

и отложениями пыли в атмосферный воздух, что усугубляется на северном склоне, где снижается интенсивность солнечного света и, наряду с этим, усиливается ветровой поток. Субстрат свалки служит накопителем и фиксатором загрязняющих веществ, которые, частично благодаря эффекту транспирации, поглощаются фитомелиорантами и накапливаются в основном в их корнях и надземных вегетативных органах. Некоторые загрязняющие вещества, предположительно, все еще попадают в атмосферный воздух.

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБНУ Донецкий ботанический сад по теме FREG-2023-0002 «Качественные и функциональные характеристики почв сельскохозяйственных угодий в степной зоне и пути восстановления их биологической продуктивности», № 123101300198-3.

Литература

1. Рассадина Е.В. Биоиндикация и ее место в системе экологического мониторинга // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Актуальные вопросы ветеринарии, биологии и экологии. № 4, (2007). – С. 48–50.
2. Егоров Ю.Е. О диапазоне изменчивости и его связи с абсолютной величиной признака и процессами формирования. Журнал общей биологии, том II. 30, № 6, (1969). – С. 658–663.
3. Кладько Ю.В., Скрипальщикова Л.Н. Методы комплексной биоиндикационной оценки устойчивости древесных растений к техногенному загрязнению на урбанизированных территориях // Сибирский лесной журнал. № 6. (2019). – С. 27–38.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е.В. Дубина-Чехович, О.Н. Бахмет

**Карельский научный центр РАН, г. Петрозаводск, Республика Карелия,
Российская Федерация, d-chehovich@yandex.ru**

Проблема увеличения нарушенных и техногенно трансформированных земель сельскохозяйственного назначения – одна из наиболее насущных для агропромышленного комплекса РФ. Автомобильно-дорожный ландшафт, а также сопровождающие его дренажные системы – это один из вариантов антропогенного ландшафта. Выбросы автотранспорта – основного элемента такого техногенного комплекса, являясь значимым фактором воздействия на почвы, что представляет опасность на экосистемном уровне. В результате такого влияния помимо изменения физических и агрохимических свойств почв (влагопроницаемости, плотности, микробиологической активности, реакции почвенной среды, содержания основных питательных элементов растений и т. д., возникает опасность миграции поллютантов – в нижние слои почв, природные воды, сельскохозяйственные культуры. Особенно это важно учитывать при выращивании сельскохозяйственных культур, когда функция плодородия почвы выступает на первый план.

Данной проблеме посвящено большое количество публикаций [1; 2] и на протяжении длительного времени тема поступления выбросов дорожно-автомобильного комплекса в окружающую среду остается актуальной. Увеличение количества транспорта, интенсивности движения, использования широкого ряда новых средств для эксплуатации и ухода за автомобилем и, в целом, дорожно-транспортным комплексом, а также многое другое определяет необходимость дальнейшего изучения воздействия выбросов на придорожные территории.

Цель исследования – оценка изменения агрохимических свойств старопашотных почв разного генезиса на осушенных агроландшафтах в результате воздействия выбросов автотранспорта.

Материал и методы. Изучение почв агроэкосистем при воздействии автомобильного транспорта выполнены в Карелии на мелиорированных сельскохозяйственных угодьях. В качестве объекта исследования подобраны три объекта осушения в южной агроклиматической зоне Карелии (объекты 1, 2, 3). Долгое время эти территории использовались в сельскохозяйственном производстве для сенокосения. Почвы представлены старопахотными агроземами различного генезиса: альфегумусовыми глеевыми на озерно-ледниковых ленточных глинах, текстурно-дифференцированными глееватыми на двучленных отложениях и текстурно-дифференцированными глеевыми на водно-ледниковых глинистых отложениях. Гранулометрический состав – средне- и тяжелосуглинистый. Преобладали фракции крупной пыли и ила.

На каждом из объектов по градиенту удаленности от источника аэротехногенного загрязнения заложили по три пробных площади на расстоянии 15, 50, 150 м. Фоновые пробные площади заложили также на мелиорированных агроландшафтах на соответствующих загрязненным типам почв на значительном удалении от источников техногенного воздействия.

На каждой пробной площади заложили один полнопрофильный почвенный разрез и 6 прикопок на глубину до 40 см. Для определения агрохимических показателей отобрали образцы почв по горизонтам: в семикратной повторности в верхней части профиля (до 40 см) и в трехкратной – в срединной и нижней части (от 40 см и ниже).

Описание строения профиля и изучение генетических горизонтов выполняли с помощью морфогенетического метода исследования почв, их типовую принадлежность определяли по Классификация и диагностика почв России (2004 г.). Почвенные образцы отобрали и подготовили согласно стандартным методикам отбора почвенных образцов. Определение подвижных соединений фосфора (спектрофотометр СФ-2000 (Россия)) и калия (атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-7000 (Shimadzu, Япония)) провели по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО [ГОСТ 26207-91], содержание углерода органического вещества почв определяли на CHN анализаторе (2400 Series II CHNS/O Elemental Analyzer (Perkin Elmer, США), кислотность почв – потенциометрически (рН-метр Hanna (Германия)). Статистическую обработку данных проводили в Microsoft Excel и Statistica. Для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В результате анализа кислотно-основных свойств почв относительно фоновых условий значения *актуальной кислотности* почв верхней старопахотной части профиля по горизонтам на всех угодьях под автомобильным воздействием варьировали в широком диапазоне ($pH_{вод} - 5,59 \pm 0,09 - 7,82 \pm 0,12$), тогда как реакция среды на фоновых участках соответствовала типичным зональным значениям на сельскохозяйственных угодьях под старосеяными сенокосами ($5,69 \pm 0,12 - 6,42 \pm 0,06$) [3]. Почвы агроландшафтов вблизи автотрасс характеризовались увеличением значений актуальной кислотности: нейтральная, слабощелочная и щелочная реакция среды получена в поверхностных горизонтах на всех пробных площадях. Высокие показатели актуальной кислотности зафиксированы в дерновом слое почв на самых близких (15 м) к дороге пробных площадях ($6,83 \pm 0,08 - 7,82 \pm 0,12$) на всех трех объектах исследования. В этом горизонте почвенный раствор имел нейтральную и слабощелочную реакцию водной вытяжки. Достоверное снижение этих значений в сторону слабокислой реакции обнаружено как по градиенту удаления от автотрассы, так и по отношению к фоновым участкам. В латеральном направлении значимые различия выявлены были не только в самом верхнем горизонте, но и в слоях P1 и P2.

В исследовании обменная кислотность в старопахотном горизонте на всех объектах варьировала в пределах от сильнокислой до нейтральной реакций почвенной среды. Большинство достоверно значимых различий в кислотности почв импактных

территорий относительно контрольных (фоновых) участков обнаружено в дерновом горизонте. Величина реакции солевой вытяжки в АУра с удалением от автотрассы снижалась – от нейтральной до слабокислой. По горизонтам Р1 и Р2 отмечены единичные различия – в агроземе альфегумусовом глеевом (объект 1) и текстурно-дифференцированном глеевом (объект 3).

Анализ *гидролитической кислотности* старопахотных почв под аэротехногенным воздействием выявил существенное увеличение ее значений (9,0–23,7 мг-экв/100 г почвы) в сравнении как с фоновыми (1,5–3,4), так и оптимальными (1,0–3,0) условиями. Таким образом, в поверхностном горизонте установлены противоположные направленности: снижение актуальной кислотности до щелочной ($pH_{вод}$ – 6,12–7,82), обменной – до близкой к нейтральной ($pH_{сол}$ – 5,46–6,23) реакции почвенной среды и увеличение гидролитической – до очень сильнокислой ($Hг$ – 9,0–23,7).

Распределение органического углерода и азота в профиле почв сельскохозяйственных угодий вне зависимости от пространственного градиента имело регрессивно-аккумулятивный тип. Их содержание в агрогумусовом горизонте составило 3,5–4,8% и 0,20–1,71% соответственно. Содержание подвижного фосфора и калия в поверхностном горизонте относительно нижележащих было максимально высоким (460,0–2359,1 и 152,4–845,8 мг/кг соответственно). По отношению к фоновым условиям обеспеченность этими элементами питания почв на импактных территориях существенно превосходила. Достоверно значимые различия выявлены в слоях АУра, Р1 между участками 15 и 150 м от дороги.

Заключение. В результате исследования почв мелиорированных сельскохозяйственных угодий, находящихся под воздействием выбросов автотранспорта, выявлены особенности их кислотно-основного состояния, специфика накопления подвижных форм фосфора и калия относительно фоновых условий. С целью сохранения экологически устойчивых агроэкосистем, необходимы мероприятия по защите почв от выбросов автомобильно-дорожного комплекса.

Литература

1. Гарицкая М.Ю., Холодилина Т.Н., Баранова М.С. Экологическая характеристика качества почв придорожных территорий, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур // Вестник Нижневартковского государственного университета, 2020, № 1. – С. 119–126.
2. Krailertrattanachai N., Daojarus K. Worachart W. The distribution of trace metals in roadside agricultural soils, Thailand // International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, V. 16, № 5. – P. 714. Doi: 10.3390/ijerph16050714
3. Бойцова Л. В. Динамика агрохимических свойств в профиле дерново-подзолистых почв различного сельскохозяйственного использования // Агрофизика, 2016, № 1. – С. 1–8

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ТРОСТНИКОВЫХ КРЕПЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ПОЖАРОВ

Т.В. Дымова

Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, г. Астрахань,
Российская Федерация, tdimova60@mail.ru

На территории Астраханской области тростниковые крепи (заросли тростника) занимают огромные площади – целые острова дельты реки Волги, берега многочисленных ериков и ильменей, места около жилья людей в сельских районах и в городской черте, рудеральные места.