

мическом α -расщеплении (реакция Норриша I) образуются активные свободные радикалы, способные образовать новые химические связи в местах пространственного сближения цепей гиалуроновой кислоты. Именно эти сшивки образуют устойчивый трехмерный нанокаркас «Гиаматрикса». Радикалы, не участвующие в образовании сшивок, быстро исчезают в результате обратной рекомбинации и не влияют на химические, биологические и другие свойства материала.

Фотохимическая сшивка этих линейных полимеров гиалуроновой кислоты формирует основу устойчивого пространственного каркаса, то есть сетку с ячейками, размеры которых варьируются от 10 до 100 нм в зависимости от условий получения. Пространственные наноячейки формируются не только редкими сшивками, но и пространственными сближениями нанонитей, где возможно образование лабильных водородных связей. Такая организация пространственной наноструктуры комбинацией устойчивых и лабильных связей делает биопластический материал пластичным, позволяет ячейкам подстраиваться под размеры включаемых молекул и допускает относительно свободную диффузию кислорода.

Биоинженерная модель, построенная с помощью метода фотохимического наноструктурирования, придаёт пластическому материалу следующие преимущества:

1. оптимальные биоинженерные свойства (эластичность, адгезия, гидрофильность и др.);

2. беспрепятственное ведение раневого процесса (у аналогов такого свойства нет);

3. способность рассасывания в ране по мере её заживления (у аналогов такого свойства нет);

4. удобство в применении;

5. длительный (до 5 лет) срок годности.

Наноструктурированная биоинженерная модель пластического материала «Гиаматрикс» доказывает:

1) физико-химическими свойствами: способностью впитывать влагу из внешней среды и из мест поражения, возможность диффузии малых молекул к месту поражения, например, кислорода, и изолирует места поражения от внешней микрофлоры,

2) непосредственными изображениями наноструктуры, полученными методами атомно-силовой микроскопии.

В наноструктуре материала имеются места сшивок и пересечений, а также свободное пространство между ними. Поперечно-полосатое изображение свидетельствует о надмолекулярной организации полимеров гиалуроновой кислоты из-за межмономерных водородных связей, вследствие чего диаметр нанонитей превышает поперечные размеры молекул линейного полимера.

Таким образом, построение биоинженерной модели на основе метода фотохимического наноструктурирования является перспективным направлением для создания пластических материалов.

Экологические технологии

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И РЕШЕНИЕ ВОПРОСОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ В СЕВЕРНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

Квашнина С.И., Богословский А.В.*

Тюменский нефтегазовый университет,

Тюмень

**ООО «Спец. УБР Уват», Ухтинский государственный технический университет, Ухта*

Широкое вовлечение в промышленное освоение минеральных ресурсов на Крайнем Севере во второй половине XX и начала XI в. серьезно обострило экологическую ситуацию в этом регионе. Особую тревогу вызывает все более расширяющееся техногенное воздействие на ранее малодоступные территории Крайнего Севера, сопровождающееся усилениями развития негативных процессов, особенно таких как – эрозия почв. Высокая степень неус-

тойчивости к техногенным воздействиям северных экосистем с их низким самовосстановительным потенциалом показал необходимость разработки приемов восстановления разрушенных земель с учетом специфических условий Крайнего Севера. Кроме того, в суровых климатических условиях ярко выражена необходимость разработки приемов восстановления разрушенных земель с учетом специфических условий Крайнего Севера. При этом, их обуславливают: изменения мерзлотного режима и бурное проявление ускоренной эрозии, специфический тип хозяйствования коренного населения, связанного с использованием природных биоресурсов. Это обусловило необходимость проведения настоящей работы, при которой был проведен анализ исследований ведущих НИИ России в области биологической рекультивации при строительстве разведочных и эксплуатационных скважин. Также нами показано развитие этого направления, как в Рос-

сии, так и за её пределами. Предложен способ строительства и эксплуатация скважин с наименьшим, негативным воздействием на окружающую природную среду (ОПС). При этом применяется безамбарный подход во время буровых работах с вывозом бурового шлама на полигоны. Здесь впоследствии проводится

очистка его от нефтепродуктов (согласно предложенному способу).

Представленный способ является первым этапом в практическом применении предложенного метода рекультивации на нефтяных месторождениях Западной Сибири.

Экология и рациональное природопользование

К ПРОБЛЕМЕ ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПЕРСИСТЕНТНЫМИ ПЕСТИЦИДАМИ

Громова В.С., Шушпанов А.Г., Борисова И.В.

*Орловский государственный
технический университет
Орел, Россия*

Производство и применение персистентных хлорорганических пестицидов (ХОП) повсеместно запрещено в прошлом столетии. Исключение составляет ДДТ, который еще применяется в некоторых странах. В то же время, актуальность проблемы негативного воздействия их на природные системы сохраняется, что подтверждено на Стокгольмской конференции (2001), на которой принята Конвенция по стойким органическим загрязнителям, в том числе ХОП, признана необходимость разработки мер по снижению и предотвращению их вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Для нашей страны наиболее актуальной является проблема, связанная с широкомасштабным применением в прошлом и сохранением в настоящее время неиспользованных запасов ДДТ и ГХЦГ. Считается, что вредное воздействие на природную среду наблюдается при хранении препаратов не только в несанкционированных местах, но и в могильниках. Совершенно недостаточно исследований о влиянии на природную среду пестицидов, пришедших в негодность и хранящихся в приспособленных складах. ХОП способны испаряться даже при низких температурах и таким образом загрязнять почву и смежные с нею среды. Кроме непосредственного, существует опосредованное негативное воздействие ХОП, которое выражается в загрязнении воздушной среды не только пестицидами, испаряющимися с поверхности почвы, но и токсичными газообразными продуктами их распада, а так же почвенной пылью, аккумулирующей в своем составе значительную часть поступивших в почву пестицидов [1].

Цель настоящих исследований осуществлялась в следующих направлениях: определе-

ние наличия остаточных количеств ХОП в почве (слой 0-20 см), хлорсодержащих газов в приземном слое атмосферы, динамика ионного состава почвенного раствора в местах расположения складов с неиспользованными остатками ХОП. Исследования проведены в разных районах Орловской области на темно-серых лесных почвах общепринятыми методами.

Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что в пахотном слое почвы ХОП определяются только после подготовки проб разработанным нами способом [2], позволяющим определять пестициды в прочно связанном состоянии. Обнаружены изомеры ГХЦГ (γ -ГХЦГ, β -ГХЦГ) и ДДТ (4,4 ДДТ). Концентрации составляют соответственно, 0,15-0,25; 0,1-0,2; 0,35-0,50 мг/кг. После увлажнения и компостирования почвы при температуре +28⁰ в воздухе определяются газы: HCL (хлористый водород), COCL₂ (фосген), HCN (цианистый водород) в концентрациях, соответственно, 0,8±0,5; 1,5±0,3; 2,7±0,7 мг/м³. Моделирование условий позволило определить, что скорость распада пестицидов и выделения в воздух газообразных продуктов напрямую зависит от гидротермических условий, оптимальных для биологической активности почвы, и наличия других видов агрохимикатов – азотных удобрений и азотсодержащих гербицидов. Динамика выделения газов при компостировании почвы, содержащей остаточные количества ХОП, характеризуется ритмическими повторениями максимумов и минимумов, соответствующими динамике микробиологической деятельности. При разложении ХОП вне почвы интенсивность выделения газообразных продуктов значительно ниже, характер динамики приближается к прямой с постоянными значениями.

В почве, отобранной на разном расстоянии от склада, концентрация ХОП определяется в следовых количествах. Состав ионов в водной вытяжке различен. На расстоянии 0,5 м от склада содержание ионов хлора и показатели жесткости значительно выше, чем в вытяжке из почвы, отобранной на расстоянии 3 м. Максимальные концентрации определяются в самых верхних слоях почвы 0-1 и 1-5 см. Ионы