

НАНОТЕХНОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЛЕССИВАЖА

М. В. Нецветов, П. К. Хиженков*

*Донецкий национальный университет,***Донецкий физико-технический институт НАН Украины,**max@dongu.donetsk.ua*

Выявление и изучение процессов механического переноса почвенных коллоидов являются ключевыми вопросами в понимании характера генезиса почв. В связи с этим важное значение имеет разработка дополнительных специальных методик изучения данного явления. В настоящей работе изучали принципиальную возможность использования магнитных частиц нано-, микро- и миллиметровых размеров в моделировании лессиважа.

Физическая суть предлагаемой методики сводится к явлениям магнитооживления и саморассеяния магнитных частиц, а также возможности их пространственной локализации во внешних магнитных полях. В настоящее время данные явления изучаются как в фундаментальном аспекте магнитной гидродинамики, так и в связи с их использованием в медицине (адресная доставка препаратов к органам и тканям и др.).

Для моделирования процесса вертикальной миграции коллоидов сначала частицы насыпали на поверхность пенополиуретановой пробки, помещенной в пробирку. При помещении над пробиркой соленоида, с помощью которого получали переменное магнитное поле, частицы приходят в движение, сталкиваются друг с другом и переходят во взвешенное – магнитооживленное – состояние. При этом частицы заполняют пространство против градиента магнитного поля, т.е. погружаются в пробку. Во второй серии использовали импульсно-переменное магнитное поле: две катушки, между которыми находился образец, включались поочередно с задаваемой частотой. Если пробка расположена таким образом, что пробка с насыпанными частицами находится ниже перпендикулярной ей оси катушек, то при включении поля частицы вовлекаются в межполюсное пространство и при низких частотах совершают перемещения от одного полюса к другому. При увеличении частоты перемещения прекращаются и частицы, оставаясь в пространстве между полюсами магнитов, подвержены лишь небольшой вибрации.

Далее эксперимент проводили при таких значениях частот, когда частицы совершают вибрирующие движения – моделирование сил, вызывающих перемещения почвенных коллоидов в различных направлениях. Для моделирования вертикального перемещения коллоидов магниты передвигали вниз вдоль оси пробирки с пробкой. При этом слой частиц всегда оставался на уровне оси магнита и в итоге проходил сквозь пробку. При использовании частиц миллиметрового размера слой оставался в верхней части пробки, образуя «кору». Таким образом, подбирая магнитные частицы определенного размера и параметры магнитного поля, возможно исследовать образцы на возможность и характер перемещения через них коллоидов или суспензий. В перспективе необходимо проведение исследований с использованием колонок грунтов с различной морфологией.

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БИОГЕННЫХ ГОРИЗОНТОВ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОЛУТЕНЕВОГО ТИПА СВЕТОВОЙ СТРУКТУРЫ

И. А. Иванько

*Днепропетровский национальный университет, НИИ биологии,**ivanko_irina@mail.ru*

В настоящее время в системе государственных мероприятий Украины по охране, воспроизводству и рациональному использованию природных ресурсов страны значительная роль уделяется развитию лесонасаждений, предполагающего создание и восстановление искусственных лесонасаждений, которые выполняют защитную и мелиоративную функции. В связи с этим намечен перспективный план создания 1,5–2 млн га полезащитных насаждений на неудобных сельскохозяйственных землях, что требует комплексной оценки их влияния на исходные почвенно-климатические условия и выделения приоритетных типов насаждений,

отличающихся высокими показателями положительного средообразующего воздействия на химические, водно-физические и микроморфологические показатели почв.

На развитие эдафотоп типа световой структуры насаждений (светопроницаемость полога) оказывает как непосредственное влияние – через изменение количественных и качественных показателей поступающей солнечной радиации, гидротермических параметров приземных слоев воздуха и верхних почвенных горизонтов, так и опосредованное – через формирование присущего искусственному лесному биогеоценозу комплекса биотических факторов: травяного покрова, компонента зооценоза и микробоценоза, лесной подстилки, в результате совокупной работы которых формируется своеобразный почвенный покров, который по своим свойствам отличается от почв необлесенных степных территорий.

В данных исследованиях полутеневого типа световой структуры был представлен дубово-ясеневым насаждением (ПП 224ДЯс-И), которое расположено в верхней трети склона северо-восточной экспозиции (уклон 4°) в окрестности с. Андреевки Новомосковского района Днепропетровской области. Увлажнение - атмосферное. Почва – чернозем обыкновенный среднегумусный среднесуглинистый слабовыщелоченный на лессах. Возраст насаждения – 37 лет. Тип посадки – рядовой с чередованием рядов дуба обыкновенного и ясеня высокого. Расстояние между деревьями в рядах – 2 м, между рядами – 2,5 м. Средняя высота дуба составляет 12–13 м, диаметр – 15 см. Средняя высота ясеней – 11-12 м, диаметр – 11 см. Сомкнутость полога – 0,7–0,8.

Типологическая формула по Бельгарду: $\frac{ЧОСГ_1}{П / тен - П} 5Д * 5Яс.$

Изучаемое дубово-ясеневое насаждение, сложенное плотнокронной породой – дубом обыкновенным и полуажурнокронной – ясенем высоким, характеризуется значительным снижением количества солнечной радиации, прошедшей в подпологовое пространство: 5,4 % – при радиационных погодных условиях и 8,1 % – при сплошной облачности от необлесенных участков. Отмечена также значительная трансформация температурных показателей воздуха и верхних почвенных горизонтов под пологом насаждения по отношению к открытым степным контрольным участкам.

Значительную роль, на фоне определенных гидротермических параметров на формирование микроморфологической организации верхних почвенных горизонтов играет накопление лесной подстилки и кореннасыщенность почвы.

По данным исследований, запасы подстилки в пределах насаждения составляют 164 ц/га. Кореннасыщенность верхних почвенных горизонтов в насаждении данного типа в основном обусловлена корневыми системами древесных видов. Травянистые виды показывают невысокие значения корневых параметров для всех фракций корней в почвенных педонах насаждения. В почвенном слое 0–10 см содержание общей корневой массы составляет 272 г/м², из них травянистых подземных органов – 14 % (38 г/м²).

В пределах данного насаждения содержание гумуса в верхнем почвенном горизонте (0–10 см) составляет 4,5 % и характеризуется как среднее. Отмечается также увеличение количества водопрочных агрегатов агрономически ценных фракций (2–1; 1–0,5; 0,5–0,25 мм) по сравнению с необлесенными территориями, значения которых в горизонте 0–10 см составляют 80,1 %, 79,3 %, 76,1 %. Содержание водопрочных агрегатов в почвенном профиле изучаемого насаждения близко по значениям с насаждением теневого типа световой структуры (ПП 224Д-И).

Микроморфологическая характеристика биогенного горизонта (0–10 см)

Окраска – темно-серая, бурая.

Элементарное микростроение – плазменно-пылеватое.

Минеральный скелет состоит из зерен кварца четко ограниченных форм. Более крупные – угловатые; мелкая фракция – осколки. Оптически анизотропны. Имеются зерна граната, полевых шпатов, рутила, роговой обманки.

Плазма гумусно-глинистая. Темно-бурого цвета. Анизотропия глинистых пакетов маскируется высоким содержанием гумуса.

Гумус муллевого типа, содержание растительных остатков незначительно. Микросложение характеризуется высокой агрегированностью почвенного материала.

Много пор с включением растительных остатков. Имеются поры-ходы почвенных беспозвоночных.

Анализ микроморфологической организации подтверждает результаты исследования физико-химических параметров почв насаждения полутеневого типа и свидетельствует о

положительном средообразующем воздействии насаждения на исходные черноземные почвы. В целом почвенный покров остается в рамках черноземного типа почвообразования.

Улучшение физико-химических свойств и микроморфологической организации почвенного покрова насаждения полутеневого типа световой структуры связано со значительными процессами сylvатизации, которые проявляются в оптимизации почвенно-климатических условий, по своим параметрам приближающихся к таковым в естественных степных лесах. Значительную роль в формировании почвенного покрова играют древесные виды, обеспечивающие значительное накопление подстилки и поступление корневой массы, сосредоточенной в основном в верхних почвенных горизонтах. При этом значительную долю участия в поступлении органического материала в данные горизонты принимают тонкие (<1 мм) быстрорастворимые корни. Участие травянистой растительности, показывающей невысокие значения надземной и подземной фитомассы, в формировании почвенного покрова незначительно.

УДК 631.431.1/.5(477)

ОЦІНКА МІКРОАГРЕГОВАНОСТІ ҐРУНТІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОГО СПОСОБУ ПІДРАХУНКУ ЕҐЧ

В. М. Панасенко

*Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів «Центрдержродючість»,
panasenko.V@rambler.ru*

Оцінка та нормування антропогенного навантаження на сільськогосподарські угіддя займає одне з важливих місць у проблемі охорони ґрунтів. Вибір показників для оцінки стану ґрунту проводиться за принципом «найбільш інформативні з найбільш значущих», тобто ті, які забезпечать можливість найбільш раціональної інтерпретації інформації (Патика, 2002). Одним із методів, що дозволяє проводити оцінку антропогенного впливу на ґрунтову систему, є визначення мікроагрегованості ґрунтів шляхом підрахунку вмісту неагрегованих елементарних ґрунтових часток (ЕҐЧ) (Булигін, 1996). За існуючими даними будь-який обробіток ґрунту приводить до збільшення вмісту неагрегованих ЕҐЧ (Булигін, 1996). У свою чергу, збільшення вмісту неагрегованого матеріалу веде до ущільнення ґрунту і збільшення співвідношення між-і внутрішньоагрегатної пористості (Медведев, 2002).

Визначення вмісту неагрегованих ЕҐЧ проводили за зазначеною вище методикою шляхом їх прямого підрахунку на робочому полі мікроскопу МБС-9 при відбитому світлі у фракціях 0,2-0,25; 0,16-0,2; 0,1-0,16; 0,063-0,1; 0,05-0,063 мм.

З використанням даного методу була проведена оцінка зміни вмісту неагрегованого матеріалу в залежності від рівня антропогенного навантаження, до якого входить вплив сільськогосподарської техніки, добрив, засобів захисту рослин та зрошення. Але з огляду на те, що всі ці джерела антропогенної енергії мають різні одиниці виміру, що ускладнює оцінку технології вирощування сільськогосподарських рослин у цілому, був використаний енергетичний підхід (Тараріко, 2005), за яким будь-яке навантаження може бути виражене в енергетичному еквіваленті.

Дослідження впливу антропогенного навантаження на мікроструктуру ґрунту проводилися на базі господарства ТОВ «Біотех ЛТД» (науковий координатор проф. А. В. Бикін) в с. Городище Бориспільського району Київської області, яке належить до північного Лісостепу. Об'єктами дослідження були: темно-сірий опідзолений ґрунт, представлений чотирма варіантами – контроль (переліг) й три варіанти під обробітком з різним рівнем антропогенного навантаження; лучно-чорноземний ґрунт, представлений двома варіантами: один контроль (переліг) і варіант під обробітком. Відбір зразків для досліджень за варіантами проводився тричі на рік: навесні (квітень), влітку (кінець липня – початок серпня), восени (жовтень) з верхнього шару ґрунту 0–20 см.

Трирічні дослідження показали суттєві відмінності мікроструктурного складу ґрунтів перелогу та варіантів із антропогенним навантаженням за морфологічними та кількісними ознаками. Морфологічна відмінність полягає в більш освітленому забарвленні мікроагрегатів, що знаходяться під обробітком, також їх поверхня в більшості випадків укрита ЕҐЧ нижчих порядків, які не покриті агрегуючим матеріалом. Неагреговані ЕҐЧ часто вкриті тонким шаром високодисперсних часток, тоді як на контролі переважають ЕҐЧ без такого нальоту. Крім того,