

Грант РФФИ «Урал-2004» № 04-05-96039

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИИ И ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТИ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ**

Максимович Н.Г., Казакевич С.В.

ФГНУ «Естественнонаучный институт»  
614990, г. Пермь, ул. Генкеля, 4, e-mail: nmax@psu.ru

*Цель проекта.* Проект направлен на решение фундаментальной проблемы в области экологической геологии, связанной с исследованием техногенной миграции и трансформации нефти в геологической среде и разработкой новых подходов к борьбе с нефтяным загрязнением подземных и поверхностных вод.

*Методы и подходы,* использованные в ходе выполнения проекта. В ходе выполнения проекта использованы аналитические методы изучения изменения состава и свойств нефти в ходе миграции. Для получения исходных данных выполнен комплекс полевых работ, включающий геохимическое опробование, геофизические исследования (термо- и резистивиметрия), режимные гидрогеологические наблюдения, биохимические исследования и др.

*Важнейшие результаты, полученные за отчетный период.* На протяжении более чем тридцатилетнего периода в пределах Полазненского нефтяного месторождения отмечаются поверхностные нефтепроявления, приводящие к загрязнению Камского водохранилища. Проведенный с 2004 по 2006 гг. комплекс исследовательских работ по миграции и трансформации нефти показал, что здесь на поверхности грунтовых вод сформировалась линза нефтепродуктов мощностью около 2 м, которые разгружаются в Камское водохранилище [3, 4]. Имеющиеся данные показывают, что наиболее вероятным и основным источником формирования техногенной нефтяной линзы служат разливы и сброс нефти на поверхность земли на начальных этапах эксплуатации месторождения. Интенсивная закарстованность территории обуславливает слабую защищенность подземных вод от нефтяного загрязнения и является одним из основных природных факторов, способствующим этому [2].

На основании изучения проблемы и результатов, проведенных на предыдущем этапе натурных работ, разработаны методы оптимальные для сложившейся ситуации [3, 4, 6]. Для борьбы с нефтяным загрязнением предложено два метода учитывающих сложную геолого-экологическую обстановку месторождения: откачка нефти с поверхности линзы из наблюдательных скважин с применением специально разработанного насосного оборудования а также биологическая деструкция остаточной нефти путем обработки массива препаратом аборигенных углеводородокисляющих бактерий.

Выполненные опытно-экспериментальные работы по опробованию метода откачки нефти из линзы через наблюдательные скважины по специально разработанной технологии показали высокую эффективность метода и его готовность к опытно-промышленным испытаниям.

Как показывает опыт аналогичных исследований наиболее экологичным способом борьбы с нефтяным загрязнением водной среды является стимуляция природных самоочищающих процессов и интродукция в них нефтеокисляющих микроорганизмов [1, 5]. Поэтому для борьбы с загрязнением Камского водохранилища и подземных вод совместно с Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (с.н.с. В. Т. Хмурчик) предложен метод биохимической деструкции нефти на основе активизации микроорганизмов существующих в линзе нефти и участвующих в ее естественной биодеградации.

Данные натурных наблюдений показывают, что выделенный консорциум штаммов углеводородокисляющих бактерий перспективен для использования как бакпрепарат для очистки подземных вод от нефтяных загрязнений. Следует отметить, что данный метод предполагает использование специально выделенных нами из природной среды аборигенных нефтеокисляющих микроорганизмов, которые не являются чужеродными для нее и не оказывают вредного воздействия какого-либо рода.

Предложенные методы по борьбе с нефтяным загрязнением могут использоваться параллельно, поскольку они не исключают, а дополняют друг друга. Обработка массива бакпрепаратом может быть начата одновременно с откачкой нефти. После откачки максимально возможного количества нефти метод биологической деструкции позволит очистить массив от остаточной нефти.

Разрабатываемая методология защиты окружающей среды от миграции нефтяного загрязнения основана на новых принципах использования, как естественных геохимических барьеров, так и создании искусственных геохимических барьеров (биохимический барьер).

По теме гранта получен патент на полезную модель – Пробоотборник (Патент на полезную модель № 54398 – Заявка № 2005139519 от 16.12.2005 г.). Авторы Максимович Н. Г., Хмурчик В.Т., Патентообладатель – ФГНУ «Естественнонаучный институт». Пробоотборник служит для контроля эффективности биодеградации нефти, а также позволяет исключить снос культуры нефтеокисляющих бактерий водным потоком.

Подана заявка на выдачу патента на изобретение «Консорциум штаммов углеводородокисляющих бактерий *Pseudomonas aeruginosa* НД К 3-1 и *Pseudomonas fluorescens* НД К 3-2 в качестве деструктора нефтепродуктов, способ очистки нефтезагрязненных карстовых подземных вод. Авторы Максимович Н. Г., Хмурчик В. Т., Патентообладатель – ФГНУ «Естественнонаучный институт».

*Возможность практического использования полученных результатов.* Результаты исследований будут использоваться в дальнейших работах по улучшению экологического состояния гидросферы в районе Полазненского деторождения. Предполагается применять разработанные методы на территории районов с нефтяным загрязнением.

Полученные результаты исследований будут использоваться в дальнейших работах по улучшению экологического состояния гидросферы в районе Полазненского месторождения. Разработанный оптимальный комплекс методов исследований миграции и трансформации нефти в геологической среде можно использовать на других нефтяных месторождениях и в районах техногенных аварий, например, в районе д. Павлово.

#### Список использованных источников

1. Конов Д. В., Пашковский И. С. Модель биологической очистки почвы и зоны аэрации от загрязнения нефтепродуктами // 2-я конференция партнёров и пользователей компании «Геолинк Консалтинг». М.: «Геолинк», 2001.
2. Максимович Н. Г., Казакевич С. В., Никифоров В. В. Роль карста в формировании нефтяного загрязнения гидросферы в районе п. Полазна // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: Материалы регион, науч. практ. конф. / Перм. ун-т. - Пермь, 2005. - С.290-295.
3. Максимович Н. Г., Казакевич С. В. Экологические последствия миграции и трансформации нефти в геологической среде. Результаты натурных исследований // Региональный конкурс РФФИ – Урал. Результаты научных исследований, полученные за 2004 г.: Аннотационные отчеты. - Пермь; Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – С.242-245.
4. Максимович Н. Г., Казакевич С. В., Никифоров В. В. Экологические последствия миграции и трансформации нефти в геологической среде. Результаты натурных исследований // Региональный конкурс РФФИ-Урал. Результаты научных исследований, полученные за 2005 г.: Аннотационные отчеты / УрО РАН. - Пермь; Екатеринбург, 2006.- С.249-251.
5. Соловьев В. И., Пушкина В. А., Кожанова Г. А., Гудзенко Т. В. Медицинские аспекты и санитарно-гигиеническая оценка бактериальных препаратов, применяемых для борьбы с нефтяным загрязнением водоемов // ВОДА И ЗДОРОВЬЕ-2001: Сб. науч. статей / Одесса, ОЦНТЭИ, 2001. С.195-200.
6. Maximovich N. G., Kazakevich S. V., Hmurchik V. T. Development of methods protection of the Kama reservoir from oil pollution // Quality and management of water resources: 3rd Symposium : book of proceedings. St. Petersburg, 2005. P. 362-369.