

ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАГРЯЗНЁННОЙ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ И МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕНО-НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Богданов В.Л., Гарманов В.В., Фролов В.В.

*Санкт-Петербургский государственный университет,
Институт наук о Земле, г. Санкт-Петербург, Россия*

В последнее время все больше возрастает антропогенная нагрузка на биосферу. Одной из серьезных экологических проблем в России является загрязнение нефтью и нефтепродуктами почвенного покрова территорий в результате аварийных разлив нефти и нефтепродуктов, а также несанкционированных врезок в нефтетрубопроводы.

При аварийных разливах нефти или нефтепродуктов нарушается динамическое равновесие в системе почва–растение. При техногенном загрязнении территории нефтяными углеводородами растительность оказывается наиболее уязвимым компонентом экосистемы. В зависимости от природно-климатических условий самовосстановление растительности на нефтезагрязненных территориях продолжается от нескольких месяцев до нескольких десятков лет.

Поэтому в настоящее время актуально изучение процессов естественного восстановления растительного покрова на территории, загрязненной нефтяными углеводородами, которым и были посвящены наши экспериментальные исследования.

На протяжении 12 лет на территории Ленинградской области нами проводились ежегодные фитоценотические наблюдения растительного сообщества на землях загрязнённых нефтепродуктами (НФП). Изучение формирования растительного покрова на почве, загрязненной НФП, показало, что скорость и характер зарастания растительностью территории зависит от степени загрязнения почвы, присутствия в почве семян дикорастущих видов, экологических условий обитания растений и конкурентоспособности различных видов флоры, представленных луговыми, лесными и сорными растениями. Анализируя изменение видового состава нефтезагрязненных участков в течение двенадцати лет, можно выделить три основные стадии в формировании растительности на этой территории.

Первая стадия относится к начальному периоду восстановления растительного покрова (первичная сукцессия). Продолжительность её – 2-3 года. В год постановки опыта и последующие 2 года на всех вариантах наблюдалось преобладание растений, представленных монокарпиками, одно- и двулетниками со слабо развитой корневой системой поверхностного типа, относящихся к фитоценотической группе растений-эксплерентов (низко-конкурентоспособные, быстро занимающие свободную территорию): горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), ромашка лекарственная (*Matricaria chamomilla* L.),

пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R.Br.), подорожник большой (*Plantago major* L.). В год внесения НФП доза 1 л/м² оказала стимулирующее воздействие на клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), который поселился самосевом. Обилие подорожника большого (*Plantago major* L.) наблюдалось при дозах 1-4 л/м², одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) – при дозах 1-5 л/м²; на участке с загрязнением 5 л/м² присутствовал бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop). Проективное покрытие почвы растительностью с увеличением дозы от 1 до 5 л/м² сократилось соответственно с 38 до 1 %.

Для второй стадии характерно интенсивное заселение участков рыхлокустовыми растениями. Её продолжительность составляла 3-4 года. В этот период наблюдалось появление на опытных участках, загрязненных НФП, от 8 до 11 видов растений. В основном в фитоценозе находились рыхлодерновинные злаки: ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.), гребенник обыкновенный (*Cynosurus cristatus* L.), относящимися к высококонкурентным видам растений – виолентам. Сорные виды не в состоянии конкурировать с ними и постепенно вытесняются более устойчивыми к межвидовой конкуренции представителями луговой и лесной флоры. Такие виды сорных растений, как бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* Hoffm.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), произрастали преимущественно на вариантах с высокой дозой загрязнения почвы нефтепродуктами – 4-5 л/м². На этой стадии в зависимости от степени загрязнения НФП проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляло от 66 до 82 %.

Третья стадия началась на 7-й год после загрязнения почвы НФП и продолжается по настоящее время. В этот период происходит интенсивное развитие дернового процесса, сопровождающееся обеднением видового состава фитоценоза и появлением фитоценотической группы растений - пациентов, характеризующихся широкой экологической амплитудой жизнедеятельности и устойчивостью к неблагоприятным условиям, положительно реагирующих на олиготрофизацию почвенного покрова и занимающих доминирующее положение. Из таких видов на опытных участках произрастали луговик извилистый (*Avenilla flexuosa* (L.) Trin.), полевица тонкая (*Agrostis tenuis* Sibth.), щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.). На этой стадии формирования фитоценозов травостой стремится к моновидовой структуре. На всех вариантах с почвой, загрязненной НФП в концентрациях 1-5 л/м² покрытие почвы растительностью превышало 90%.

Для осуществления качественного мониторинга за состоянием растительности в ландшафтах с разливами нефти и нефтепродуктов эффективно и экономически выгодно применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Полученные ими фотоснимки позволяют анализировать и оценивать экологическое состояние техногено-нарушенной территории. Для оценки со-

стояния растительности можно применять вегетационный индекс (NDVI), что позволяет определить проективное покрытие площади растениями.