Филиппов, Ольга Юрьевна Семёнова  
Самарский государственный технический университет

#### ТЕХНОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННОГО ГРУНТА<sup>©</sup>

Загрязнение природных объектов нефтепродуктами является наиболее распространенным видом загрязнения. Его масштабность не может не приводить к нарушению нормального экологического равновесия. Утечки нефти происходят при ее добыче, транспортировке и переработке. Углеводороды нефти попадают в окружающую среду при хранении и использовании нефтепродуктов. Даже хорошее состояние оборудования и высокая производственная дисциплина не исключают возможности аварийных ситуаций, сопряженных с утечками углеводородов нефти, поэтому всегда необходимо учитывать вероятность принятия неотложных мер по очистке загрязненных объектов.

Согласно имеющимся данным, объем загрязненного нефтепродуктами грунта, образующегося за год на территории РФ, составляет до 510 млн. тонн. Учитывая, что нефть экологически опасным веществом, которое при попадании в окружающую среду нарушает, угнетает и заставляет протекать иначе все жизненные процессы, проблема очистки нефтезагрязнённых грунтов считается актуальной.

Опасность нефтяных углеводородов как загрязнителей окружающей среды обусловлена не только их биологической активностью, но и чрезвычайной подвижностью, что приводит к распространению жидких и газообразных углеводородов на значительные расстояния от источника загрязнения. Вследствие своей высокой миграционной активности они быстро перемещаются за пределы контура первичного загрязнения, что значительно увеличивает площади как поверхностного, так и внутрипочвенного поражения.

Часть углеводородов испаряется из почвы (легкие фракции). Распространению углеводородов сопутствуют такие явления, как смачивание и растекание, сорбция, фильтрация через пористые среды, диффузия и т.п. Жидкие углеводороды легко проникают в верхние слои почвы. Благодаря высокой адсорбирующей

способности почвы нефтепродукты сохраняются в ней длительное время, вызывая порой необратимые изменения: образование битуминозных солончаков, гудронизацию, цементацию и т.д. Нефтяное загрязнение подавляет микробиологические и биохимические процессы в почве: вызывает изменение структуры биоценозов, активности и направленности почвообразовательных процессов.

Наиболее масштабное загрязнение земли сопутствует добыче нефти и газа вследствие исторически сложившегося приоритета сиюминутной экономической выгоды перед экологической целесообразностью. Например, значительные нарушения растительности около буровых прослеживаются на площади в среднем примерно 1 га. Следом идут загрязнения территорий в результате частых порывов трубопроводов. Отсутствие профессионализма и комплексного подхода к решению проблемы ликвидации аварийных разливов приводит к загрязнению не только обширных территорий, но и глубоких подпочвенных горизонтов и грунтовых вод. Третье место по обширности загрязнения занимают старые хранилища нефтяных шламов, нефти и нефтепродуктов, потерявшие свою герметичность за долгие годы эксплуатации.

Их многочисленных способов очистки нефтезагрязнённых земель наибольший интерес представляют биологические методы, которые можно разделить на методы *биоремедиации* и *фиторемедиации*. В основе биоремедиации лежит использование нефтеокисляющих бактерий - аборигенных (*биостимуляция*) или внесенных извне (*биоаугментация*) - и создание для них оптимальных жизнеобеспечивающих условий. Фиторемедиация - завершающая стадия очистки загрязненных почв - заключается в высевах устойчивых к нефтяному загрязнению растений, способных активизировать нефтеокисляющую микрофлору. Основной задачей при использовании биотехнологических приемов является обеспечение условий эффективной работы микроорганизмов, а именно: доступности нефтепродукта для микробных клеток, оптимальной температуры, величины *pH*, влажности, достаточного снабжения кислородом, источниками азота и фосфора. Биологические методы могут использоваться *in situ* (на месте) и *ex situ* (с извлечением грунта).

Работы, проводимые по очистке и восстановлению почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, можно подразделить на несколько этапов:

1. подготовительный: обследование загрязненного участка, разработка проекта очистки с обоснованием приемов и методов, экологическая экспертиза проекта;

2. техническая рекультивация: сбор и удаление разлитой нефти; снятие и вывоз высокозагрязненного грунта или перемешивание его с чистым грунтом (только при необходимости), химическая мелиорация почв (известкование, внесение химических удобрений и т.п.);

3. биологическая рекультивация: обеспечение условий для деградации нефтепродуктов микроорганизмами или ферментами, доочистка и восстановление плодородных свойств нефтезагрязненных почв за счет посева специальных растений (фиторемедиация).

Эффективным способом активизации микрофлоры, участвующей в разложении нефти и нефтепродуктов, является внесение в почву растворимых минеральных удобрений, содержащих азот и фосфор. Данное мероприятие производится для восстановления в почве оптимального баланса углерода, азота и фосфора (C:N:P-баланс), нарушенного вследствие попадания в нее углеводородов. Это приводит к запуску механизмов самовосстановления. В качестве удобрения перед микробным этапом очистки рекомендуется вносить смесь азофоски с аммиачной селитрой (1:1) из расчета 3-5 ц на гектар.

При правильной обработке снижение концентрации нефтепродуктов за один теплый сезон составляет в среднем 70%. Как правило, этого оказывается достаточно, чтобы со следующего сезона приступить к фиторемедиации - доочистке почвы с помощью растений. В идеальном случае подбор растений производится с учетом многих факторов и обязательно после лабораторных испытаний растения на данном загрязнении. Подобное испытание проводят в период биологической обработки. В общем случае загрязненную территорию засевают травосмесями, характерными для данного района. Состав их может быть различным, наилучшим можно признать сочетание бобовых и злаковых.

Хорошо развитая корневая система злаков плотно пронизывает верхние слои почвы и обеспечивает хорошую аэрацию ризосферы и достаточно высокую очистку. Однолетние травы подходят для первого сезона фиторемедиации, тогда как на второй сезон оптимальным является засев многолетних растений. Одними из перспективных для нефтезагрязненных почв являются бобовые. При дефиците подвижного азота, что характерно для нефтезагрязненных почв, бобовые, способствующие фиксации атмосферного азота и накоплению его в почве, будут повышать активность углеводородокисляющей микрофлоры.

В Среднем и Нижнем Поволжье для фиторемедиации (на основании проведенных нами исследований) могут использоваться следующие растения: люцерна посевная (*Medicago sativa*), эспарцет песчаный (*Onobtychis arenaria*), донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), костер растопыренный (*Bromus squarrosus*), овсяница красная (*Festuca rubra*) и другие виды овсяниц, райграс пастбищный (*Lolium perenne*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), пырей ползучий (*Argopyron repens*), суданская трава (*Sorghum vulgare*), овес (*Avena sativa*), рожь посевная (*Secale cereale*).

Одним из наиболее перспективных растений является люцерна. Но для ее нормального развития необходима достаточно плодородная почва. В условиях грунта или почвы с недостаточным слоем гумуса потребуются завозить чернозем или другую плодородную почву в объеме, который позволит покрыть рекультивируемый участок слоем не менее 5 см.

Перед посевом любых растений необходимо произвести рыхление почвы. Строго должны выдерживаться время посева и агротехника, соответствующие выбранным видам растений. В засушливый период необ-

ходимо обеспечить достаточную влажность почвы. Нефтезагрязненные почвы обычно характеризуются недостатком азота. Для подкормки растений желательнее вносить минеральные удобрения. Например, можно вносить азофоску или мочевины и суперфосфат из расчета 3÷4 ц/га и хлористый калий 1÷2 ц/га. Внесение удобрений особенно важно именно при фиторемедиации, так как помогает избежать конкуренции между растениями и микроорганизмами за питательные вещества и обеспечивает их взаимодействие при деградации загрязнителя.

Описанные технологии восстановления нефтезагрязнённых грунтов успешно применяются при ликвидации последствий аварийных разливов нефти на территории пролегания нефтепроводов, входящих в систему ОАО «Приволжскнефтепровод» АК «Транснефть».

УДК 616-056.3

*Игорь Владимирович Холостяков, Елена Брониславовна Комар*  
*УО «Белорусский государственный университет физической культуры»*

#### ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ АЛЛЕРГИИ СРЕДИ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ<sup>©</sup>

**Введение.** Одной из наиболее значимых медико-социальных проблем последних лет является постоянное увеличение аллергических заболеваний среди населения всего мира. Частота встречаемости аллергии с каждым годом стремительно возрастает. По данным Всемирной Организации здравоохранения аллергия выходит на третье место в мире по распространенности.

Наиболее частыми причинами столь широкого распространения аллергии считают загрязнение окружающей среды, использование синтетических материалов в быту, бесконтрольный прием лекарственных средств. Большую роль в возникновении аллергических заболеваний играют климатические факторы, наследственность, характер питания и др. Важное значение в развитии аллергии отводится также состоянию нервной и эндокринной систем, патологии желудочно-кишечного тракта [1; 2; 4].

В 20% случаев защитные системы организма человека не способны обезвредить аллерген (патогенный фактор, вызывающий аллергию) без каких-либо патологических реакций [4]. Следовательно, организм не обладает иммунитетом к данному фактору. Аллергическое состояние возникает при повторном контакте с аллергеном. Часто характер иммунных реакций может изменяться (усиление иммунного ответа, ослабление или отсутствие его), однако обычно возникает гиперергическая реакция организма, сопровождающаяся повышенной чувствительностью к действию аллергена [2; 4].

Аллергия лежит в основе так называемых аллергических болезней (например, бронхиальная астма). Если контакт с аллергеном будет частым и длительным, то разовая аллергическая реакция перейдет в хроническое заболевание с симптомами бронхиальной астмы [1].

Аллергия является причиной многих заболеваний верхних дыхательных путей, а также органов желудочно-кишечного тракта.

В аллергический процесс часто вовлекается и центральная нервная система, что проявляется раздражительностью, быстрым утомлением, головной болью, кратковременной болью в суставах.

**Методы и организация исследования.** Среди студентов I курса всех факультетов Белорусского государственного университета физической культуры было проведено анкетирование с целью определения распространенности аллергических реакций у студентов-спортсменов. Количество опрошенных составило 430 человек, занимающихся различными видами спорта.

В анкетах студентам было предложено отметить следующие виды аллергии - пищевая, бытовая, медикаментозная (лекарственная), а также указать аллерген, вызывающий проявление гиперергической реакции организма.

**Результаты и их обсуждение.** После обработки полученных результатов методами математической статистики оказалось, что признаки аллергии имеют 84 студента-спортсмена (20% от общего числа обследованных). Причем, у данных людей встречались различные виды аллергии - пищевая, бытовая и/или медикаментозная. Нередки были случаи сочетанного влияния аллергенов на организм спортсменов - проявление аллергических реакций на действие веществ, относящихся к различным видам аллергенов.

Закономерностью развития аллергических заболеваний является увеличение количества аллергенов, к которым чувствителен организм, у человека с атопической наследственностью в течение жизни. Сначала может отсутствовать иммунитет на пыльцу растений, затем с течением времени возможна полисенсibilизация (аллергия на пыльцу растений, бытовые и медикаментозные аллергены одновременно) [4].

Из 84 студентов с аллергией 54 человека имеют один вид аллергии; 17 человек - два различных вида аллергии и 1 человек указал аллергены, относящиеся к трем видам аллергии. При этом 12 студентов не отметили в своих анкетах вид аллергии, так как имеют аллергические проявления неизвестной этиологии.

В последнее время большое распространение получили явления аллергического характера на продукты питания (пищевая аллергия). Причиной пищевой аллергии может являться наследственная предрасполо-