



шие в морскую воду, вступают в сложные взаимодействия с абиотическими и биотическими факторами морской среды. Это приводит к тому, что в морских акваториях формируются специфические сообщества гетеротрофных и входящих в них нефтеокисляющих бактерий, способных последовательно разрушать различные классы углеводов.

Библиографический список

1. Сребняк Е.А. Биопрепарат «Морской снег» для восстановления акваторий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, и его экологическая оценка // Экология и промышленность России, сентябрь, с.42-44.
2. Патин С. А. Нефть и экология континентального шельфа. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – С. 247.
3. Миронов О. Г. Бактериальная трансформация нефтяных углеводов в прибрежной зоне моря // Морской экологический журнал, № 1, Т. I, 2002, С. 56 – 66.
4. Бутаев А. М., Кабыш Н. Ф. О роли нефтеокисляющих микроорганизмов в процессах самоочищения прибрежных вод Дагестанского побережья Каспийского моря от нефтяного загрязнения // Вестник Дагестанского научного центра РАН. - 2002. - № 11. Рубцова 2004
5. Павленко Н.И., Хенкина Л.М., Бега З.М. Эмульгирующая активность углеводородсваивающих микроорганизмов // Микробиологический журнал. -1994.-Т. 56, № 1.-С. 90-91.
6. Звягинцева И. С. Деградация нефтяных масел накардиоподобными бактериями // Микробиология, 2001, Т. 70, № 3, С. 321-328.
7. Держинская И.С., Курапов А.А. и др. Микроорганизмы в процессах деструкции и биоремедиации (проблемные лекции). АГТУ. НИИ проблем Каспийского моря.- Астрахань: Издатель: Сорокин Р.В, 2009. – 240 с.
8. Плешакова Е. В. Биодеградация нефтяных углеводов штаммом *Dietzia maris*, ее генетические особенности // Известия Саратовского университета, 2007, Т. 7, Сер. Химия, Биология, Экология. Вып. 1, С. 54-57.

УДК 579.64:631.46:579.26

О НЕОБХОДИМОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОЧВ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

© 2010 А.Н. Пархоменко

«Астраханский государственный технический университет».

Показано, что загрязнение почв дизельным топливом и серой влияет на численность различных групп микроорганизмов. В качестве индикаторов экологических нарушений почв, испытывающих антропогенное воздействие, предложено использовать группу нитрифицирующих микроорганизмов.

It is shown that pollution of soils by diesel oil and sulfur influences on the numerity of different groups of microorganisms. As an indicators of ecological infringements of soils, experience to anthropogenic impact, suggested to use the group of nitrifying microorganisms.

Ключевые слова: дизельное топливо, химически чистая сера, мониторинг, почва, нитрифицирующие микроорганизмы.

Key words: diesel oil, chemically pure sulfur, monitoring, soil, nitrifying microorganisms.

Мониторинговые наблюдения подразумевают исследование изменений природной среды в сфере непосредственного воздействия крупных хозяйственных объектов, которые служат эпицентрами, вокруг которых происходит как полная смена естественного ландшафта техногенными комплексами, так и изменение природных комплексов прилегающих территорий [1]. Примером такого влияния является Астраханский газо-химический комплекс (АГХК), вокруг которого сформировалась техногенная территория, включающая воздушную, водную, почвен-



ную среды и недр. В основе ее образования лежат поступающие в окружающую среду газовые выбросы, сточные воды и различные отходы технологической переработки сырья на АГХК [2].

В связи с этим научный и практический интерес представляет выявление особенностей и диагностика экологического состояния почв Астраханской области в условиях различных антропогенных воздействий.

Состояние почв оценивали по следующим химическим показателям: рН солевой вытяжки; обменная кислотность; ионы карбоната и бикарбоната, хлора; сульфат-ионы; азот нитратный и аммонийный; фосфор общий [3].

Для выделения и изучения микроорганизмов различных физиологических групп использованы стандартные методы и методики [3, 4].

При изучении почв, отобранных в зоне влияния АГХК с двух горизонтов (0-5 см и 10-30 см) установлено, что исследуемые почвы обладают щелочной реакцией среды (рН 9,1 - 9,2), обеднены азотом (0,00011 - 0,0002 %) и фосфором (0,0021 - 0,0034 %), характеризуются низкой гумусированностью и высокой степенью минерализации.

При изучении микробного пейзажа исследуемых почв из различных горизонтов отмечено присутствие различных физиологических групп микроорганизмов, располагающихся по численности в следующем порядке: сапротрофные > аммонифицирующие > фосформинерализующие > азотфиксирующие > денитрифицирующие, сульфатредуцирующие > нитрифицирующие I и II фазы. Для систематических групп микроорганизмов отмечена следующая закономерность: актиномицеты > дрожжи > почвенные грибы. При этом установлено, что в верхнем горизонте численность микроорганизмов на 1-2 порядка выше.

Выбросы и различные отходы технологической переработки сырья на АГХК оказывают негативное влияние на почвенные экосистемы и формирование почвенного микробиоценоза, что подтверждается анализом данных за 2004-2006 гг., где отмечено снижение численности аммонифицирующих микроорганизмов на 2 порядка, нитрифицирующих – в среднем на 4 порядка, денитрифицирующих - на 3 порядка (рис. 1).

Таким образом, на основании 3-летних мониторинговых наблюдений установлено, что наиболее чувствительной к антропогенным воздействиям АГХК группой почвенных микроорганизмов являются микроорганизмы круговорота азота, в частности, нитрифицирующие микроорганизмы I и II фазы; наиболее устойчивыми - азотфиксирующие микроорганизмы, численность которых существенно не менялась на протяжении периода исследований.

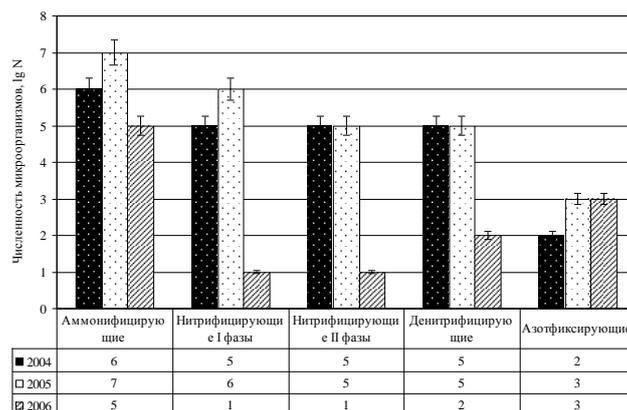


Рис. 1. Динамика численности микроорганизмов круговорота азота в почве АГХК за 2004-2006 гг.

Для изучения специфики формирования почвенного микробиоценоза под воздействием дизельного топлива (ДТ) и химически чистой серы (специфичные загрязняющие вещества) использовали модельные почвенные экосистемы, представляющие собой условно чистую почву с



внесением различных концентраций ДТ (0,3; 3,0 и 10 %) и серы (16, 100 и 500 мг/кг) при различной температуре экспонирования (+5 и +30 °С) в течение 20 недель.

В ходе экспериментальных наблюдений установлено, что внесение 10 % ДТ и 500 мг/кг серы оказывает негативное влияние на нитрифицирующие микроорганизмы (рис. 2, 3), что согласуется с литературными данными [5].

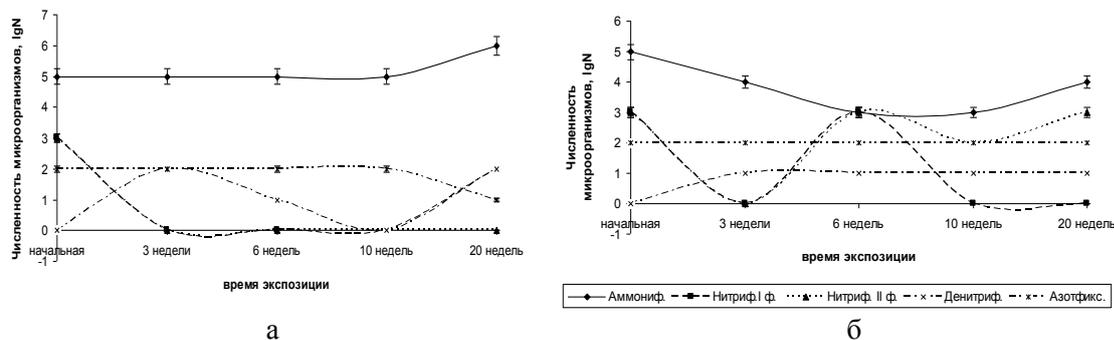


Рис. 2. Динамика численности микроорганизмов круговорота азота в модельной системе с внесением 10 % ДТ: а - при 5 °С; б - при 30 °С

В то же время, по окончании экспозиции (20 недель) установлено, что почвенные микроорганизмы приспосабливаются к новым условиям окружающей среды и, несмотря на резкое снижение численности, вызванное внесением загрязнения, микроорганизмы практически всех исследуемых групп (за исключением нитрифицирующих) восстанавливают свою численность.

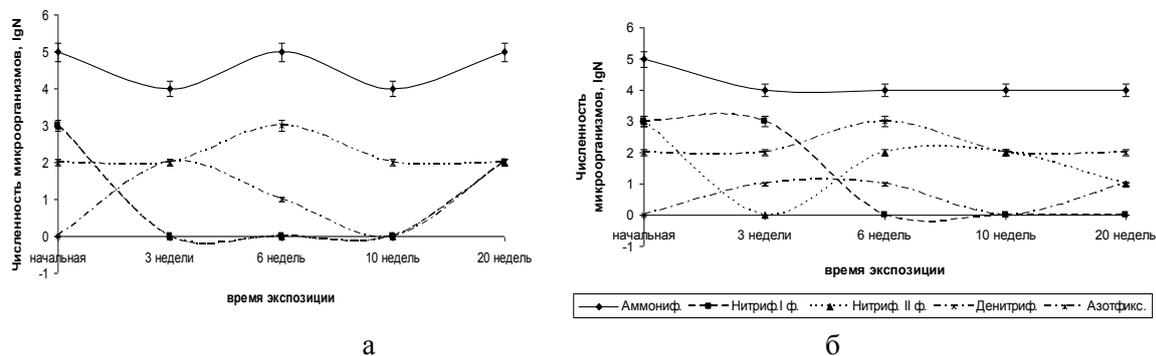


Рис. 3. Динамика численности микроорганизмов круговорота азота в модельной системе с внесением 500 мг/кг серы: а - при 5 °С; б - при 30 °С

Таким образом, в ходе экспериментальных исследований модельных почвенных экосистем отмечена практически аналогичная закономерность в формировании почвенной микрофлоры: наиболее чувствительными являются нитрифицирующие микроорганизмы I фазы. Следовательно, возможно использовать их в качестве индикатора экологических нарушений при локальных мониторинговых исследованиях почв.

Библиографический список

1. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв: учеб. пособие / под ред. Д.С. Орлова, В.Д. Васильевской. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 272 с.
2. Андрианов В.А. Геоэкологические аспекты деятельности Астраханского газового комплекса. – Астрахань: АГМА, 2002. – 245 с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 608 с.
4. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учеб. пособие / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.