

УДК 631.432(571.62)

Трансформация почв в урбанизированных ландшафтах города Хабаровска под влиянием гидрологических процессов

Росликова Валентина Ивановна

Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения РАН, г. Хабаровск, Россия; roslikova@ivep.as.khb.ru

Преобразование природной среды, в том числе и почвенного покрова, в дальневосточных ландшафтах происходит под воздействием различных видов современных геологических процессов, обусловленных не только спецификой природных факторов, но целым рядом техногенных. Последние приводят к активизации геологических процессов и потери не только устойчивости сооружений, но и к изменению состояния почвенного покрова. Этот вопрос для почв дальневосточных урбанизированных ландшафтов не исследован. Для раскрытия морфодиагностической трансформации почв на урбанизированных территориях необходимо раскрыть закономерности их трансформации под воздействием доминирующих процессов. Таковыми являются техногенные гидрогеологические процессы, которые вызывают затопление и подтопление. Проведенное исследование базируется на новой общероссийской классификации почв.

Объектами исследования послужили две катены, расположенные в различных инженерно-геологических районах крупного промышленного центра г. Хабаровска с различными видами техногенных гидрогеологических процессов. По элементарным ландшафтам различных участков катены определены диагностические признаки трансформированных почв и новых предпочвенных образований, а также раскрыты механизмы этих преобразований. В зоне техногенного затопления анализируется связь диагностических признаков трансформированных почв с новыми условиями среды. В зоне техногенного подтопления на фоне оползневых процессов рассматривается характер преобразования почв. Они исследовались по двум блокам: техногенному и минеральному. Структура и механизмы сползания в этих блоках различны, что четко фиксируется в характере сползающего материала и стадийности трансформации почвенного покрова. Обосновано выделение нового предпочвенного образования – *фрактально-стратифицированное*.

Ключевые слова: урбанизация, современные геологические процессы, предпочвенные образования, техногенное подтопление, техногенное затопление, элементарные ландшафты.

Eng: Transformation of soils in urbanized landscapes of khabarovsk under the influence of hydrological processes

Roslikova Valentina Ivanovna

Abstract. The transformation of the natural environment, including the soil mantle, in the Far Eastern landscapes occurs under the influence of various types of modern geological processes, conditioned not only by the specifics of natural factors, but by a whole series of man-made ones. The last ones lead to the activation of geological processes and the loss of not only the stability of structures, but also to a shift in the state of the soil mantle. This issue has not been investigated for the soils of the Far Eastern urban landscapes. To reveal the morphodiagnostic transformation of soils in urban areas, it is necessary to disclose the patterns of their transformation under the influence of dominant processes. These are technogenic hydrogeological processes that cause flooding and underflooding. The study is based on a new all-Russian classification of soils.

The objects of the study were two catenas located in different engineering and geological regions of a large industrial center in Khabarovsk with various types of technogenic hydrogeological processes. Diagnostic signs of transformed soils and new *predpochvennye* formations have been determined by means of the elementary landscapes of various sections of the catena, and the mechanisms of these transformations have been revealed. In the zone of technogenic flooding the relationship between the diagnostic features of transformed soils and the new environmental conditions is analyzed. Against the backdrop of landslide processes in the zone of technogenic flooding the nature of the soils transformation is considered. They were investigated in two blocks: man-made and mineral. The structure and mechanisms of creep in these blocks are different, which is clearly documented in the nature of the sliding material and the gradualness of the soil mantle transformation. The allocation of a new *predpochvennye* formation - fractal-stratified - is justified.

Key words: urbanization, modern geological processes, *predpochvennye* formations, technogenic saturation, technogenic flooding, elementary landscapes.

Введение

Исследование почв урбанизированных ландшафтов – это новое направление фундаментальной науки о почве. Его обоснование было положено В. В. Докучаевым в 1878 г. В программе исследований Санкт-Петербурга автор в представленной программе отмечал, что изучение городских почв должно осуществляться во взаимной генетической связи, а главное место в этой взаимосвязи необходимо отвести человеку [4]. Однако подобного рода работы не были реализованы и только спустя столетие человек начал осознавать, что почвы урбанизированных ландшафтов это сложнейшие трансформированные почвенные образования, которые играют

важную роль в обеспечении комфортности проживания в городских условиях [2]. В России и за рубежом, ведется интенсивная разработка теоретических основ учения о городских экосистемах и роли в них почв [1, 5, 19, 20].

На Дальнем Востоке, несмотря на значительные результаты исследования естественных почв, исследования почв урбанизированных ландшафтов до конца двадцатого века находились вне поля зрения. В работе Т. И. Подгорной и В.И. Росликовой [12] впервые были подняты вопросы взаимосвязи техногенных факторов с геологической средой, которые отражаются на состоянии растительности и почв урбанизированной территории (рис. 1).



Рис. 1 – Схема исследований почвенного покрова г. Хабаровска

Еще А. Е. Ферсман [17], отмечал, что воздействие на природную среду антропогенного фактора определяет развитие новой «геологической силы», которая нивелирует роль живого вещества.

При таких воздействиях почва будет терять свои целостные функции, что и обусловит формирование в городах новых урбанизированных систем.

В настоящее время в основном исследования урбанизированных ландшафтов сосредотачиваются на оценке загрязнения почв тяжелыми металлами и их физико-химической характеристике [10, 15, 18]. На территорию промышленных центров г Хабаровска и г Биробиджана составлены схематические карты почвенно-экологических условий [6, 11]. При этом почва изучается вне связи с теми процессами, которые привели ее к такому состоянию.

Для того чтобы оценить процессы, идущие на этих территориях, необходимо понять специфику почвообразования почв и особенности их морфодиагностической трансформации, обусловленной современными

геологическими процессами. Территория дальневосточных урбанизированных территорий характеризуется разнообразием их видов. Такowymi являются [13]:

- эрозионные – речная, овражная, струйчатая, плоскостной смыв;
- гравитационные или склоновые – осыпи, обвалы, оползни;
- гидрогеологические – заболачивание, подтопление, суффозия, карст;
- техногенные процессы – техногенный литогенез, разработка поверхностей территории и др.

Региональная специфика этих процессов, предопределила первоочередные вопросы исследований. Цель исследований: оценить влияние техногенных гидрологических процессов (затопления и подтопления) на трансформацию почвенного покрова в городских экосистемах.

Для экологической оценки городских почв очень важен морфологический критерий, который является интегральным признаком не только степени нарушенности почвенного профиля, но и его качественного преобразования [2]. Исходя из этих представлений, основными методами исследований явились:

1. Метод аналогий и естественноисторического анализа, его методологической основой является принцип актуализма. В этом случае при любых реконструкциях событий и явлений, имевших место в прошлом, необходимо исходить из того, что они происходили по тем же законам и принципам, по которым происходят нынешние.

2. Сравнительно-географический метод является традиционным для географии. Он помогает более полно оценить различия и сходства географических объектов.

3. Метод инженерно-геологического (геоэкологического) районирования, основой его является типизация геологических условий. В результате дается обобщенная характеристика выделенных районов, в них наблюдаются техногенные воздействия.

4. Профильно-морфологический метод дает возможность исследовать всю почвенную толщу, что раскрывает процесс становления преобразованной толщи.

Объектами исследований явились почвы двух катен, заложенных в различных инженерно-геологических районах города и различных зонах хозяйственного воздействия, на которые накладываются различные виды гидрологических процессов. Первая катена приурочена к равнинной территории. Здесь преобладает техногенное затопление. Вторая – к холмисто-увалистой, где воздействует техногенное подтопление. В основу выделения последовательности горизонтов положена классическая система «А, В, С». Для отражения специфики того или иного горизонта почв, внесены конкретные обозначения переходных признаков их генетической сущности [9].

Результаты и их обсуждение

Техногенное затопление. Природные факторы на юге Дальнего Востока способствуют развитию процессов заболачивания, которое в различных участках города развивается неоднозначно [13].

Первый инженерно-геологический район представлен террасовидной равниной разновозрастных озерно-аллювиальных надпойменных террас р. Амур, сложенных неоген-четвертичными отложениями. На низких геоморфологических уровнях формируются слаборазвитые аллювиальные, болотные, полуболотные, и лугово-дерновые почвы, луговые глеевые, буроземы остаточно-пойменные. Значительная часть этих почв находятся под воздействием природных гидрологических процессов (затопление), приводящих к заболачиванию. Оно поддерживается действием снеготаяния, паводковыми водами и атмосферными осадками. Начиная со второй надпойменной террасы, природное заболачивание обуславливается низкими фильтрационными способностями грунтов. Во втором инженерно-геологическом районе городской территории с холмисто-увалистой поверхностью скальных осадочно-вулканогенных образований, с буроземами и эродированными их разновидностями, текстурно-дифференцированными почвами, интенсивно развиваются оползневые процессы, струйчатая и овражная эрозия. Природная заболоченность на этих участках отсутствует, исключая днища овражно-балочной системы.

Для преобразованных территорий типично искусственное (техногенное) заболачивание. Оно обусловлено нарушением поверхностного естественного стока, связанного с преобразованием поверхности территории (планировочные работы, дамбы, сброса промышленных и бытовых стоков и др.). На основании геоэкологических исследований в г Хабаровск установлено, что площадь заболоченных земель составляет более 13 км² [12]. В этих условиях происходит изменение физико-механических и физико-химических свойств грунтов и почв, что приводит к уменьшению зоны аэрации и изменению глубины промерзания.

В качестве примера техногенно-затопляемого участка рассмотрим почвообразование на участке, расположенном в Индустриальном районе. Эта территория представлена слабонаклонной второй аллювиально-озерной террасой р. Амур, сложенной глинистыми грунтами пластичной и полутвердой консистенции. На повышенных плакорных пространствах с мелколиственными и хвойно-широколиственными лесами, на относительно легких по гранулометрическому составу аллювиально-озерных отложениях формировались буроземы остаточно-пойменные; на склонах этих плакоров – дерново-луговые почвы. К пониженным участкам и бессточным западинам были приурочены лугово-болотные ландшафты, для которых характерен профиль торфяно- и торфянисто-болотных почв.

Современное состояние почвенного покрова на подобных слабовыраженных склонах отражает описание разреза 24а. Район Хабаровск–Депо-2 расположен между двумя железнодорожными насыпями. Средняя часть слабопологого склона. Поверхность мелкобугристая, где верхняя часть бугорков оголена и представлена минеральным грунтом. Заметно чередование слабо-задернованных понижений. По их окраинам вейниковые кочки $h = 25-30$ см, $d = 15-20$ см. В центральной части понижений тростник, рогоз, участками возобновление ивы.

О (0-2 см) – Подстилка из свежего опада листьев, стеблей трав.

Ad/ТХаgа – 2-4 см – Буровато-серый, крупно пылеватый среднесуглинист, уплотнен, влажный, маслянистый, редко корни. Переход ясный, линия перехода ровная.

G1UXаgа – 4-25(30) см – Грязно-сизый с черным маслянистым оттенком, иловатый тяжелый суглинок, вязкий, мокрый по ходам корней охристые выцветы, переход ясный.

G2UXаgа – 25(30)-48 см – Бурый с сизым оттенком, иловато-тяжелосуглинист, участками маслянистый, текуче-пластичный. Переход постепенный.

G3XВаgа – 48-60 см – Грязно-бурый, тяжелосуглинист, мягко-пластичный, по ходам корней мелкие охристые пятна, на дне вода.

Почва: *аквахемозем на верхнечетвертичных аллювиально-озерных отложениях*

Из описания следует: на участках подвергающимся длительным техногенным затоплением (более 100 лет) вместо естественного профиля лугово-дерновой почвы с горизонтами – O-Ad-A1-B1g-BG/C сформировался новый профиль. Бывшая аккумулятивная толща естественных луговых почв с хорошей комковато-зернистой структурой (Ad-A1) превратилась в маломощный оторфованно-дерновый горизонт (Ad/ТХ), а оглеенные горизонты (B1g) трансформировались в глеевые. Обращает на себя внимание отсутствие ярко-сизого с охристыми гнездами глеевого горизонта G, столь характерного для подобных почв естественного ряда. В трансформированных почвах он имеет темный с металлическим блеском оттенок, отсутствие раковистого излома (типичного для классических глеевых горизонтов) и ярко выраженную «маслянистость» профиля (G1UX, G2UX). Такого рода изменения можно объяснить дополнительным загрязнением в виде угольной пыли. Она привносится при транспортировке угля с открытых платформ по железной дороге. Дополнительно почвы загрязнены и нефтепродуктами, которые поступают с поверхностным стоком с прилегающей территории Депо-2. В конечном итоге лугово-дерновые почвы, трансформировались в хемоземы, а действия поверхностных, загрязненных техногенных вод нефтепродуктами дали основания определить их как *аквахемоземы*.

До освоения рассматриваемого участка сток атмосферных осадков осуществлялся в западном направлении по неглубоким ложбинам в

Амурскую протоку. При строительстве в 1897 г. (в г. Хабаровске) железнодорожной магистрали Москва – Владивосток и сети автомобильных дорог в пониженных участках рельефа возводились дорожные насыпи от 0,5 до 3 м, которые и явились причиной нарушения стока атмосферных осадков толщи и последующего усиленного техногенного заболачивания территории [13].

Анализируя особенности трансформации почв, необходимо обратить внимание на трансформацию поверхности. Ее мелкобугристо-грядовый характер – явное свидетельство проявления мерзлотных процессов в условиях повышенной гидроморфности, которая является типичной и для естественных ландшафтов долины Амура. Отличительной особенностью естественных условий заключается в том, что сезонное промерзание почвогрунтов (> 2-х м) служит водупором. Мерзлый слой сохраняется на глубине 2,5 м до июня-июля. Его медленное оттаивание обеспечивает поступление свободной и капиллярной воды в верхние горизонты почвенного профиля одновременно, подпитывая корневую систему луговой растительности биогенными элементами. Это способствует ее пышному развитию и формированию луговых почв с хорошей аккумулятивной толщиной [8]. В зависимости от ее мощности различают: луговые маломощные почвы < 20 см, луговые среднемощные (30-40 см) и луговые мощные (> 40 см).

В условиях техногенного затопления происходит резкое уменьшение величины зоны аэрации, и изменение ряда параметров физико-механических свойств почвогрунтов [7]. Это оказывает существенное влияние на сокращения развития корневой системы луговой растительности, препятствуя формированию аккумулятивной толщи.

В отношении буроземов, формирующихся на повышенных элементах рельефа, следует отметить, что комплекс техногенных воздействий привел к обезглавливанию почвенного профиля. Это проявляется в отсутствии аккумулятивной толщи, загрязнении ее пылеватыми частицами углей и усилении оглеенности почвенного профиля.

Техногенное подтопление. Подтопление подземными водами характерно не только в естественных ландшафтах, но и в урбанизированных. Для первых оно обусловлено природными, а для вторых – техногенными водами (рис. 2).

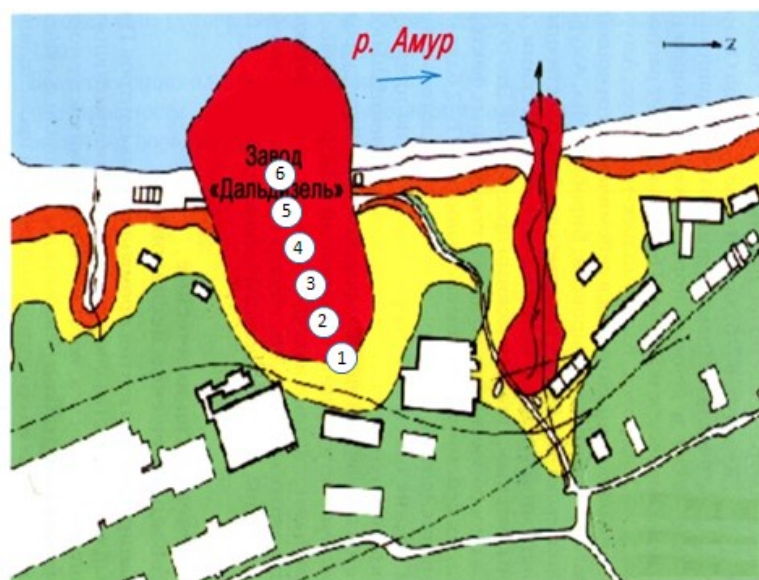


Рис.2 – Схема техногенных оползневых процессов в г. Хабаровске, район завода Дальдизель [13]. Точки наблюдений – 1—6

В урбанизированных ландшафтах подтопление прилегающих территорий обуславливается наличием не контролируемых утечек воды из подземных коммуникаций, а также инфильтрационных вод из искусственных водохранилищ. Примером широкомасштабного развития процессов подтопления является территория промышленного предприятия завода Дальдизель. Он располагается на крутом берегу правобережья р. Амур второго инженерно-геологического района города Хабаровска, для которого характерно развитие природных склоновых процессов.

На этом участке, наряду с иными техногенными воздействиями, широкое развитие имеет место постоянное подтопление промышленными водами завода, обогащенными нефтепродуктами. В виде грязных ручьев они пронизывают само тело оползня, что приводит к развитию процессов скольжения глинистых грунтов и усилению развития склоновых процессов. В результате этих воздействий в 1975 г. произошла активизация техногенного оползня. Оползень имеет многоярусное строение. Центральная часть оползня представлена различного рода техногенными отложениями, которые длительное время сбрасывались в овражную сеть, и достигают в его вершине наибольшей мощности более 20 м [13]. Поверхность оползня разнообразная и представлена понижениями, рытвинами и останцами глинистых отложений. На них формируются в различной степени трансформированные буроземы и новые предпочвенные образования.

Таким образом, с обеих сторон техногенного оползня примыкают минеральные блоки оврага. Здесь до освоения формировались буроземы на элювиально-делювиальной коре выветривания. В настоящее время на прилегающей территории к заводу они представлены эродированными

буроземами. Трансформация этих блоков (техногенного и минерального) протекает не однозначно. Целесообразно рассмотреть преобразование их поверхностных горизонтов отдельно.

Минеральный северный прибортовой блок техногенного оползня на элюво-делювии вулканогенно-осадочных пород представлен следующими элементарными ландшафтами (а, б, в):

а. Элювиальное положение на элювиально-делювиальной коре выветривания глинистых сланцев формируется – постагрогенный бурозем с признаками турбированности (рис. 3). Профиль: PVagr tu/(B1) – B1(A1) tu – B2/CLM-СМ.



А

Б

Рис.3. Элювиальное положение минерального блока:

А – минеральный прибортовой блок техногенного оползня;

Б – бурозем постагрогенный с признаками турбированности на коре выветривания глинистых сланцев

Гор. PVag tr(B1) – верхняя толща агротурбированная порошистая, средний суглинок, неоднородная с включением линз нижележащего горизонта (B1), линия перехода резкая.

Гор. PVag, tr/(B1) – верхняя толща агротурбированная порошистая, средний суглинок, неоднородная с включением линз нижележащего горизонта (B1), линия перехода резкая.

Гор. B1(A1) tr также неоднородный с включением линз (A1) и участков с признаками его смещения, что свидетельствует о его турбации (tr).

Гор. B2/CLM – бурый, с желтоватыми ярко-бурыми включениями выветрелых обломков глинистых сланцев. Средний опесчаненный суглинок. Переход заметный.

Гор. CLM – ярко-бурая кора выветривания глинистых сланцев.

б. Транзитно-аккумулятивное положение – на двучленных погребенных толщах формируются буроземы фрагментарно-турбированные (рис. 4).

Профиль: O – AYtr, yu – B1Myu – B2M(AU) tr/C – CLM Б.

O – маломощная полуразложившаяся лесная подстилка.

Гор. AYtr, yu – неоднородный, темно-серая извилистая минеральная прослойка пропита гумусом, которая язычками (*yu*) смыкается со светло-серой прослойкой мощностью до 3 см – свидетельство об их турбированности (*tr*). В других местах темно-серая масса (*AU*) лежит отдельной аппликацией на охристо-буром субстрате, который по косой линии участка опускается с 5 до 11 и более см. Граница перехода языковатая, четкая.



А

Б

Рис. 4. Транзитно-аккумулятивное положение минерального блока оползня: А – общий вид ландшафта; Б – бурозем фрагментарно-турбированный на коре выветривания глинистых сланцев

Гор. B1Myu, yu – буровато-серый, опесчаненный суглинок, свежий комковато зернист. Линия перехода четкая.

Гор. B2M(AU), tr/C – желтовато-оливковый опесчаненный суглинок, комковато-ореховат, с включением щебня и дресвы глинистых сланцев, корни, свежий Локально извилистые турбированные (*tr*), гумусовые слойки (*AU*). Переход заметный.

Гор. CLM – ярко-бурая, рыхлая кора вулканогенно-осадочных пород.
в. Аккумулятивное положение – на естественных минеральных отложениях с бывшими буроземами формируется *фрактально-стратифицированное предпочвенное образование* (данный термин предложен нами: название

основано на лигвинистических принципах построения ТПО, с использованием латинского корня «frartus» – разрушение, раздробление).
Профиль: O – Frak, str/CLM – CLM.

Гор. O – эфемерная лесная подстилка.

Гор. Frak, str/CLM – слой природных разрушенных бурых суглинков и буроземов без признаков генетических горизонтов с хаотичным включением раздробленных обломков щебня (*CLM*) вулканогенно-осадочных пород и свежими остроостроугольными сколами. Переход во вмещающий горизонт резкий.

Под воздействием оползневых процессов, происходит полностью разрушение почвенного профиля, который бессистемно погребен в минеральной толще.

Гор. CLM – желтовато-бурая, пятнистая от выветрелых обломков элювиально-делювиальной коры выветривания (рис. 5).



А

Б

Рис. 5- Аккумулятивное положение минерального блока оползня: А – общий вид обнажения; Б – фрактально-стратифицированное предпочвенное образование на оползневых минеральных отложениях

Центральный техногенный блок, который формируется на погребенных техногенных отложениях представленный группой предпочвенных образований и следующими элементарными ландшафтами (а, б, в):

а. Элювиальное положение – на вершине оползня, рыхлые отходы). Здесь формируются, неоземы. Профиль: $IUR_{ne,0} a2 - IIUR_{neo}, a3$.

Гор. $IUR_{neo}, a - IIUR_{neo}, a3$ – нагромождение рыхлых, не слежавшихся слоев бытовых, производственных отходов и включений ($a2, a3$).

б. Транзитно-аккумулятивное положение на перемещенных промышленных отходах (ТПО). В транзитном положении выделены следующие элементарные ландшафты:

Первый – зависимое положение (водосборное замкнутое понижение) – *хемозем амбустированный аквастратифицированный на техногенных отложениях* (рис. 6).

Профиль: AUamb – XRUagua – ХТПО/С aqua str.

Гор. AUamb – черный, обилие разложившихся, обгоревших растительных остатков – следы пирогенеза, легкий суглинок, хорошо выражена комковатость корня. Переход четкий.

Гор. XRUagua – неоднородный, на темно-буром фоне скопления черной с коричневатым оттенком, несколько маслянистой, тонко-опесчаненной, мелкоореховатой, рыхлой, сырой органо-минеральной смеси «формовая земля» (отходы производства завода). Скопление червей и мокриц. Переход четкий.

Гор. ХТПО/С aqua, str – бурый с темно-сероватым фоном, тяжелый суглинок, отдельные включения обломков глинистых сланцев. Заметное подтапливание техногенными водами, включения маслянистых, мелкоореховатых педов «формовой земли», сырой.



А

Б

Рис. 6 – Центральный техногенный блок оползня транзитно-аккумулятивное положение: А – пониженный переувлажненный участок в теле оползня; Б – хемозем амбустированный аквастратифицированный на перемещенных техногенных отложениях

Второй – относительно плакорное положение. Передпочвенное образование – *хемозем темный аквастратифицированный* (рис. 7).

Профиль: О – XRUagua – ТПО aqua str.



А

Б

Рис. 7 – Центральный техногенный блок оползня транзитно-аккумулятивное положение – плакор: А – общий вид ландшафта; Б – хемозем аквастратифицированный на техногенных отложениях

Гор.О – небольшими участками рыхлая лесная подстилка.

Гор.XRUagua – черная с коричневато-красноватым оттенком «формовая земля» (отходы производства), агрегирована, рассыпчата, участками уплотнена, переход по цвету и сложению четкий.

Гор.ТПО aqua, str – неоднородный грязно коричневый с бурыми полосами косой слоистости, рыхлый, сырой, подтапливаемый техногенными водами.

в. Аккумулятивное положение техногенного блока – в зависимости от состава сползающего материала формируются два вида предпочвенных образований (рис.8).



А

Б

*Рис. 8 – Аккумулятивное положение техногенного блока оползня:
А – язык оползня, его конечная часть; Б – рудизем на отходах
строительного производства*

1. В случае строительных отходов формируется *рудизем*.

Профиль: О а – Uru, а2 – Uru, а1 – Uru, а3.

Гор.О – опад из сухих трав и листьев с примесью супесчаных частиц. На поверхности отдельные, небольшие бытовые отбросы (*а*).

Гор.1Ur, а1 – светло-бурая, бурая, опесчаненая суглинистая толща с гнездами цемента, включения охристых шлаковых гнезд, битума, битого кирпича, ветоши, осколков стекла (*а1*), свежий, плотный. Переход по уплотнению и цвету.

Гор. 2 Uru, а2 – серовато-буроватый суглинок, более уплотнен за счет увеличения содержания в отходах шлаковых гнезд (*а2*).

2. Отдельные участки в конечной части *языка оползня* скапливаются груды б) промышленных и бытовых отходов и минеральных грунтов. В этом случае формируется – *урбанизем*. *Профиль: 1ТСХ – 2ТСХ* – груды бессистемного скопления различных отходов, выходящих в акваторию реки и загрязняющие ее.

Исследования *техногенного оползня* свидетельствуют о том, что в каждом элементарном ландшафте его блоков – минерального и техногенного, четко диагностируются морфодиагностические признаки трансформированных почв и предпочвенных образований.

В минеральном оползневом блоке:

а. На участках глинистых мелких поверхностей (глубиной до 1м), где происходят структурно-пластические и пластические деформации, развивается плоскостной смыв. Гумусовый агрогенный горизонт (РУ) не

превышает 10 см. Профиль сохраняется с некоторой долей его трансформированности. В конкретном варианте почва характеризуется как *постгазобурозем турбированный*.

б. На активных структурно-пластических и пластических оползневых участках (глубиной > 5 м) в почве происходит смятие приповерхностных горизонтов. Оно фиксируется в профиле различного рода косыми, смятыми, волнообразными органо-минеральными прослойками. При этом естественный профиль сохраняется. Это дало основание отнести почву к *бурозему фрагментарно-турбированному*. В периоды прогрессивной стадии развития оползня напозлающие массы прерывают развитие почвообразовательного процесса и почвы захораниваются. Этот процесс четко проявляется в специфике простираения генетических горизонтов.

в. При крупных прямолинейных блоковых сдвигах почвенный покров дробится и полностью разрушается, вовлекаясь в деформации с глинистыми грунтами, образуя новое предпочвенное тело – *фрактально-стратифицированное*.

В техногенном блоке. Преобразование рыхлых толщ (*неоземов*) в *элювиальном положении* обусловлено суммарной массой отходов, качественным их составом и отсутствием полной влагонасыщенности, что и определяет различные вариации неоземов (рыхлые отходы, слежавшиеся) с определенной долей выраженности слоев. В *транзитных условиях* важную роль играют разгружаемые подземные воды. Здесь они насыщают уже техногенные оползневые толщи, превращая их в водонасыщенные, что снижает прочностные свойства грунтов, на которых они лежат. Это способствует не только дальнейшим смещениям уже существующих поверхностей скольжения, но и формированию новых [7, 13]. В этих условиях происходит образование *аквахемоземов стратифицированных*. В *аккумулятивных* условиях этого блока, с увеличением техногенного потока и скоростью его движения, плоскости оползания увеличиваются, что приводит к бессистемному накоплению напозлавшего материала техногенных отходов.

Таким образом, в каждом элементарном ландшафте (минерального и техногенного блоков) своя специфика трансформации почв и образования новых предпочвенных тел, обусловленные характером оползневых процессов.

Заключение

Оценка состояния почвенного покрова под влиянием техногенного заболачивания и подтопления – одно из главнейших направлений современного почвоведения. Оно разрабатывает вопросы, связанные с происхождением, развитием почв и прогнозированием почвообразования в результате трансформационных процессов. Для регионов Дальнего Востока это направление имеет особое значение, что обусловлено широким развитием этих процессов в природных условиях.

Почвы и почвоподобные тела в урбанизированных ландшафтах, находящиеся в экстремальных условиях (затопления и подтопления), должны являться объектом внимания со стороны специалистов, занимающихся реконструкцией урболандшафтов.

Практическая значимость работ в этом направлении заключается в том, что наличие информативной базы по трансформированным почвам в условиях экологического риска позволит обосновать ряд положений классификационного плана, а также расширить возможности разработки мероприятий по оптимизации комфортных условий урбосистем.

Исследования выполнялись как по плану инициативных работ (Подгорная, Росликова, 1999), так и по гранту (№ 14.В37.21.1890, в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы), где автор принимал непосредственное участие и руководил блоком почвенных исследований.

Список литературы

1. Безуглова О. С., Горбов С. Н., Морозов И. В., Невидомская Д. Г. Урбопочвоведение. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального ун-та, 2012. 264 с.
2. Герасимова М. И., Строганова М. Н., Можарова Н. В., Прокофьева Т. В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация/ Под ред. Г. В. Добровольского/. Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 с.
3. Герасимова М. И. Лебедева И. И., Хитров И. Б. Индексация почвенных горизонтов: состояние вопроса, проблемы и предложения // Почвоведение. 2016. № 5. С.627-638.
4. Докучаев В. В. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. СПб., 1899. Сочинения. Т. VI, М.-Л., 1951.
5. Касимов Н. С. Эколого-геохимическая оценка городов // Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова. М.: Из-во МГУ, 1995. С. 20—37.
6. Калманова В. Б., Матюшкина Л. А. Систематика, диагностика и картографирование городских почв Дальнего Востока (на примере г. Биробиджан, Еврейская автономная область) // Вестник ДВО РАН. 2013. №5(171). С. 97—104.
7. Квашук С. В. Гравитационные процессы на сети железных дорог Дальнего Востока России и их классификация // Вопросы надежности пути в условиях сурового климата. Межвуз. сб. науч. Тр.-Хабаровск : Изд-во ДВГУПС. 2004. С.58—65.
8. Ковда В. А., Ливеровский Ю. А., Сун-Да-Чен. Очерк почв Приамурья // М.: Изв. АН СССР, 1957. С.91—107.

9. Лебедева И. И., Тонконогов В. Д., Шишов Л. Л. Классификационное положение и систематика антропогенно-преобразованных почв // Почвоведение. 1993. №9. С. 98—106.
10. Матвеевко Т. И. Радионуклиды в почвенно-растительном покрове зоны влияния теплоэлектростанции. Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010. 141 с.
11. Нарбут Н. А., Антонова Л.А., Матюшкина Л. А., Климина Е. М., Караванов К. П. Стратегия формирования экологического каркаса городской территории (на примере Хабаровска) // Владивосток-Хабаровск : ДВО РАН, 2002. 129. с.
12. Подгорная Т. И., Росликова В.И. Влияние техногенных геологических процессов на современное почвообразование в городах Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1999. 75 с.
13. Подгорная Т. И. Оценка природных условий территории для градостроительства. Хабаровск: Тихоокеан.гос.ун-т,2007. 134 с.
14. Подгорная Т. И. Опасные природно-техногенные геологические процессы на освоенной территории Дальнего Востока России. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2013. 285 с.
15. Росликова В. И., Матвеевко Т. И. Радионуклиды в урбанизированных почвах города Хабаровска // Вестник СВНЦ ДВО РАН, 2014, № 3. С. 46—51.
16. Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т. В. Городские почвы: генезис, классификация, функции // Почва, город, экология / под общ. ред. акад. РАН Г. В. Добровольского. М.: Фонд «За экологическую грамотность», 1977. С.15—85.
17. Ферсман А. Е. Геохимия России. Петроград: Научное химико-техническое издательство. 1922. Вып. 1. 214 с.
18. Черенцова А. А. Состояние окружающей среды в зоне влияния золоотвалов теплоэлектростанции. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан.гос.ун-та,2013. 123.с.
19. Bockheim J G. 1974. Nature and properties of highly disturbed urban soils // Philadelphia, Pennsylvania. Paper presented before Div, S-5. Soil Science of America.Chicago, Illinois.
20. Lehmann A., Stahr K. 2007. Nature and Significance of Anthropogenic Urban Soils // Soils Sediments. V.73 4. – P. 247-26.

Spisok literatury

1. Bezuglova O. S., Gorbov S.N., Morozov I. V., Nevidomskaja D. G. Urbopochvovedenie. Rostov-na-Donu : Izd-vo Juzhnogo federal'n. un-ta, 2012. – 264 s.
2. Gerasimova M. I., Strogonova M. N., Mozharova N. V., Prokof'eva T. V. Antropogennye pochvy: genezis, geografija, rekul'tivacija / M. I. Gerasimova, M. N. Stroganova, N. V. Mozharova, T. V. Prokof'eva. Pod red. G. V. Dobrovol'skogo – Smolensk : Ojkumena, 2003. – 268 c.
3. Gerasimova M. I. Lebedeva I. I., Hitrov I. B. Indeksacija pochvennyh gorizontov: sostojanija voprosa, problemy i predlozhenija // Pochvovedenie. 2016. № 5. – S.627-638.
4. Dokuchaev V. V. Mesto i rol' sovremennogo pochvovedenija v nauke i zhizni. SPb.,1899. Sochinenija. T.VI, M.-L., 1951.
5. Kasimov N. S. Jekologo-geohimicheskaja ocenka gorodov // Jekogeohimija gorodskih landshaftov / Pod red. N S. Kasimova. M. : Iz-vo MGU, 1995. – S. 20-37.
6. Kalmanova V. B., Matjushkina L. A. Sistematika, diagnostika i kartografirovanie gorodskih pochv Dal'nego Vostoka (na primere g. Birobidzhan, Evrejskaja avtonomnaja oblast') // Vestnik DVO RAN. 2013. №5(171). – S. 97-104.
7. Kvashuk S. V. Gravitacionnye processy na seti zheleznyh dorog Dal'nego Vostoka Rossii i ih klassifikacija // Voprosy nadezhnosti puti v uslovijah surovogo klimata. Mezhvuz. sb. nauch. Tr.-Habarovsk : Izd-vo DVGUPS. 2004. – S.58-65.
8. Kovda V. A., Liverovskij Ju. A., Sun-Da-Chen. Oчерк pochv Priamur'ja // M. : Izv. AN SSSR, 1957. – S.91-107.
9. Lebedeva I. I., Tonkonogov V. D., Shishov L. L. Klassifikacinnoe polozhenie i sistematika antropogenno-preobrazovannyh pochv // Pochvovedenie.1993. №9. – S. 98-106.
10. Matveenکو T. I. Radionuklidy v pochvenno-rastitel'nom pokrove zony vlijanija teplojelektrostantsii. – Habarovsk : Izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2010. – 141. s.
11. Narbut N. A., Antonova L. A., Matjushkina L. A., Klimina E. M., Karavanov K. P. Strategija formirovanija jekologicheskogo karkasa gorodskoj territorii (na primereHabarovska) // Vladivostok-Habarovsk : DVO RAN, 2002. – 129. s.
12. Podgornaja T. I., Roslikova V. I. Vlijanie tehnogennyh geologicheskikh processov na sovremennoe pochvoobrazovanie v gorodah Dal'nego Vostoka. Vladivostok : Dal'nauka, 1999. – 75.s.
13. Podgornaja T. I. Ocenka prirodnyh uslovij territorii dlja gradostroitel'stva. Habarovsk : Tihookean.gos.un-t,2007. – 134.s.

14. Podgornaja T. I. Opasnye prirodno-tehnogennye geologicheskie processy na osvoennoj territorii Dal'nego Vostoka Rossii. – Habarovsk : Izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2013. – 285.s.
15. Roslikova V. I., Matveenکو T. I. Radionuklidy v urbanizirovannyh pochvah goroda Habarovska//Vestnik SVNC DVO RAN, 2014, № 3. – S. 46-51.
16. Stroganova M. N., Mjagkova A. D., Prokof'eva T. V. Gorodskie pochvy: genezis, klassifikacija, funkcii // Pochva, gorod, jekologija / pod obshh. red. akad. RAN G. V. Dobrovол'skogo. M. :Fond «Za jekologicheskiju gramotnost', 1977. – S.15-85.
17. Fersman A. E. Geohimija Rossii. Pg. 1922. Vyp. 1. – 214 s.
18. Cherencova A. A. Sostojanie okruzhajushhej sredy v zone vlijanija zolootvalov teplojelektrostantsii / Cherencova A. A., Majorova L. P., Matveenکو T. I. Habarovsk : Izd-vo Tihookean.gos.un-ta,2013. – 123.s.
19. Bockheim J. G. 1974.Nature and properties of higly disturbed urban soils//. Philadelphia,Pennsylvania. Paper presented defore Div,S-5. Soil Scence of America.Chicago, Illinois.
20. Lehmann A., Stahr K. 2007. Nature and Significance of Antropogenig Urban Soils // Soils Sedementas.. V.73 4. – P. 247-26.