С.Сейфуллиннің 120 жылдығына арналған **«Сейфуллин оқулары–10: Мемлекеттің индустриалды–инновациялық саясатын құрудағы бәсекеге қабілетті кадрларды дайындау келешегі мен ғылымның рөлі**» атты Халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции **«Сейфуллинские чтения–10: Новые перспективы подготовки конкурентоспособных кадров и роль науки в формировании индустриально-инновационной политики страны»,** посвященная 120-летию со дня рождения С.Сейфуллина**.** – 2014. – Т.I, ч.2. – С.169-170

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОРЕМЕДИАЦИИ НАРУШЕННЫХ ПОЧВ

***Айдарханова Г.С.***

Экологические проблемы по своему общественному значению вышли на одно из первых мест в современном мире. Бурное развитие интенсивной хозяйственной деятельности человека привело к разрушительному воздействию в различных природно-территориальных комплексах.

Современная экологическая ситуация в республике Казахстан характеризуется наличием широкого масштаба и разнообразного спектра загрязнителей. В результате многолетней деятельности космодрома Байконур и проведения космических исследований большие площади Центрального Казахстана подвержены воздействию космического топлива. Добыча нефти ежегодно расширяет зоны загрязнения органическими отходами на большей части Западного Казахстана. По мнению академика Амманиязова К.Н. «вследствие интенсификации деятельности человека обширные территории в западной части Казахстана стали заложниками развития отечественной индустрии. Промышленная добыча нефти и газа, предприятия большой химии, производство алюминия и строительных материалов на континентальном шельфе и морском побережье загрязнили природную среду региона отходами нефтепродуктов и фенолов, тяжелых металлов». Превышение этих загрязнителей доходит до 4-15 ПДК, а токсичность воздействия отражается в состоянии кормовой базы, водных и сухопутных животных. Ежегодно в дельте Каспийских рек сбрасывается 2,5 тыс. тонн тяжелых металлов, 62-146 тыс. тонн нефтепродуктов, 4,5 млн тонн биогенных загрязнений. Промышленными предприятиями Восточного Казахстана в год сбрасывается в атмосферу до 750 тыс. тонн вредных веществ, содержащих значительное количество тяжелых металлов. Твердых отходов, содержащих тяжелые металлы, в различных хранилищах скопилось около 1 млрд тонн, что составляет 25,7 процентов от общего объема их в республике. По данным фондовых материалов, в этом же регионе сквозные потери свинца в производственной цепи составляют около 33 процентов. От почвенных площадных источников загрязнения поступления свинца в поверхностные воды бассейна р. Иртыш оценивается на уровне 70 тонн в год.

Такая экологическая ситуация требует немедленного вмешательства для оздоровления всех компонентов экосистем. Основным методом реабилитации загрязненных территорий является биоремедиация. Оценка экологической и

экономической стоимости очистки почв от различных загрязнителей методом фиторемедиации показывает зависимость эффективности технологии от следующих факторов:

- природа, тип, количество и глубина залегания загрязнителей;
- местные климатические условия;
- объем проводимых работ;
- месторасположение ремедиируемого участка.

По данным различных авторов, стоимость фиторемедиации варьирует в широких пределах. К примеру, US AEC установлено, что стоимость фиторемедиации одного акра земли, загрязненной свинцом, на глубину 50 см составляет от $60,000 до $100,000, тогда как экскавация и перевозка этого же объема земли - от $400,000 до $1,700,000 [1]. Стоимость фиторемедиации, по данным [2], составляет $10,000 на акр за посадку растений, а общая стоимость фиторемедиации, включая обслуживание, мониторинг и контроль и т.п. - от $60,000 до $100,000 за акр земли. Другими исследователями установлено, что обычная стоимость фиторемедиации for *in situ* находится в пределах : $30 - $100 на куб.м ($20 to $80 на куб. ярд) почвы (Biodegradation /In Situ/. Technologies Encyclopedia, 1996). Загрязненные грунтовые воды и почву при проведении фиторемедиации можно обрабатывать непрерывно, что обеспечивает преимущества в цене. Cooney, Catherine M. (1996) сообщают, что стоимость удаления радионуклидов из загрязненной воды при помощи подсолнечника составляет от $2 до $6 на 1000 галлонов обработанной воды, включая удаление отходов и общую стоимость [3].

Одним из основных ограничительных факторов для широкого использования фиторемедиации является то обстоятельство, что растения - гипераккумуляторы радионуклидов с трудом приживаются в новых почвенно-климатических зонах. Предлагаемая нами технология биологической очистки почв может эффективно использоваться на больших территориях, т.к., благодаря использованию представителей местной флоры, это ограничение снимается. При разработке технологии фиторемедиации будет учитываться и то, что аккумуляторами радионуклидов также являются почвенные микроорганизмы (микоризные и эндомикоризные грибы - micorrhizal and endomicorrhizal fungi, дрожжи - yeast, бактерии - bacteria), с которыми большинство высших растений вступают в симбиотические взаимоотношения. В ризосфере растений они выполняют важную функцию - превращение нерастворимых соединений в растворимые, снабжение растений дополнительными источниками питания, повышение поглотительной способности корней и т.д. [4]. Поэтому изучение специфических и неспецифических симбионтов растений позволит повысить эффективность извлечения растениями радионуклидов из почвы. В связи с изложенным, планируемые исследования будут также направлены на выделение микроорганизмов - гипераккумуляторов радионуклидов, фиксаторов азота и кислотообразователей, способствующих дополнительному извлечению радионуклидов за счет повышения их подвижности. Комплексные исследования позволят разработать эффективную технологию фиторемедиации почв, загрязненных радионуклидами.

Применение технологии биоремедиации заключается в возможности существенного снижения содержания техногенных загрязнителей, тяжелых металлов и радионуклидов в окружающей среде неблагополучных зон, где проводились ядерные взрывы, промышленные выбросы. Применение методов фиторемедиации почв внесет полезный вклад в улучшение состояния здоровья населения, оздоровление биообъектов в регионах Казахстана, испытавших экстремальное воздействие как ядерного оружия и других пагубных техногенных факторов. На основе анализа полученных результатов будет теоретически обоснована возможность использования этого метода в различных регионах республики.

Список литература

1. Boyman G.E. and Devejian D.L. (1997). “Phytoremediation: In Growws on You”, Soil & Groundwater Cleanup, February/March, pp.22-26).

2. Vance, David D. (1996) “Phytoremediation: Enhancing Natural Attenuation Processes”, The Natural Environmentai Journal/February, pp.30-31

3. “Sunflowers Remove Radionuclides from water in Ongoing Phytoremediation Field Tests”, Environmental Science and Technology, Vol.29, №5, pp.1239-45.

Mc.Donald J.D. The Soil Environment. In: Epidemiology and Management at Root Diseases, 1994