

АГРОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФИЛЕЙ ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ПОЧВ МИКРОЗАПАДИН

© 2022 О. И. Сапрыкин , Н. А. Соколова 

ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, проспект Академика Лаврентьева, 8/2, г. Новосибирск, 630090, Россия. E-mail: saprykin@issa-siberia.ru

Цель исследования. В связи с вовлечением в сельскохозяйственный оборот текстурно-дифференцированных почв микрозападин целью исследования было проследить степень агрогенной трансформации их профиля при различной длительности агрогенного воздействия.

Место и время проведения. Исследования проведены в июле 2019 и 2021 гг. в плакорно-микрозападном агроландшафте Кожевниковского района Томской области, приблизительно в 6 км к востоку от с. Базой.

Методы. Для изучения степени агрогенной трансформации профиля текстурно-дифференцированных почв выполнены почвенные разрезы в нетронутой западине под лесом, в микрозападине, где лес сведен менее трех лет назад, а также в западине, вовлеченной в пашню более пяти, но менее десяти лет тому назад. Для сравнения выполнен разрез фоновой почвы агроландшафта.

Основные результаты. В плакорно-микрозападном агроландшафте фоновой почвой является агрочернозем глинисто-иллювиальный (формула профиля PU-AB-VI-VIca-BCsa-Csa). Почва в микрозападине под лесом представлена подбелом темногумусовым (формула профиля AO-AUel-AEL-ELnp-BEL-VT-BC). Почва в микрозападине с недавно сведенным лесом отнесена к подтипу подбелов темногумусовых поверхностно-турбированных (формула профиля [AO, AU, EL]tr-BEL-VT-BC). Почва в микрозападине, вовлеченной в пашню более пяти лет назад, отнесена к подтипу агроземов текстурно-дифференцированных агрогетерогенных (формула профиля Prz-Pagr-BEL-VT-BC).

Заключение. При сопоставлении системы горизонтов текстурно-дифференцированных почв микрозападин с разной длительностью агрогенного влияния прослежена трансформация темногумусовых и иллювиальных горизонтов сначала в турбированные, а затем в агротемногумусовые. При этом классификационная принадлежность почв меняется вначале на подтиповом, а затем на типовом уровне, а классификационное разнообразие почв на данной территории увеличивается.

Ключевые слова: агроландшафт; микрозападины; подбелы; агроземы; агрогенное влияние

Цитирование: Сапрыкин О.И., Соколова Н.А. Агрогенная трансформация профилей текстурно-дифференцированных почв микрозападин // Почвы и окружающая среда. 2022. Том 5. № 1. e171. DOI: [10.31251/pos.v5i1.171](https://doi.org/10.31251/pos.v5i1.171)

ВВЕДЕНИЕ

Неоднородность почвенного покрова определяет не только его пространственное строение, но и функциональное использование (Булгаков и др., 2012). Так, при выраженности микрорельефа почвы, развитые в понижениях, аккумулируют больше влаги, нитратного азота (Капустянчик, Добротворская, 2012а), медленнее прогреваются (Капустянчик, Добротворская, 2012б); характеризуются меньшим содержанием гумуса и обменных оснований (Сапрыкин и др., 2020). При неблагоприятных погодных условиях в Сибири именно в понижениях микрорельефа посевы злаков могут вымокать, вымерзать либо сильнее засоряться. При этом степень контрастности компонентов почвенного покрова влияет на производственные возможности: в случае высокой контрастности необходимы специфические агротехнологические приемы для ее преодоления и выравнивания продуктивности сельскохозяйственных культур (Карманов, Савинова, 1985). Примером высококонтрастных почвенных комбинаций могут служить комплексы черноземов глинисто-иллювиальных с подбелами, широко распространенные в северной части Приобского плато. В данной комбинации фоновые почвы и почвы микрозападин относятся к разным отделам (аккумулятивно-гумусовых и текстурно-дифференцированных), характеризуются кардинально разными свойствами и режимами и имеют специфические параметры строения профиля (Смоленцев и др., 2017).

В то же время с повышением сложности геометрического строения почвенного покрова снижается рентабельность сельскохозяйственного производства, в связи с чем аграрии ищут различные способы упрощения конфигурации полей (Хмелев и др., 2001). Одним из решений является сведение леса в микрозападинах с последующей распашкой и землеванием поверхности западин, т.е. привнесением почвенного материала с прилегающих фоновых почв. При этом происходит трансформация строения профилей как исходных почв микрозападин, так и фоновых агропочв.

Формирование профилей агрогенно трансформированных почв микрозападин происходит постепенно, в течение определенного времени. Целью данной работы было сравнить строение профилей текстурно-дифференцированных почв, вовлеченных в пашню в разное время, и оценить степень их агрогенной трансформации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели были заложены полнопрофильные почвенные разрезы в агроландшафте в Кожевниковском районе Томской области, к востоку от с. Базой (рис. 1). Для сравнения степени агрогенной трансформации выполнены разрезы на пашне, в микрозападине под лесом, в микрозападине, вовлеченной в пашню не менее 5 лет тому назад, в микрозападине, где лес был сведен 3 года тому назад. Таким образом, почвы микрозападин находятся на разных стадиях вовлечения в пашню. Этот процесс не одномоментен, а происходит в несколько этапов. Вначале проводится сведение леса в западине и раскорчевка. При этом происходит грубое перемешивание верхней части профиля. Затем, в последующие годы, проводится выравнивание поверхности почвы в ложбине, и только потом проводится общая вспашка. Таким образом, почвенный материал с прилегающей территории попадает в ложбину с краев постепенно. Длительность трансформации почв микрозападин, определенная по разновременным космическим снимкам Google Earth, в данном случае составляет около 15 лет.



Рисунок 1. Карта-схема расположения заложённых разрезов: А – разрез 20_2019; В – разрез 21_2019; С – разрез 1_2021; D – разрез 2_2021.

Размеры подавляющей части микрозападин не превышают в диаметре 100 м, при глубине около 1 м, что позволяет проводить землевание почвенным материалом с прилегающей

территории, занятой фоновыми почвами (агрочерноземами глинисто-иллювиальными) в процессе вспашки.

Выделение почвенных горизонтов проводили в соответствии с «Полевым определителем почв» (2008). Классификационную принадлежность почв определяли при помощи «Классификации и диагностики почв России» (2004).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разрез фоновой почвы выполнен на пашне под посевом рапса. Согласно «Классификации и диагностике почв России» (2004), она представлена агрочерноземом глинисто-иллювиальным среднепахотным средневщелоченным суглинистым. Как и для описанных ранее глинисто-иллювиальных агрочерноземов Приобского плато, типодиагностическими здесь являются темногомусовый и глинисто-иллювиальный горизонты, а также наличие карбонатов в профиле (рис. 2).



Рисунок 2. Разрез 20_2019. Агрочернозем глинисто-иллювиальный среднепахотный маломощный средневщелоченный суглинистый.

Темногомусовый агрогенный горизонт в данном почвенном профиле относительно однороден по окраске и структуре, нижняя граница агротемногомусового горизонта определяется по изменению окраски и плотности, из чего можно сделать вывод о том, что в пашню вовлечен только верхний агротемногомусовый горизонт, а нижележащая толща не подвержена агрогенному влиянию и, соответственно, имеет ненарушенное строение.

Почвенный профиль слабо дифференцирован по плотности и гранулометрическому составу. Глинисто-иллювиальный горизонт диагностируется только по наличию глинистых кутан по поверхности некоторых отдельностей. Иллювиально-карбонатный горизонт выделяется по бурному вскипанию от 10%-й HCl, однородную более светлую окраску придает равномерная общая пропитка карбонатами. Переходный к почвообразующей породе горизонт характеризуется более выраженными проявлениями карбонатов в виде светлых вкраплений (табл. 1).

Разрез 20_2019. Агрочернозем глинисто-иллювиальный среднепахотный маломощный средневещелоченный суглинистый.

Координаты: N – 55°45'47.60"; E – 83°27'32.21".

Формула профиля: PU-AB-BI- BІса-BCca-Сса.

Местоположение: Томская область, Кожевниковский район, ~6,15 км на восток-северо-восток от села Базой.

Положение разреза: ровный участок пашни.

Растительность: агроландшафт с посевами рапса.

Высота над уровнем моря: 101 м.

Глубина вскипания: 71 см.

Уровень грунтовых вод: в почвенном профиле не обнаружены.

Почвообразующие породы: карбонатные лессовидные суглинки.

Таблица 1

Строение профиля агрочернозема глинисто-иллювиального среднепахотного маломощного средневещелоченного суглинистого

PU 0–27 см	Агротемногумусовый горизонт. Сухой и серый с поверхности, темно-серый и свежий с глубины 10–13 см; среднесуглинистый; рыхлый; мелкокомковато-зернистый; пронизан корнями растений, встречаются запаханые стебли растений; переход ясный по окраске и плотности.
AB 27–39 см	Свежий; на палево-темно-сером фоне палевые и серые участки; среднесуглинистый; уплотнен; ореховато-комковатые агрегаты распадаются на мелкокомковато-зернистые; граница перехода слабоволнистая, переход ясный по окраске и структуре.
BI 39–71 см	Глинисто-иллювиальный горизонт. Свежий; на буровато-палевом фоне серые и буровато-серые пятна; среднесуглинистый; уплотнен; ореховатый; тонкие гумусово-глинистые пленки на гранях некоторых структурных отдельностей; граница перехода слабоволнистая, переход заметный по окраске и вскипанию.
BІса 71–110 см	Иллювиально-карбонатный горизонт. Свежий; на однородном палевом фоне видны две серовато-палевые кротовины; среднесуглинистый; уплотнен; ореховато-крупнокомковатый; бурно вскипает от HCl (10%), карбонаты в виде общей пропитки, встречаются мелкие корни растений; граница перехода ровная, переход постепенный по окраске, плотности и форме проявления карбонатов.
BCca 110–133 см	Свежий; палевый; среднесуглинистый; уплотнен, плотнее предыдущего; призмовидно-ореховатый; встречаются мелкие корни растений, бурно вскипает от HCl, карбонаты в виде мелких белых вкраплений и общей пропитки; граница перехода ровная, переход постепенный по окраске и размеру карбонатных новообразований.
Сса 133–156 см	Почвообразующая карбонатная порода. Свежий; палевый; среднесуглинистый; уплотнен; призмовидно-ореховато-столбчатый; бурно вскипает от HCl, карбонаты представлены в виде общей пропитки, белых вкраплений (более крупных, чем в вышележащем горизонте) и псевдомицелия.

Для описания ненарушенной почвы микрозападины сделан почвенный разрез в западине под лесом. Согласно «Классификации и диагностике почв России» (2004), почва отнесена к типу подбелов темногумусовых из отдела текстурно-дифференцированных почв. Для текстурно-дифференцированных почв характерна дифференциация по илу (>1,4) и, соответственно, выделение различающихся по структуре и плотности горизонтов.

Как и в других темногумусовых подбелах, в этом профиле наблюдается выраженная аккумуляция темных гумусовых веществ, текстурная дифференциация и выщелоченность профиля от карбонатов. Типодиагностическими выступают элювиальный, текстурный и темногумусовый горизонты.

Общим для подбелов является наличие элювиального горизонта с выраженными железисто-марганцевыми конкрециями, что свидетельствует об их периодическом поверхностном переувлажнении. Также в профилях этих почв наблюдается неоднородность окраски текстурного горизонта, вызванная наличием светлых языков (что ярко выражено в профиле разреза 21_2019), заполненных материалом элювиального горизонта. В пределах профилей исследованных почв микрозападин Приобского плато карбонаты не обнаружены.

В связи с отсутствием антропогенного влияния подстилка и грубогумусовый горизонт в верхней части профиля выделены в ненарушенном состоянии. Темногумусовый горизонт

маломощный и элювированный, присутствуют скелетаны на поверхности почвенных отдельностей.

Элювиальный горизонт, напротив, мощный, выделяется светлой окраской, имеет неясно выраженную, горизонтально ориентированную структуру. Большое количество железисто-марганцевых конкреций свидетельствует о периодическом поверхностном переувлажнении, характерном для микрозападин под лесом (рис. 3).



Рисунок 3. Разрез 21_2019. Подбел темногумусовый сверхглубокоэлювиальный мощный суглинистый.

Текстурный горизонт также характеризуется большей мощностью, большей плотностью и более тяжелым грансоставом (тяжелый суглинок) по сравнению с вышележащими средне- и легкосуглинистыми горизонтами. По количеству, толщине глинистых кутан, а также по структуре текстурный горизонт был разделён на три субгоризонта (табл. 2).

Разрез 21_2019. Подбел темногумусовый сверхглубокоэлювиальный мощный суглинистый.

Координаты: N – 55°45'43.57"; E – 83°27'29.32".

Формула профиля: AO-AUel-AEL-ELnn-BEL-BT1-BT2-BT3-BC.

Местоположение: Томская область, Кожевниковский район, ~6,15 км на восток-северо-восток от села Базой.

Положение разреза: центральная часть микрозападины.

Растительность: березово-осиновый колок с выраженным подростом и кустарниковым ярусом.

Высота над уровнем моря: 100 м.

Глубина вскипания: 270 см.

Уровень грунтовых вод: в почвенном профиле не обнаружены.

Почвообразующие породы: покровные облессованные отложения.

Таблица 2

Строение профиля подбела темногумусового сверхглубокоэлювиального мощного суглинистого

0–5 см	Лесная подстилка. Состоит из опавших листьев, мелких веточек и отмерших стеблей растений различной степени разложения.
АО 0–11 см	Грубогумусовый горизонт. Влажный; темно-серый с буроватым оттенком; состоит из отмерших частей растений различной степени разложения, переплетен корнями растений; суглинистый; мелкокомковато-порошистой структуры; граница перехода слабоволнистая, переход ясный по окраске, плотности и количеству корней.
AUel 11–22 см	Темногумусовый элювированный горизонт. Свежий; на буровато-темно-сером фоне встречаются сизовато-серые пятна; среднесуглинистый; рыхлый; непрочно порошисто-комковато-мелкокомковатый; пронизан корнями растений; граница перехода слабоволнистая, переход ясный по плотности и окраске.
AEL 22–38 см	Гумусово-элювиальный горизонт. Влажный; на белесовато-буровато-палевом фоне охристые, серые и светло-серые пятна; легкосуглинистый; уплотнен; плитчато-комковатый; обильная присыпка кремнезема, пронизан корнями растений; граница перехода волнистая, переход заметный по окраске и плотности.
ELnp 38–54 см	Элювиальный конкреционный горизонт. Влажный; на белесовато-светло-палевом фоне видны охристые и буровато-палевые пятна; легкосуглинистый; уплотнен, плотнее предыдущего; неясно-плитчато-комковатый; внутри агрегатов большое количество светло-охристых, округлых железисто-марганцевых конкреций (диаметром 3–5 мм), а также черно-охристые вкрапления, кремнеземистая присыпка; граница перехода волнисто-мелкоязычковатая, переход заметный по окраске и плотности.
BEL 54–72 см	Субэлювиальный горизонт. Влажный; на белесовато-палевом фоне мелкие буровато-палевые пятна и охристо-бурые вкрапления; среднесуглинистый; уплотнен, плотнее предыдущего; ореховато-плитчатый; по граням структурных отдельностей видны глинистые пленки и кремнеземистая присыпка; граница перехода слабоволнистая, переход постепенный по окраске и плотности.
BT1 72–110 см	Текстурный горизонт. Влажный; на палево-буроватом фоне видны белесовато-палевые языковатые затеки и светло-серые участки; тяжелосуглинистый; плотный; ореховатый; на гранях структурных отдельностей видны тонкие глинистые пленки; граница перехода ровная, переход постепенный по плотности и окраске.
BT2 112–148 см	Влажный; палево-буроватый; тяжелосуглинистый; плотный, плотнее предыдущего; призмовидно-ореховатый; глинистые пленки на гранях структурных отдельностей менее выражены чем в вышележащем горизонте; переход постепенный по окраске и количеству кутан, граница перехода ровная.
BT3 148–160 см	Влажный; буровато-палевый; тяжелосуглинистый; плотный; призмовидно-ореховатый; редко встречаются мелкие корни растений, глинисто-гумусовые пленки буроватой окраски по ходам корней; переход постепенный по плотности, граница перехода волнистая.
BC 160–180 см	Влажный; буровато-палевый; среднесуглинистый; плотный; крупнопризмовидно-ореховатый; редко встречаются мелкие корни растений, тонкие глинистые пленки на гранях некоторых структурных отдельностей, по ходам корней; переход постепенный по плотности

В центре микрозападины, где лес сведен менее трех лет тому назад, был заложен почвенный разрез для диагностики антропогенно-преобразованной почвы. В профиле данной почвы выделены турбированный верхний, субэлювиальный и текстурный горизонты. Поскольку турбацией затронута верхняя толща, а срединные горизонты не подвержены агрогенному воздействию, согласно диагностическим критериям (Классификация и диагностика почв, 2004), эту почву можно отнести к подтипу подбелов темногумусовых поверхностно-турбированных.

Верхний мощный турбированный горизонт имеет неоднородную окраску и состоит из смеси морфонов, характерных для элювиального, темногумусового горизонтов и лесной подстилки. Кроме неоднородной окраски в горизонте наблюдаются отдельности с выраженными скелетанами,

сухие единичные корни древесных растений, слаборазложившиеся остатки опада. При этом мощность данного горизонта в пределах западины варьирует от 20 до 50 см.

Нижележащая часть почвенного профиля имеет очевидное сходство со строением почвенного профиля подбела темногумусового, развитого в западине под лесом. В профиле выделены субэлювиальный и текстурный горизонты, характерные для отдела текстурно-дифференцированных почв.

Субэлювиальный горизонт характеризуется неоднородной окраской, присутствием скелетан на поверхности почвенных отдельностей. Текстурный горизонт отличается от вышележащей толщи большей плотностью, наличием глинистых кутан и затеков, характерной неясно-призматической структурой (рис. 4).



Рисунок 4. Разрез 2_2021. Подбел темногумусовый поверхностно-турбированный.

Примечательно, что присутствие карбонатов в почвенном профиле не выявлено, как и в профиле подбела темногумусового. Железисто-марганцевых конкреций в верхней части профиля также не обнаружено, однако в субэлювиальном горизонте отмечены темные мажущиеся крапинки на охристом фоне (окислы марганца) (табл. 3).

Разрез 2_2021. Подбел темногумусовый поверхностно-турбированный

Координаты: N – 55°44'30,29"; E – 83°28'24,91".

Формула профиля: [АО, АU, ЕL]tr-BEL-BT-BC.

Местоположение: Томская область, Кожевниковский район, ~5.9 км на восток-северо-восток от села Базой.

Положение разреза: центральная часть микрозападины на пашне.

Растительность: лесная мезофитная растительность с примесью сорной.

Высота над уровнем моря: 101 м.

Глубина вскипания: не вскипает в пределах профиля.

Уровень грунтовых вод: в почвенном профиле не обнаружены.

Почвообразующие породы: покровные облессованные отложения.

Таблица 3

Строение профиля подбела темногумусового поверхностно-турбированного

[АО, АУ, ЕЛ]tr 0–50 см	Турбированный горизонт. Сухой; неоднородно окрашен: чередуются серые, белесые и охристые пятна; с поверхности рыхлый, ниже уплотнен; легкосуглинистый; структура в верхней части непрочной комковатая, ниже неясно-плитчато-комковатая; обильно корни; переход резкий по окраске, граница ровная.
BEL 50–70(80) см	Субэлювиальный горизонт. Свежий; неоднородно окрашен: палево-белые пятна и полосы на охристом фоне; редкие темные крапинки; уплотнен; легкосуглинистый; структура неясно-ореховато-призматическая; по граням отдельностей присыпка SiO ₂ , единичные корни растений; переход по плотности, влажности, окраске заметный, граница наклонная.
BT 70(80)–97 см	Текстурный горизонт. Влажный; охристо-светло-бурый с мелкими пятнами, мелкие темные вкрапления; плотный; среднесуглинистый; структура призматическая; по граням отдельностей присыпка SiO ₂ , тонкие глинистые кутаны; переход заметный по окраске и плотности, граница ровная.
BC 97–135 см	Свежий; палево-бурый с редкими белесыми пятнами; уплотнен; среднесуглинистый; структура комковато-призматическая; по граням отдельностей тонкие глинисто-железистые кутаны, присыпка SiO ₂ .

Еще один почвенный разрез был заложен в микрозападине, вовлеченной в пашню от 5 до 10 лет тому назад, для изучения более длительного агрогенного влияния на профиль текстурно-дифференцированных почв. Привнос почвенного материала с прилегающей территории приводит к некоторому выравниванию поверхности поля, но в данный момент перепад высоты между краями западины и ее центром сохраняется и составляет около 1 м. Это приводит к аккумуляции атмосферных осадков, выпадению всходов пшеницы и развитию сорной растительности.

В связи с этим в верхней части профиля выделен агрогумусовый дернинный горизонт (Герасимова и др., 2003), представленный переплетенными корневищами пырея и других трав с небольшим участием минеральной массы. Кроме того, в профиле четко выражен темный агрогенный горизонт мощностью около 20 см (что, в среднем, больше чем органогенные горизонты в ненарушенных почвах микрозападин) с ровной нижней границей. Это указывает на то, что западина распаивается вместе с прилегающей территорией, и в нее привносится почвенный материал с прилегающей фоновой почвы. Этот горизонт характеризуется неоднородной окраской, что свидетельствует о недавнем вовлечении микрозападины в пашню и неполной гомогенизации почвенного материала агрогенного горизонта (рис. 5).

Под агрогумусовым горизонтом располагаются последовательно субэлювиальный, текстурный и переходный к породе горизонты, характерные для подбелов темногумусовых, распространенных на данной территории. Согласно диагностическим критериям в Классификации и диагностике почв России (2004), данную почву можно отнести к агроземам текстурно-дифференцированным (табл. 4).

Разрез 1_2021. Агрозем текстурно-дифференцированный агрогетерогенный

Координаты: N – 55°44'34,14"; E – 83°28'15,34".

Формула профиля: Prz-Pagr-BEL-BT-BC.

Местоположение: Томская область, Кожевниковский район, ~5.75 км на восток-северо-восток от села Базой.

Положение разреза: центральная часть микрозападины на пашне.

Растительность: ассоциация корневищных и корнеотпрысковых сорняков.

Высота над уровнем моря: 102 м.

Глубина вскипания: не вскипает в пределах профиля.

Уровень грунтовых вод: в почвенном профиле не обнаружены.

Почвообразующие породы: покровные облессованные отложения.

Таблица 4

Строение профиля агрозема текстурно-дифференцированного агрогетерогенного

Prz 0–7 см	Агрогумусовый дернинный горизонт. Сухой, светло-серый с темными пятнами, уплотнен, легкосуглинистый, мелкокомковато-порошистый, обилие корней растений, переход ясный по обилию корней, граница ровная.
Pagr 7–23 см	Агрогумусовый горизонт. Свежий; неоднородный серый со светло-серыми и палевыми пятнами; уплотнен; легкосуглинистый; мелкокомковатый; корни растений; переход ясный по окраске, граница слабоволнистая.
BEI 23–55 см	Субэлювиальный горизонт. Свежий; неоднородно окрашен: на палево-сером фоне белесые и серые полосы и пятна; уплотнен; структура плитчатая, к низу ореховатая; среднесуглинистый; присыпка SiO ₂ ; переход постепенный по окраске и плотности, граница слабоволнистая.
BT 55–74 см	Текстурный горизонт. Свежий; палево-светло-охристый; плотный; среднесуглинистый; неясно-ореховатая структура; по граням отдельностей глинистые кутаны, присыпка SiO ₂ ; переход заметный по окраске, плотности, влажности; граница ровная.
BC 74–100 см	Более влажный по сравнению с предыдущим; неоднородно окрашен: на палевом фоне белесоватые пятна; среднесуглинистый; неясно-плитчато-ореховатая структура; по граням отдельностей фрагментарно глинисто-железистые кутаны.

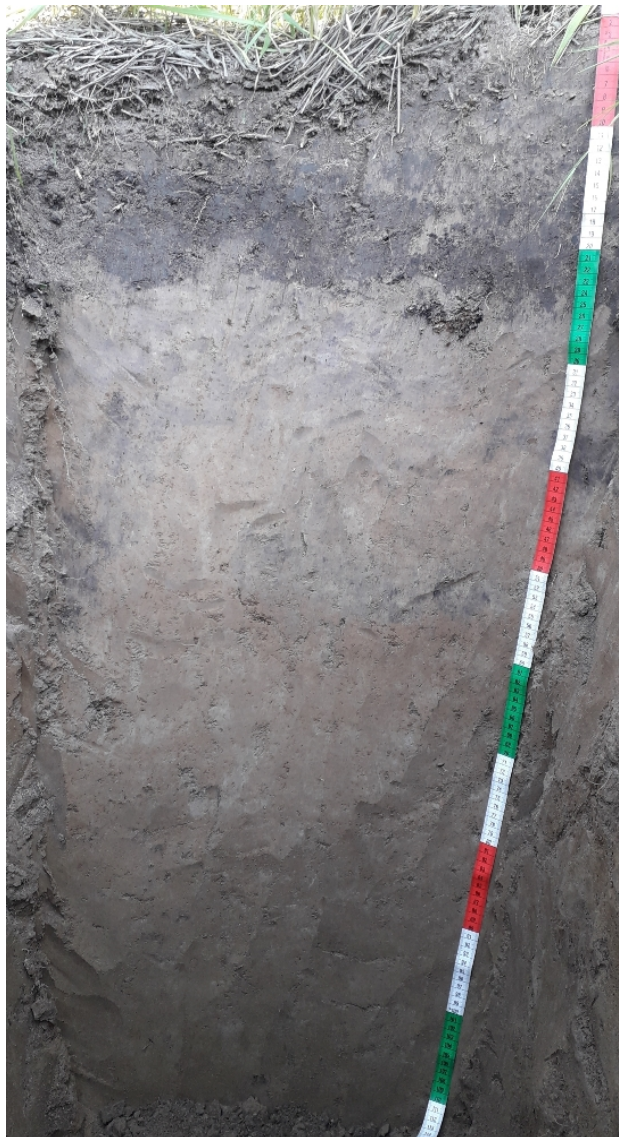


Рисунок 5. Разрез 1_2021. Агрозем текстурно-дифференцированный агрогетерогенный.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, можно проследить ряд последовательной агрогенной трансформации профиля текстурно-дифференцированных почв микрозападин – подбелов темногумусовых. Происходит изменение строения верхней части профиля: постепенно горизонты подстилки, темногумусовый и элювиальный преобразуются в агрогенный темногумусовый горизонт, близкий по своим параметрам (окраска, плотность, структура) к агрогенному горизонту фоновых почв. Нижняя часть профиля при сведении леса и распашке сохраняется практически в том же виде, что и профиль ненарушенных почв.

При этом сохраняется топологическая неоднородность плакорно-западного агроландшафта, способствующая неравномерному распределению влаги и прогреванию верхних корнеобитаемых горизонтов почвы, что поддерживает неоднородность почвенных условий и продуктивности агроценоза.

Подбел темногумусовый	Подбел темногумусовый поверхностно- турбированный	Агрозем текстурно- дифференцированный агрогетерогенный	Агрочернозем глинисто- иллювиальный
O	[AO, AU, EL]tr	Prz	PU
AO		Pagr	
AUel		BEL	AB
AEL			
ELnn			
BEL	BEL	BT	BI
BT1	BT		BIca
BT2			BCca
BT3			Cca
BC	BC	BC	

Рисунок 6. Строение профилей почв агроландшафта.

При сопоставлении системы горизонтов текстурно-дифференцированных почв микрозападин с разной длительностью агрогенного влияния можно отметить трансформацию темногумусовых и элювиальных горизонтов сначала в турбированные, а затем в агротемногумусовые (рис. 6). При этом классификационная принадлежность почв меняется вначале на подтиповом, затем на типовом уровне, а классификационное разнообразие почв на данной территории увеличивается.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА

Исследования были выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 121031700316-9).

ЛИТЕРАТУРА

1. Булгаков Д.С., Сорокина Н.П., Карманов И.И. *Об оценке территории землепользования с неоднородным почвенным покровом* // Почвенно-земельные ресурсы: оценка, устойчивое использование, геоинформационное обеспечение. Минск: Изд-во Центр БГУ, 2012. С. 41–43.
2. Герасимова М.И., Лебедева И.И., Хитров Н.Б. Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // *Почвоведение*. 2013. № 5. С. 627–638. DOI: 10.7868/S0032180X13050031.
3. Капустянчик С.Ю., Добротворская Н.И. Влияние микрорельефа на распределения нитратного азота удобрений и продуктивность яровой пшеницы в лесостепи Приобья // *Вестник Новосибирского государственного аграрного университета*. 2012а. Т. 2. № 23. С. 12–16.
4. Капустянчик С.Ю., Добротворская Н.И. Микроклимат почв и урожайность яровой пшеницы в плакорном микрозападном агроландшафте // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2012б. № 2 (88). С. 32–35.
5. Сапрыкин О.И., Конарбаева Г.А., Смоленцев Б.А. Сравнительная характеристика агрохимических свойств почв в агроландшафтах с западным микрорельефом // *Агрохимия*. 2020. № 10. С. 15–19.

6. Карманов И.И., Савинова Е.Н. *Агрономическая однородность и агрономическая совместимость* // Методика комплексной агрономической характеристики почв. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1985. С. 23–25.
7. Смоленцев Б.А., Сапрыкин О.И., Соколова Н.А., Елизаров Н.В. Влияние почв микрозападин на структуру агроландшафтов лесостепной зоны Западной Сибири // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2017. № 6 (48). С. 11–18.
8. Хмелев В.А., Каличкин В.К., Азаренко И.Г., Шипилин Н.Н. *Агроэкологические основы землепользования в Томской области*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 255 с.
9. *Полевой определитель почв*. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
10. *Классификация и диагностика почв России* / Авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Поступила в редакцию 15.02.2022

Принята 06.04.2022

Опубликована 30.04.2022

Сведения об авторах:

Сапрыкин Олег Игоревич – младший научный сотрудник лаборатории географии и генезиса почв ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); saprykin@issa-siberia.ru

Соколова Наталья Александровна – младший научный сотрудник лаборатории географии и генезиса почв ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); nsokolova@issa-siberia.ru



Статья доступна по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

AGROGENIC TRANSFORMATION OF THE TEXTURE-DIFFERENTIATED SOIL PROFILES IN MICRO-DEPRESSIONS

© 2022 O. I. Saprykin , N. A. Sokolova 

Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia. E-mail: saprykin@issa-siberia.ru

The aim of the study. Due to the introduction of texture-differentiated soils of micro-depressions in the agricultural use, the aim of the study was to assess the degree of the soil profile transformation resultant from the different duration of agrogenic exposure.

Location and time of the study. The study was carried out in July 2019 and 2021 in the flat-micro-depression agricultural landscape in the Kozhevnikovskiy district of the Tomsk region, approximately 6 km east of the Bazoy village.

Methodology. To study agrogenic transformation of the profile of texture-differentiated soils, soil pits were dug in the 1) undisturbed depression under forest, 2) in the micro-depression where the forest was cleared less than three years prior to the study, and 3) in the depression cleared of forest and used as an arable land for more than five, but less than ten years at the time of the study. For comparison, a pit was also dug in the adjacent area of agricultural landscape (non-depressed).

Main results. In the flat-micro-depression agricultural landscape, the most common soil is Luvisc Greyzemic Chernozem (Loamic, Aric). The soil in the micro-depression under the forest is represented by Albic Abruptic Luvisol (Loamic, Cutanic, Humic). The soil in the micro-depression with recently cleared forest is attributed to Abruptic Luvisol (Loamic, Aric). The soil in the micro-depression used as arable land for more than five years is classified as Haplic Luvisol (Loamic, Aric, Humic).

Conclusion. When relating the horizontation of the texture-differentiated soils in micro-depressions with agrogenic influence duration, it is notable that the dark humus and eluvial horizons first become blended, and then transform into agro-dark humus horizon. At the same time, the taxonomic attribution first changes at the subtype level, and then at the type level, thus increasing the classification diversity of soils on the studied territory.

Key words: agricultural landscape; micro-depression; chernozem; Luvisol; agrozem; agrogenic influence

How to cite: Saprykin O.I., Sokolova N.A. Agrogenic transformation of texture-differentiated soil profiles in micro-depressions // *The Journal of Soils and Environment*. 2022. 5(1). e171. DOI: [10.31251/pos.v5i1.171](https://doi.org/10.31251/pos.v5i1.171) (in Russian with an English abstract).

REFERENCES

1. Bulgakov D.S., Sorokina N.P., Karmanov I.I. *About the assessment of the land use area with heterogeneous soil cover // Soil and land resources: assessment, sustainable use, geoinformation support*. Minsk: BSU Center Publ., 2012, p. 41–43. (in Russian)
2. Gerasimova M.I., Lebedeva I.I., Khitrov N.B. Assessment of soil horizons: status of the issue, problems and proposals, *Pochvovedenie*, 2013, No. 5, p. 627–638. DOI: 10.7868/S0032180X13050031. (in Russian)
3. Kapustyanchik S.Yu., Dobrotvorskaya N.I. The effect of microrelief on the distribution of nitrate nitrogen of fertilizers and the productivity of spring wheat in the forest-steppe of the Ob region, *Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University*, 2012, Vol. 2, No. 23, p. 12–16. (in Russian)
4. Kapustyanchik S.Yu., Dobrotvorskaya N.I. Soil microclimate and yield of spring wheat in the flat micro-depressions agricultural landscape, *Bulletin of Altai State Agrarian University*, 2012, No. 2 (88), p. 32–35. (in Russian)
5. Saprykin O.I., Konarbaeva G.A., Smolentsev B.A. Comparative description of soil agrochemical properties in agricultural landscapes with microdepressions, *Agrokhimia*, 2020, No. 10, p. 15–19. (in Russian)
6. Karmanov I.I., Savinova E.N. *Agronomic homogeneity and agronomic compatibility // Methodology of complex agronomic characteristics of soils*. – Moscow: Dokuchaev Soil Science Institute Publ., 1985, p. 23–25. (in Russian)
7. Smolentsev B.A., Saprykin O.I., Sokolova N.A., Elizarov N.V. The influence of micro-depressions soils on the structure of agro-landscapes of the forest-steppe zone of Western Siberia, *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2017, No. 6 (48), p. 11–18. (in Russian)
8. Khmelev V.A., Kalichkin V.K., Azarenko I.G., Shipilin N.N. *Agroecological foundations of land use in the Tomsk region*. Novosibirsk: SB RAS Publ., 2001, 255 p. (in Russian)
9. *Field guide for Russian soil*. Moscow: Dokuchaev Soil Science Institute, 2008, 182 p. (in Russian)
10. *Classification and diagnostics of Soils of Russian / Authors and compilers: L.L. Shishov, V.D. Tonkonogov, I.I. Lebedeva, M.I. Gerasimov*. Smolensk: Oykumena Publ., 2004, 342 p. (in Russian)

Received 15 February 2022

Accepted 06 April 2022

Published 30 April 2022

About the authors:

Saprykin Oleg Igorevich – Junior Researcher in the Laboratory of Soil Geography and Genesis in the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russia); saprykin@issa-siberia.ru

Sokolova Natalia Aleksandrovna – Junior Researcher in the Laboratory of Soil Geography and Genesis in the Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russia); nsokolova@issa-siberia.ru

The authors read and approved the final manuscript



The article is available under [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)