

УДК: 631.445: 631.472+911.53 (477.63)

ГЕНЕЗИС И МОРФОЛОГИЯ ПРИМИТИВНЫХ ПОЧВ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КРИВБАССА

В.Н. Савосько

*Криворожский государственный педагогический
университет*

Проанализирован генезис формирования примитивных почв в условиях техногенных ландшафтов Криворожского железорудного региона. Отмечена ведущая роль в развитии этих почв горной породы и элементов рельефа. Установлено, что примитивные почвы техногенных ландшафтов Кривбасса представлены: элювиоземами и эмбриоземами, которые в свою очередь подразделяются на инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные. Показана модель почвенного профиля примитивных почв региона.

*Примитивные почвы, генезис, модель почвенного
профиля, техногенные ландшафты, Кривбасс*

ВВЕДЕНИЕ

В современных промышленных регионах, как результат интенсивного антропогенного литогенеза, происходит формирование многочисленных техногенных ландшафтов, где отсутствует естественный почвенный покров [5, 10]. Ключевым звеном посттехногенного восстановления таких земель является первичное почвообразование, которое обуславливает формирование примитивных почв. При этом успешность самовозобновления почвенного покрова во многом определяет длительность периода, необходимого для натурализации техногенных ландшафтов [1, 4]. Кроме того, первичное почвообразование необходимо рассматривать важной составной частью инновационных подходов, направленных на максимальное использование потенциальных возможностей экосистем для воспроизводства ведущих функций техногенных ландшафтов [10]. В связи с этим, перефразируя крылатую фразу основоположника почвоведения, можно сказать, что примитивные почвы есть зеркало техногенных ландшафтов.

Проблема первичного почвообразования и формирования примитивных почв весьма актуальна для Криворожского железорудного региона, где на настоящий момент площадь нарушенных земель составляет 20 000–40 000 га [5, 10].

Созданные, начиная с конца XIX века, и оставленные практически без внимания человека (в большинстве случаев не проведена полноценная рекультивация), техногенные ландшафты Кривбасса постепенно самовосстанавливаются. Этот процесс сопровождается инвазией живых организмов, постепенной сменой растительных сообществ и регенерационным почвообразованием.

Примитивные почвы Криворожья неоднократно становились темой научных публикаций [2, 8, 9, 11, 12]. Однако, несмотря на значительный успех в этом направлении естествознания, ряд важных аспектов проблемы освещены в недостаточной степени. Так, практически отсутствуют публикации, которые бы системно отображали основные закономерности формирования (генезис) примитивных почв в техногенных ландшафтах Кривбасса, а также их морфологию. Рассмотрение этих вопросов и является целью нашей публикации.

УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований были хроносери́и едафотопов железорудных отвалов и шахтных хвостохранилищ, как типичных представителей техногенных ландшафтов Кривбасса. На мониторинговых площадках закладывались почвенные разрезы, проводилось макроморфологическое описание почвенных профилей [7]. Диагностика примитивных почв выполнялась по В.А. Адроханову [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Генезис. Как известно, свойства почвы, строение ее профиля обуславливается интегральным эффектом действия факторов почвообразования: горных пород, растительности, климата, рельефа, времени [4].

Горные породы. Первичное почвообразование в условиях техногенных ландшафтов Кривбасса происходит на разнообразных, вынесенных на дневную поверхность, горных породах. Используя методологию и методику оценки на предмет их пригодности для биологической рекультивации, можно выделить следующие категории горных пород: максимально,

средне и мало благоприятные для формирования примитивных почв. Породы, максимально благоприятные для первичного почвообразования, представлены в основном лесами и лессовидными суглинками, а также суглинками и супесями осадочного чехла. Породы среднеблагоприятные – глинами, тяжелыми глинами осадочного чехла, а также мелкофракционными (менее 10 мм) скальными отложениями различного генезиса. К наименее благоприятным следует отнести крупнофракционные скальные породы (свыше 10 мм), фитотоксичные породы различного генезиса, а также отходы горно-металлургической промышленности. Важно отметить, что в техногенных ландшафтах Криворожского региона, в одних случаях наблюдается максимальная мозаичность и хаотичность почвообразующих пород (отвалы, насыпи, дамбы), в то время как в других (хвостохранилище) – имеет место их выравненность и однотипность.

Растительность. В пределах техногенных ландшафтов Криворожского региона встречаются все три типа растительности, которые, согласно классификации В.А. Ковды [4], определяют основные стратегии почвообразования: петрофильная, деревянистая и травянистая. Главными особенностями растительности, как фактора первичного почвообразования, можно назвать следующие: доминирование травостоя, сингенетический характер растительных сообществ, литогенная детерминация типа растительности. Нами установлено, что количество фитомассы травостоя на отвалах и шахтных хвостохранилищах находится в пределах 10–600 г/м² (при средних значениях 200–300 г/м²).

Климат. По данным исследований, техногенные ландшафты Кривбасса создают свой особенный микроклимат, который определенным значимым образом сказывается на первичном почвообразовании. В большинстве случаев такое влияние имеет негативный характер: повышается температура поверхности ландшафта, иссушается атмосферный воздух. Однако как показали исследования В.К. Терещенко [13], скальные породы отвалов способны в темное время суток, конденсировать влагу с атмосферного воздуха, увеличивая тем самым свою влажность на 0,9–1,9 %.

Рельєф. Особенностью техногенных ландшафтов Криворожья является формирование уникального мезорельефа местности. Ведущим аспектом его влияния на перераспределение климатических факторов (тепла и влаги) следует назвать экспозицию, крутизну и длину склона. Среди факторов микрорельефа можно выделить такие значимые элементы: микрозападины берм отвалов, мелкосопочный рельеф плато отвалов, практически ровную поверхность пляжей хвостохранилищ. В ряде случаев именно рельеф лимитирует и приостанавливает формирование примитивных почв (склоны провальных зон).

Время. В техногенных ландшафтах Кривбасса время, как фактор формирования примитивных почв, имеет четкую хронологию. Благодаря архивным материалам и научным публикациям можно с точностью до 5 лет предположить время формирования техногенной геосистемы и время начала их самовосстановления, что и есть началом почвообразования. Этот факт представляет собой определенный интерес и для фундаментального почвоведения.

Антропогенный фактор. Антропогенное влияние в условиях техногенных ландшафтов Криворожского региона закономерно рассматривается ведущим фактором регенерационного почвообразования и формирования примитивных почв. При этом, по нашему мнению, следует различать техногенное и посттехногенное воздействие. Техногенное воздействие формирует литогенный и орографический «каркас» ландшафта. Посттехногенное может иметь как положительное влияние на первичное почвообразование (проведение мелиорации и рекультивации), так и отрицательное (аэро- и гидрогенное загрязнение, складирование отходов производства).

Классификация. Современная классификация почв в Украине находится на сложном и переломном этапе перехода от старой профилльно-генетической парадигмы к новой субстанционной через промежуточную эколого-генетическую систему, которая и доминирует в современной научной мысли [3, 6]. Относительная молодость техногенных ландшафтов, смена классификационных парадигм обуславливают

многообразии классификационных схем антропогенных почв. Не считая уместным в данной работе дискутировать по этому поводу, представляем вашему вниманию авторское видение упорядоченности примитивных почв, которая максимально адекватна для условий техногенных ландшафтов Криворожья (табл.).

По нашему мнению, все почвы техногенных ландшафтов региона следует объединить в две принципиальные группы: антропогенно-природные (антропоземы) и антропогенные (техноземы). Такое выделение согласуется с современными классификациями почв Украины и России [3, 6]. Антропоземы формируются на оставшихся нижних горизонтах почвенного профиля и в регионе встречаются, обычно, на промышленных площадках. Техноземы развиваются на разнообразных горных породах, а также техногенных субстратах и наиболее распространены на отвалах, хвостохранилищах, искусственных насыпях, частично, на промышленных площадках. Посттехногенное воздействие, направленное на оптимизацию техногенных ландшафтов, обуславливает формирование реплатоземов (промышленные площадки) и рекультоземов (отвалы, хвостохранилища).

Таблица – Классификационная схема примитивных почв техногенных ландшафтов Кривбасса

№	Природный почвенный покров	Антропогенное воздействие		Регенерационное почвообразование	Таксономическая единица почв
		Техногенное	Посттехногенное		
1	Частично нарушен	Снятие верхних горизонтов почвы	Отсутствует	Интенсивное	Черноземы обыкновенные деградированные/ скальпированные Черноземы южные деградированные/ скальпированные
2			Нанесение строительного, производственного и бытового мусора	Незначительное	Антропозем
3			Нанесение плодородной почвы	Интенсивное	Реплантозем
4	Полностью отсутствует	Формирование техногенного ландшафта	Нанесение рыхлых пород и плодородной почвы	Интенсивное	Рекультозем
5			Отсутствует	Практически отсутствует (запредельное загрязнение горной породы)	Хемозем
6			Отсутствует	Практически отсутствует (крупно-фракционный гранулометрический состав горной породы)	Литозем
7			Отсутствует	Минимальное	Элювиозем
8			Отсутствует	Интенсивное	Эмбриозем

Общепризнано, что горные породы техногенных ландшафтов Криворожского региона могут обладать свойствами, крайне неблагоприятными для живых организмов. В таком случае формируются хемоземы (породы характеризуются запредельными уровнями загрязнения и фитотоксичности) или литоземы (породы крупно-фракционного гранулометрического состава). Под элювиоземами мы понимаем такие примитивные почвы, где происходят начальные стадии почвообразования, но отсутствует гумусонакопление. Эмбриоземы визуально диагностируются наличием признаков аккумуляции гумуса. Также необходимо подчеркнуть, что именно эмбриоземы это первые примитивные почвы, которые уже имеют почвенный профиль.

Морфология почвенного профиля эмбриоземов. Согласно существующей классификации [1], в техногенных ландшафтах Кривбасса встречаются все группы эмбриоземов: инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные. Основой такой дифференциации является интенсивность и качество образования гумуса, что закономерно отражается на строении почвенного профиля.

Эмбриозем инициальный рассматривается первым значимым результатом регенерационного почвообразования. Он характеризуется отсутствием четко выраженного органогенного горизонта. Имеет место лишь незначительная пропитка гумусом верхней части профиля до 1–2 мм (рис.). Очень часто такая пропитка носит фрагментарный характер. Строение профиля эмбриозема инициального имеет следующий вид: C_1 (верхний частично трансформированный горизонт материнской породы мощностью 5–55 мм), C_2 (нетрансформированный слой горной породы). Встречается практически на всех техногенных ландшафтах Кривбасса.

Эмбриозем органо-аккумулятивный является следующим этапом развития молодых почв. В полевых условиях он диагностируется наличием слоя неразложившихся растительных остатков. В его профиле обычно выделяют такие горизонты: A_0 (травянистая подстилка мощностью 2–10 мм), C_1 (мощностью 10–75 мм), C_2 .

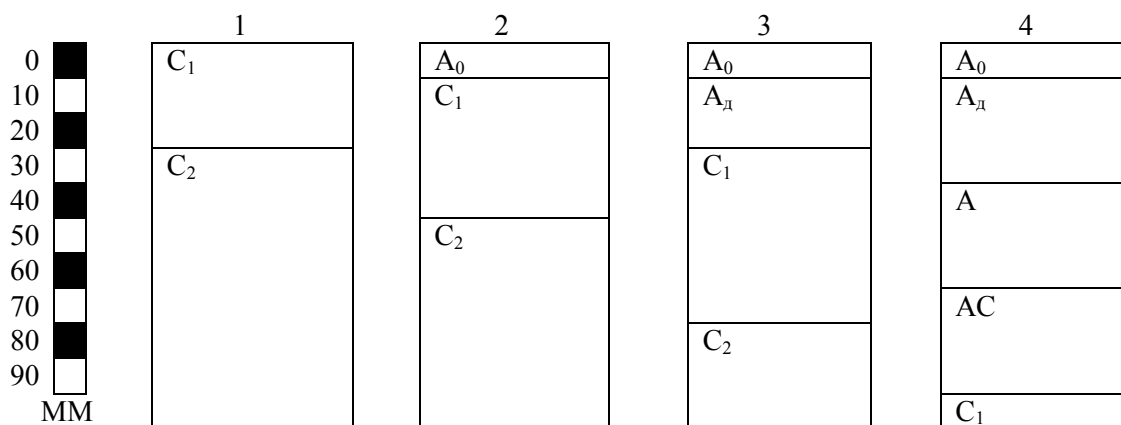


Рисунок – Морфологическое строение почвенного профиля примитивных почв техногенных ландшафтов Кривбасса (эмбриоземы: 1 – инициальный, 2 – органо-аккумулятивный, 3 – дерновый, 4 – гумусово-аккумулятивный)

Эмбриозем дерновый характеризуется наличием дернины – верхнего слоя почвы с живыми и отмершими корнями растений, которые сильно ее скрепляют. Формирование дернины следует рассматривать полевым диагностическим признаком таких почв. Профиль эмбриозема дернового имеет следующее строение: A_0 (мощность 3–7 мм), A_d (дернина мощностью 10–30 мм), C_1 (мощность 20–70 мм), C_2 .

Эмбриозем гумусово-аккумулятивный представляет собой наиболее развитую в условиях техногенных ландшафтов примитивную почву. Отличительной особенностью таких почв является наличие полноценного гумусово-аккумулятивного генетического горизонта, который так же выступает полевым диагностическим признаком. Строение профиля эмбриозема гумусово-аккумулятивного следующее: A_0 (мощность 2–10 мм), A_d (мощность 20–40 мм), A (гумусово-аккумулятивный горизонт мощностью 30–40 мм), AC (гумусовый переходной горизонт мощностью 40–60 мм), C (горная порода).

ВЫВОДЫ

1. Генезис примитивных почв в техногенных ландшафтах Кривбасса характеризуется своеобразным комплексом условий. Среди ведущих факторов регенерационного почвообразования следует выделить свойства материнской (горной) породы, а также мезо- и микрорельеф.
2. Согласно современной классификации, в техногенных ландшафтах Криворожского региона примитивные почвы представлены: элювиоземами (начальные стадии почвообразования) и эмбриоземами (выявлено накопление гумуса). В свою очередь эмбриоземы подразделяются на: инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные. В полевых условиях примитивные почвы визуальнo диагностируются по наличию и степени развития органогенных горизонтов молодых почв.
3. В пределах железорудных отвалов Кривбасса нами выявлены элювиоземы и эмбриоземы (все группы). Мощность почвенного профиля эмбриоземов составляет 10-100 мм, а содержание гумуса в органогенных горизонтах – 3,8–9,0 %. На шахтных хвостохранилищах региона нами выделены следующие примитивные почвы: хемозем, элювиозем, эмбриозем инициальный и органо-аккумулятивный.
4. В дальнейших исследованиях считаем целесообразным уделить внимание элементарным почвообразовательным процессам, которые протекают при формировании примитивных почв в техногенных ландшафтах. Также заслуживает более детального рассмотрения взаимное упорядочивание уже существующих схем развития серийных растительных сообществ на нарушенных землях с классификационными системами молодых почв. Творческое применение имеющихся и разработка новых моделей успешности и продвинутости примитивных техногенных ландшафтов позволит решить ряд важных фундаментальных и прикладных проблем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андроханов В.А., Кулипина В.М., Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. – Новосибирск: СО РАН, 2004. – 151 с.
2. Долина О.О., Сметана О.М. До генезису примітивних ґрунтів // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування» (Криворізький технічний університет, 19–21 березня 2009 р). – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – С. 37–40.
3. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
4. Ковда В.А. Основы учения о почве. – Кн. 1 и 2. – М.: Наука, 1973. – 960 с.
5. Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: Октант-Принт, 2003. – 252 с.
6. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
7. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 246 с.
8. Сметана А.Н., Сметана С.Н. Гумусообразование на отвалах Криворожья // Тезисы докладов VIII Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов 2001». – М.: МГУ, 2001. – С. 113.
9. Сметана Н.А. Мінералогічні особливості лежалих хвостів Кривбасу як ґрунтоутворюючих субстратів // Геолого-мінералогічний вісник. – 2006.– № 1 (15). – С. 88–89.
10. Сметана О.М., Перерва В.В. Біогеоценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. – 247 с.
11. Сметана О.М., Сметана Н.А., Маркевич О.І. Ґрунти плесів та дамб шламосховищ Кривбасу // Вісник Криворізького технічного університету. – 2005.– Вип. 7. – С. 191–196.
12. Сметана А.Н., Кайко Г.В., Перерва В.Г. Эдафотопы хвостохранилищ Криворожского железорудного бассейна // Тезисы докладов международной научной конференции «Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель» (Екатеринбург, 4–8 июня 2007 г.). – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2007. – С. 563–567.
13. Терещенко В.К. Екологічні принципи і прийоми підбору деревний і чагарникових порід для рекультивації скельних відвалів Кривбасу. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. – Дніпропетровськ: ДГУ, 1993. – 18 с.

GENESIS AND MORPHOLOGY OF THE PRIMITIVE SOILS IN TECHNOLOGICAL LANDSCAPES AT KRYVBAS

V.M. Savosko

The genesis and the formation of the primitive soils in technological landscapes at Kriviy Rih iron ore region were analyzed. In the development of the primitive soils the leading role of rock and relief's elements was indicated. Established that the primitive soils in man-made landscapes at Krivbass include: eluvialzems and embryozems. The embryozems which in turn are subdivided into: initial, organic-accumulative, sod and humus-accumulative. The model of the primitive soil's profile was shows.

УДК: 631.445: 631.472+911.53 (477.63)

Савосько В.М. Генезис і морфологія примітивних ґрунтів техногенних ландшафтів Кривбасу // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2010. – Вип. 15, № 2. – С. 152–162.

Проаналізовано генезис формування примітивних ґрунтів в умовах техногенних ландшафтів Криворізького залізорудного регіону. Відзначено провідну роль у розвитку цих ґрунтів гірської породи і елементів рельєфу. Встановлено, що примітивні ґрунти техногенних ландшафтів Кривбасу представлені: елювіоземами і ембріоземами, які в свою чергу поділяються на ініціальні, органо-акумулятивні, дернові та гумусово-акумулятивні. Показана модель ґрунтового профілю примітивних ґрунтів регіону.

Бібл. 13. Табл. 1. Рис. 1.