

возможность сборки программной системы из готовых компонентов, повторного использования библиотеки классов, возможности организации параллельной работы аналитиков, проектировщиков и программистов. Одним из распространенных инструментов проектирования и разработки, используемых в объектно-ориентированном подходе, является Rational Software Architect.

Rational Software Architect объединяет все аспекты проектирования и разработки программного обеспечения в один, мощный и простой в работе инструмент. Он поддерживает изучение, проектирование, управление и развитие корпоративных решений и служб.

Опыт преподавания дисциплины «Информационные технологии» для студентов специальности «Автоматизированные системы обра-

ботки информации и управления», показывает, что при изучении студентами вышеуказанных информационных технологий у них происходит формирование теоретических знаний, практических навыков и умений в области системного подхода к разработке программного обеспечения, о путях применения информационных технологий в организационном управлении.

Изучение информационных технологий структурного системного анализа позволяет подготовить грамотного и квалифицированного специалиста в области автоматизированных систем обработки информации.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современные телекоммуникационные и информационные технологии» 15-20 июня 2007 г. Поступила в редакцию 30.11.2007.

### *Экология и рациональное природопользование*

#### **НОВЫЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ПОЧВОГРУНТОВ**

Назарько М.Д., Александрова А.В.,  
Романова К.Н.

*ГОУ ВПО Кубанский государственный  
технологический университет  
Краснодар, Россия*

Наиболее актуальным и перспективным решением проблемы восстановления нефтезагрязненных почвенных экосистем в настоящее время является применение трансферных технологий, сочетающих физико-химические методы и микробиологическую утилизацию нефтепродуктов.

В результате НИР, проведенной на кафедрах безопасности жизнедеятельности и биохимии и технической микробиологии КубГТУ, разработан комбинированный сорбент на основе плодовой оболочки семян подсолнечника (отхода масложировой промышленности) с иммобилизированной нефтеокисляющей микрофлорой. С целью повышения сорбционной емкости подсолнечной лузги проводили экстракцию балластных веществ органическими растворителями. В результате обезжиривания был получен продукт с пористостью до 42 % и сорбционной емкостью по нефтепродуктам до 9 г/г. На подготовленном сорбенте иммобилизовали нефтеокисляющие микроорганизмы бактериального препарата «Деворойл», выбранного путем сравнительного анализа промышленно выпускаемых консорциумов нефтеокисляющих бактерий. Иммобилизацию производили путем распыления водной суспензии препарата, количество суспензии составляет 5-20% от массы сорбента.

Результаты испытаний в лабораторных и полевых условиях показали высокую эффектив-

ность полученного сорбента при очистке нефтезагрязненных почв.

Основными методами исследования являлись хроматография и инфракрасная спектроскопия, численность бактериальных клеток определяли методом фазово-контрастной световой микроскопии и высевом на питательные среды.

Новая технология очистки почв включает размещение почвы на горизонтальной площадке слоем толщиной 30-50 см, разбавление загрязненной почвы смесью чистой почвы и песка до содержания нефтепродуктов 10-15% масс., внесение сорбента и бактериального препарата «Деворойл», комплексного азотно-фосфорно-калийного удобрения и микроэлементов, увлажнение и рыхление. Дальнейшую обработку почвы (увлажнение, рыхление, дополнительное внесение биопрепарата, сорбента и удобрений) производили в соответствии с микробиологическими показателями почвы и погодными условиями. Оптимальное соотношение нефтезагрязненной почвы и сорбента зависит от степени загрязнения почвы и составляла 1-10 %. Количество бактериального препарата определяли на основании результатов микробиологического анализа почвы и оно составляло 1-10 % от массы внесенного сорбента. Удобрения вносили в количестве 2-4 г/кг почвы, микроудобрения – 6-20 мг/кг. За 6 месяцев весенне-осеннего периода степень деградации углеводородов нефти составила до 98,2 %. Получены положительные решения Роспатента РФ на 2 заявки на изобретение для способа получения и применения комбинированного сорбента. Совокупность установленных признаков нового комбинированного сорбента и его применения позволяет повысить эффективность очистки почв и грунтов от нефтепродуктов, а также восстановления плодородия почв сельскохозяйственного назначения.

Работа выполняется при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, проект № 06-04-96604.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Экология и рациональное природопользование» 15-20 марта 2007 г. Поступила в редакцию 19.11.2007.

### *Экология промышленных регионов России*

#### **ПОИСК ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОНТАННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Ковшарова В.С., Шурай С.П.  
ГОУ ВПО Кубанский государственный  
технологический университет  
Краснодар, Россия

Перспективы развития нефтяной и газовой промышленности целиком и полностью зависят от результатов строительства скважин. Актуальной является проблема обеспечения и повышения фонтанной безопасности [1]. В 1995 году зарегистрировано 4 открытых фонтана, в том числе 3 с пожарами. За период 1996-2004 гг. в газовой промышленности ликвидировано 11 газовых и газоконденсатных фонтанов [2].

Анализ показывает, что в большинстве случаев к открытому фонтанированию приводят нарушения технологии бурения, низкое качество герметизирующих элементов противовыбросового оборудования и его монтажа [1,3,4]. На всех этапах строительства и эксплуатации, практически независимо от внешних условий скважины должны быть оборудованы надёжным противовыбросовым оборудованием (ПВО), гарантирующим герметизацию устья скважины в предаварийной ситуации и являющимся последним рубежом защиты от открытых фонтанов [5].

В современных условиях эффективность предотвращения и ликвидации газонефтеводопроявлений (ГНВП) зависит от двух определяющих факторов - надёжности ПВО и объективного контроля технологических параметров процесса бурения, особенно давления в скважине.

Надёжность ПВО напрямую зависит от его технического состояния. Однако отсутствуют современные методики и оборудование неразрушающего оперативного контроля состояния ПВО на всех этапах жизненного цикла - от производства, транспорта и хранения до эксплуатации, ремонта и утилизации. Эффективность срабатывания систем аварийной защиты определяется своевременностью выявления признаков ГНВП, основным из которых является рост давления в скважине. К сожалению, отсутствуют надёжные современные автоматизированные системы выявления признаков ГНВП.

Преодолеть указанные проблемы можно различными способами. Предложено обеспечить техническое обслуживание и ремонт ПВО путём организации развитой сети специализированных сервисных центров, либо созданием необслуживаемых конструкций [6].

Авторы настоящей статьи считают, что обеспечить надёжность ПВО можно за счёт следующих мероприятий:

1. Обеспечить прохождение всего жизненного цикла ПВО соответствующей документацией. Данная документация должна отражать сведения об изменениях, вносимых в конструкцию ПВО, ремонтах, результатах контроля и составляться преимущественно в электронном виде.

2. Разработать автоматические системы управления базами данных (АСУ БД), в которых накапливается информация о прохождении ПВО всех этапов жизненного цикла. Доступ к таким системам должны иметь как фирмы-проектировщики и производители, так и фирмы эксплуатирующие, ремонтирующие и утилизирующие ПВО, а также государственные надзорные организации. Владельцами таких систем должны быть, по мнению авторов, компании, осуществляющие бурение, поскольку это в наибольшей степени отвечает их экономическим интересам.

3. Интенсифицировать разработку и внедрение современных экспресс-методов неразрушающего контроля состояния ПВО. Такие системы должны иметь высокую надёжность, устойчивость к условиям работы на буровой, мобильность и возможность автоматизации.

4. Оснастить буровые надёжными автоматизированными системами контроля параметров технологического процесса. Обязательной составной частью таких систем должны быть датчики предупреждения ГНВП. Желательно также включить в такую систему аналитическое устройство, предлагающее варианты действий в конкретной предаварийной или аварийной ситуации, либо полностью исключаящей человека из процесса принятия и выполнения решения.

Авторы также считают, что наибольшую эффективность предупреждения и ликвидации ГНВП может обеспечить комплексный подход к реализации предлагаемых мероприятий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Басаргин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин. М., Недра, 2000.
2. Контроль скважины. Управление скважиной при ГНВП на суше и на море. Учебное пособие. М., ОАО «Газпром», ДООО «Бургаз», 2000.