

Кроме того, ТССА можно использовать как наполнитель *реактопластов*. При отверждении полиэтиленполиамином олигомеров - эпоксидиановой смолы ЭД-20 (50 масс.%) и эпоксикремнийорганической смолы Т-111 (50 масс.%), наполненных ТССА, в зависимости от степени наполнения (а, %) определены [6] следующие значения физико-механических параметров шитых реактопластов:

- при а=38% разрушающее напряжение при сжатии - 69 МПа, напряжение при сдвиге - 5,5 МПа, термостойкость 120°C;
- при а=40% разрушающее напряжение при сжатии - 75 МПа, напряжение при сдвиге - 7,0 МПа, термостойкость 270°C;
- при а=45% разрушающее напряжение при сжатии - 80 МПа, напряжение при сдвиге - 7,5 МПа, термостойкость 270°C.

Величины измеренных физико-механических характеристик полученных полимерных композитов, наполненных ТССА, существенно превышают значения этих характеристик композитов, наполненных отходами производства перманганата калия. Из полученных результатов следует, что олигомеры - реактопласты, наполненные ТССА, можно рекомендовать в качестве термостойких покрытий, шпатлевок, составов для "холодной сварки" металлов при ремонте металлических поверхностей и деталей, в том числе в условиях повышенной влажности. Также обоснована возможность получения КМ с высокой степенью наполнения ТССА на основе олигомеров - полиэтиленовых восков, атактического полипропилена, олифы "Оксоль", олигоэфироакрилатов и др.

Выводы:

Благодаря комплексу физико-химических свойств ТССА могут найти широкое применение при изготовлении деталей сварочной аппаратуры, а также в качестве добавки в синтетические композиционные материалы, которые могут применяться в производстве строительных материалов и дорожном строительстве.

Литература.

1. Brunov O.G., Fed'ko V.T., Solodskii S.A. Transfer of electrode metal in welding with the pulsed feed of welding wire. *Welding International*. 2007. Т. 21. № 1. С. 50–54.
2. G.N. Shihaleeva, O.D. Chursina, L.M. Kutovai, N.G. Shenkevich, Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве, Труды 1-й Международной научно-практической конференции 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 352.
3. Iavdoshin, I.K. Pohodnia. Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве Труды 1-й Международной научно-практической конференции, 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 38.
4. S.S. Ivanchev, V.V. Konovalenko, G. Hoiblain, Реакции в полимерных системах, Химия, Ленинград, 2007, 303 с.
5. P.A. Ivanchenko, L.A. Mariniako, Защита окружающей среды, здоровье, безопасность в сварочном производстве, Труды 1-й Международной научно-практической конференции, 11-13 сентября 2002 г., Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека, г. Одесса, «Астропринт», 2002, С. 364.
6. Пат. 17837 А Украина, 2008/ А.А. Annan, P.A. Ivanchenko.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЕБ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Т.В. Денисова, к.б.н., доц.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: stv136@mail.ru*

Раковинные амёбы – простейшие с замедленным метаболизмом, которые играют важную роль в круговороте веществ в почве и являются одними из немногих первичных деструкторов целлюлозы и лигнина, а также, благодаря составу своих раковин, накапливают минеральные вещества в подстилке и в верхнем гумусовом горизонте почвы. Тестацеи играют значительную роль в качестве ре-

гуляторов численности и жизнедеятельности бактерий, актиномицетов и грибов, в том числе и фитопатогенных, так как состоят с ними в одной трофической цепи [1].

Исследования проводились на Советском месторождении Томской области (подтаежная зона Западной Сибири), в 10 км от г. Стрежевого, разлив нефти произошел в 2003 г. рядом с кустом 150 А (загрязнение концентрацией 400 г/кг почвы). Площадка была рекультивирована в 2004 г. Площадь загрязнения 100 x 54 м.

В результате длительной эксплуатации месторождения, его территория оказалась сильно загрязненной нефтепродуктами. Распределение нефтяного загрязнения оказалось неравномерным, что позволило нам выбрать контрольные участки (0% нефти в почве) и участки с разным содержанием нефтепродуктов в почве (с учетом остаточной концентрации нефти). В качестве контрольного использовали участок вне загрязнения.

Пробы представляли собой образец почвы (глубина 10 см). Пробы почв были разделены на две части – для анализа раковинных амёб и измерения почвенной влажности.

Количественный учет производился прямым микроскопированием водной почвенной суспензии в чашках Петри в определенном количестве полей зрения [1, 2]. Водную суспензию микроскопировали при увеличении $\times 600$. Каплю суспензии, нанесенную на предметное стекло, просматривали в 6 повторностях. При необходимости, раковинки при помощи пипетки отсаживали на предметное стекло, помещали в каплю глицерина и исследовали под микроскопом. При количественном подсчете учитывались все попадающиеся раковинки, число которых пересчитывали на 1 г абсолютно сухой почвы. Влажность определяли весовым методом [3]. При количественном подсчете учитывались все попадающиеся раковинки.

Исследования проводились на Советском месторождении Томской области (подтаежная зона Западной Сибири), в 10 км от г. Стрежевого, разлив нефти произошел в 2003 г. рядом с кустом 150 А (загрязнение концентрацией 400 г/кг почвы). Площадка была рекультивирована в 2004 г. Площадь загрязнения 100 x 54 м. Отбор проб был произведен 25.07.2013 г. в пяти точках на каждом участке торфяного болота.

Изменение численности почвенных беспозвоночных (количество экземпляров на 1 г абсолютно сухой почвы) в зависимости от остаточной концентрации нефтепродуктов в заболоченных участках торфяных почв на Советском месторождении представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение численности раковинных амёб в зависимости от остаточной концентрации нефтепродуктов в почве ($x \pm mt$, экз./ 1 г) и видового состава раковинных амёб

Концентрация нефти в почве, г/кг	Численность раковинных амёб, экз./ 1 г почвы	Количество видов раковинных амёб
Контроль	12000 \pm 200	20
5 \pm 2	6325 \pm 150	10
15,4 \pm 6	3750 \pm 175	6
35 \pm 7	2000 \pm 90	4
174 \pm 11	625 \pm 90	2

$x \pm mt$ – среднее \pm доверительный интервал, при $t > 0.95$

Анализ данных, представленных в таблице 1, позволяет выявить зависимость увеличения численности раковинных амёб с уменьшением концентрации нефтепродуктов в верхнем 10 см слое почвы. Так, при концентрации 174 г/кг нефтепродуктов в почвенном слое, количество раковинных амёб составляет 625 \pm 90 экз. Снижение концентрации нефтепродуктов до 15,4 \pm 6 г/кг, приводит к значительному повышению численности раковинных амёб до 3750 \pm 175 экземпляров. При концентрации нефтепродуктов, равной 5 г/кг, количество раковинных амёб составляет 6325 \pm 150.

В производственных условиях сложно оценить влияние нефти на численность тестацей, так как трудно установить дозировку и точное время загрязнения. Кроме того, сырая нефть, состоящая в различных соотношениях с пластовой водой, рассматривается как многокомпонентный загрязнитель. Загрязнение пластовыми водами приводит к хлоридно-натриевому засолению. В катионном составе резко преобладают ионы натрия, сильно нарушено соотношение между кальцием, магнием и натрием, благодаря чему эти почвы в определенной мере напоминают солончаки и солонцы [4].

Во многих экспериментальных исследованиях было установлено повышение устойчивости к солям кальция, натрия, калия и другим соединениям для многих видов амёб, инфузорий и жгутико-

носцев. При этом повышение устойчивости к солям у простейших сочетается с повышением их устойчивости к действию других агентов, например к этанолу, температуре [5].

В результате полевых исследованиях отмечена исключительная ограниченность видового и экологического разнообразия (рисунок 19). Она обусловлена репрессией углеводородами и продуктами их разложения автотрофной ассимиляции, ингибированием функциональной активности почвенных животных и ферментного пула почв [6].

На исследуемых участках было выявлено 20 вида и сорта раковинных амеб, относящихся к 13 родам и 7 семействам (таблица 2).

Таблица 2
Видовой состав и встречаемость видов раковинных амеб на заболоченных участках торфяных почв Советского месторождения

Вид	Остаточная концентрация нефти, г/кг					Морфотип
	0	5	15	28	174	
<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg 1840	+	+	+			Уд*
<i>A. vulgaris</i> Ehrenberg 1832	+					Уд
<i>A. artocrea</i> Leidy 1879	+					Уд
<i>Centropyxis orbicularis</i> Deflandre 1929	+	+	+	+	+	Плк*
<i>C. elongata</i> Deflandre 1929	+					Плк
<i>Cyclopyxis eurystoma</i> Deflandre 1929	+	+	+	+		Ц*
<i>Trigonopyxis arcula</i> Leidy 1879	+	+				Ц
<i>Heleopera petricola</i> Leidy 1879	+	+	+	+	+	Акс*
<i>Nebela dentistoma</i> Penard 1890	+					Акс
<i>Assulina muscorum</i> Greeff 1888	+	+	+			Акс
<i>A. seminulum</i> Leidy 1848	+					Акс
<i>Euglypha laevis</i> Perty 1849	+	+	+	+		Акс
<i>Placocista spinosa</i> Carter 1865	+					Акс
<i>P. lens</i> Penard 1899	+					Акс
<i>Corythion orbicularis</i> Iudina 1996	+	+				Плк
<i>C. delamarei</i> Bonnet, Thomas 1960	+					Плк
<i>Amphitrema flatum</i> Archer 1877	+	+				Ам*
<i>Trinema lineare</i> v. <i>minuskula</i> Chardez 1971	+	+				Плк
<i>T. penardi</i> Thomas, Chardez 1958	+					Плк
<i>Phryganella hemisphaerica</i> Penard 1902	+					Ц

* Уд – уплощенно-дисковидный морфотип; Плк – плагиостомный с козырьком; Ц – центристомный; Акс – акростомный сжатый; Ам – амфистомный.

Основную массу обнаруженных видов тестаей в торфяных почвах Советского месторождения составляют представители семейств *Centropxyidae*, *Euglyphidae* и *Trinematidae*. Раковинки обнаруженных видов относятся к 5 морфологическим типам (таблица 1), что говорит об их значительном разнообразии. Больше 80% составляют акростомные (Акс) и плагиостомные (Плк) формы.

Анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет выявить зависимость увеличения видового разнообразия раковинных амеб с уменьшением концентрации нефтепродуктов. Так, при концентрации 174 г/кг нефтепродуктов в почвенном слое, видовое разнообразие раковинных амеб представлено всего двумя, наиболее распространенными и устойчивыми к загрязнению видами: *Heleopera petricola*, *Centropyxis orbicularis*. Снижение концентрации нефтепродуктов в результате проведенных рекультивационных работ ($17,4 \pm 6$ г/кг), приводит к троекратному увеличению видового разнообразия. К ранее перечисленным видам добавляются *Arcella discoides*, *Assulina muscorum*, *Cyclopyxis eurystoma* и *Euglypha laevis*. При концентрации нефтепродуктов, равной 5 г/кг число видов увеличивается до десяти и включает *Amphitrema*, *Arcella discoides*, *Assulina muscorum*, *Corythion dubium*, *Centropyxis orbicularis*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Heleopera petricola*, *Trigonopyxis arcula*, *Euglypha laevis*, *Trinema lineare*.

Следовательно, увеличение общего количества раковинных амеб, сопровождается повышением видового разнообразия характерных для исследованного типа почв представителей. На контрольном участке, численность раковинных амеб составила 12000 ± 200 экз. с соответствующим увеличе-

нием видового разнообразия раковинных амёб. Необходимо отметить, что снижение концентрации нефтепродуктов в почве сопровождается и появлением представителей класса нематод.

Восстановление видового состава сообщества раковинных амёб на загрязнённых нефтью площадках начинается, после того, как остаточная концентрация нефти находится в интервале от 5 до 15 г/кг. Данный интервал, в нормативном документе «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (1993)», классифицируется как очень высокий уровень загрязнения почвы.

Таким образом, на основании проведенных нами исследований было установлено, что нефть оказывает негативное влияние на сообщество раковинных амёб. Во-первых, с увеличением концентрации нефтезагрязнения снижается численность и видовой состав сообщества раковинных амёб. Во-вторых, восстановление численности и видового состава происходит параллельно снижению остаточной концентрации нефти в почве. В-третьих, в структуре сообщества раковинных амёб формируются группы устойчивых и неустойчивых к нефтезагрязнению тестаций. В-четвертых, увеличение численности и видового состава сообщества раковинных амёб коррелирует со снижением остаточной концентрации нефти в почве.

Литература.

1. Кривошук Д.А. Животный мир почвы. – М.: Знание. 1969. – 48 с.
2. Гельцер Ю.Г. Методы изучения почвенных простейших // Почвенные простейшие. Сер. Протозоология. 1980. Вып. 5. С. 154-165.
3. Агротехнические методы исследования почв. – М.: Изд-во «Наука». 1965. – 436 с.
4. Артемьева Т.И., Штина Э.А. Экологические последствия загрязнения почв нефтью // Бактериальный фильтр Земли: Тез. докл. Семинара, 30-31 мая 1985 г. Пермь, 1985. Т. 1. С. 28-29.
5. Бейер Т.В., Крылов М.В., Серавин Л.Н., Старобогатов Я.И. Протисты: Руководство по зоологии. – СПб.: Наука, 2000. Ч.1. – 679 с.
6. Никитина З.И., Голодяев Г.П. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 179 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.В. Литовкин, ассистент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: Protoniy@yandex.ru

В восьмидесятых годах прошлого века начинает развиваться технология создания трехмерных объектов не способом удаления материала (например, фрезерование) или способом изменения формы (штамповка), а при помощи технологии наращивания материала или изменения его агрегатного состояния. Данная технология получила термин – быстрое прототипирование. В настоящий момент произошло «ответвление» и появление 3D печати. В данной «технологии» используются специальные устройства, позволяющие различными способами создавать объемные модели. В настоящее время (2014 год) технология 3D печати развивается стремительными темпами. Появляются не только промышленные установки, но и вполне доступные «бытовые» принтеры. Так же стоит обратить внимание на большое количество энтузиастов, целых коллективов, да и просто обычных людей из различных социальных сфер создающих свои уникальные 3D принтеры.

Технологии 3D печати стали использоваться в различных отраслях промышленности, помогать людям, реализовывать сложные проекты, упрощать технологию. Цель данной статьи привести примеры использования технологии 3D печати в различных областях науки и техники.

Медицина.

В декабре 2013 года была проведена успешная операция по замене верхней части черепной коробки (Рис.1). «22 летней девушке из Нидерландов с хроническим заболеванием костей – из-за чего толщина её черепа увеличилась на 1,5-5 см, что вызвало нарушение зрения и головные боли – сделали успешную пересадку верхней части черепной коробки, заменив её на пластиковый имплантат, напечатанный на 3D принтере. Новый орган сделан из полупрозрачного пластика. Операция заняла 23 часа. Её провела группа хирургов в Университетском медицинском центре Утрехта. По заявлению представителей университета, это первый в мире случай пересадки черепа, который не был