

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОПОЛЗНЕВЫХ СКЛОНАХ
(г. ХАБАРОВСК, ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)**

В.И. Росликова¹, Т.И. Подгорная²

¹ФГБУН Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000;
e-mail: roslikova@ivep.as.khb.ru

²ФГБОУВО Тихоокеанский государственный университет, ул. Тихоокеанская 136, г. Хабаровск, 680035

Поступила в редакцию 14 октября 2015 г.

В статье рассмотрены результаты анализа состояния и изменений почвенного покрова на территории Хабаровска, пораженной техногенными геологическими процессами. Одним из наиболее распространенных процессов на освоенной территории в городах является техногенный литогенез, который часто сопровождается развитием природно-техногенных оползней, подтоплением и заболачиванием. Трансформация почвенного покрова на техногенно-измененных территориях – очень важный, но слабо изученный процесс, в результате которого происходит медленное восстановление природной среды в промышленных центрах.

Ключевые слова: почвенный покров, техногенные процессы, промышленные центры, оползни, трансформация почв, Хабаровск.

ВВЕДЕНИЕ

Промышленные центры с развитием их инфраструктуры все активнее занимают «неудобья» – изрезанные оврагами склоны холмов, оползневые склоны на берегах рек, заброшенные карьеры, нарушенные свалками или накопителями промышленных отходов земли. Интенсивная и многофункциональная деятельность человека в пределах крупных городов приводит часто к необратимому изменению природной среды [5, 10, 11, 14]. Сложности, возникающие при строительстве новых промышленных предприятий, автодорог, трубопроводов и реконструкции старых заводов, преодолеваются с применением комплекса профилактических природозащитных мероприятий и инженерных сооружений. В состав комплексной инженерной защиты входят приемы агролесомелиорации, предусматривающие восстановление почвенного покрова и растительности с учетом конкретных природно-техногенных факторов [8]. Вместе с тем, исследователи не уделяют должного внимания трансформации почвенного покрова на техногенно-измененных территориях [7]. Основной целью настоящего исследования является установление особенностей трансформации почвенного покрова в различных частях оползней, а также оценка влияния структуры оползня, литологи-

ческого состава оползневых накоплений и механизма смещения на формирование предпочвенных образований.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Трансформации почвенного покрова в
г. Хабаровске**

Природная среда на территории Хабаровска – крупного промышленного центра Дальнего Востока – в результате освоения и застройки на протяжении 160 лет подвергалась существенным преобразованиям [9]. Геологические процессы и явления, закономерности их развития освещены в работе Т.И. Подгорной [9], где техногенный литогенез рассматривается как наиболее распространенный процесс на освоенной территории городов региона. Особый научный и практический интерес вызывают многолетние изменения почвенного покрова на весьма сложных участках (техногенно- и антропогенно-преобразованных). В природных ландшафтах Дальнего Востока склоновые и эрозионные процессы имеют широкое распространение [2]. На освоенных территориях они характеризуются формированием новых оврагов и оползней и трансформацией почвенного покрова. По особенностям развития на-

земного морфолитогенеза, с учетом разработанных классификаций [5], в Хабаровске техногенные комплексы подразделены на группы: насыпи из природных крупнообломочных и песчано-глинистых пород; свалки бытовых, строительных и промышленных отходов; золоотвалы – накопители золо-шлаковых отходов ТЭЦ; искусственно созданные почво-грунты. Весьма важно установление корреляции между геолого-генетическими комплексами, техногенным морфолитогенезом и типом преобразования почв. Особый научный и практический интерес вызывают многолетние изменения почвенного покрова на весьма сложных участках вблизи старых промышленных зон, которые подлежат реконструкции и затем новым формам градостроительного использования. На территории старейшего промышленного предприятия в Хабаровске завода Дальдизель за 100-летний период его существования на берегу Амура изменилась устойчивость берегового склона. На оползнеопасном крутом склоне, прорезанном оврагами, длительное техногенное воздействие, статические и динамические нагрузки от сооружений, пригрузки склонов насыпями и свалками, воздействие техники, сброс сточных вод в овраги привели к нарушению устойчивости склонов. В ложбинах сформировались два техногенных оползня, которые в настоящее время находятся в активной стадии. В центре завода за последние 50 лет возник оползень-гигант, который в период 1988–2006 гг. имел мощность 10–25 м, занял площадь 3.5 га и выступил в акваторию Амура на 100 м. В северном овраге на территории этого же завода в 1993 г. в результате перегрузки склона насыпями оползень-поток при движении с большой скоростью нарушил площадь более 1.2 га. Техногенные факторы вызывают активизацию оползней, создавая угрозу различного рода сооружениям и зеленым насаждениям. По степени устойчивости на изучаемой территории выделены три категории склонов: устойчивые, условно-устойчивые, неустойчивые (рис. 1). В природных условиях до освоения прибрежной зоны на устойчивых склонах, покрытых широколиственными лесами, на элювиально-делювиальной коре выветривания осадочных пород формировались щебнисто-дресвянистые буроземы разной степени эродированности и мощности. До настоящего времени на участках берега, прилегающих с севера и юга к промышленной зоне завода, сохраняются буроземы различной степени трансформации.

Самыми сложными для восстановления почвенного покрова на берегу Амура являются неустойчивые склоны. К ним относятся участки развития активных техногенных оползней, где периоды их «покоя» сменяются активизацией [9]. Рельеф поверхности актив-

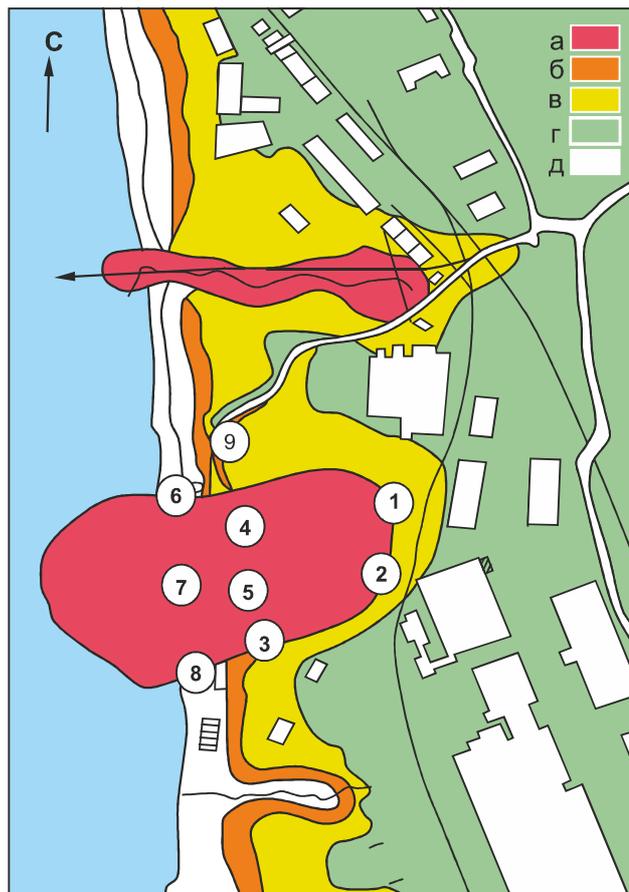


Рис. 1. Зонирование территории по степени оползневой опасности и трансформации почвенного покрова.

а, б – «весьма опасная», неустойчивые склоны: а – активные техногенные оползни, б – природные оползни, периодически активные; в – «опасная», условно устойчивые склоны (неустойчивые при техногенных воздействиях); г – «умеренно опасная», устойчивые склоны (оползнеопасные при техногенных воздействиях); д – сооружения, расположенные в оползнеопасной зоне; 1–9 – точки наблюдения (т. н.): 1 – неоземы – на рыхлых техногенных отложениях; 2 – бурозем постагрогенный с признаками турбириванности; 3 – бурозем фрагментарно-турбириванный на элювиально-делювиальных отложениях глинистых сланцев; 4 – хемозем амбустированный, аквастратифицированный на перемещенных техногенных отложениях; 5 – хемозем аквастратифицированный на турбириванных техногенных отложениях; 6 – бурозем фрактально-стратифицированный на оползневых минеральных отложениях; 7 – рудизем; 8 – урбанозем; 9 – бурозем эродированный на коре выветривания глинистых сланцев.

ного оползня в районе завода Дальдизель разнообразный (рис. 1), представлен оползевыми ступенями и блоками в верхней части, локальными углублениями и валами выпирания в средней части тела оползня, возвышениями и рытвинами в языковой части.

С течением времени в периоды стабильности и в процессе движения оползня микрорельеф изменялся. На оползших блоках выросли деревья и ку-

старник, рытвины и понижения заросли тростником, влаголюбивой растительностью, идет возобновление почвенно-растительного покрова. Как установлено в процессе полевых исследований 2009–2013 гг., в пределах оползневых блоков сохраняется влияние современных природно-техногенных оползнеобразующих факторов.

В составе оползневых отложений главного многоярусного оползня выделены три части [2, 9].

Верхняя часть оползня представлена вовлеченными в оползневой процесс промышленными отходами. *Оползневые накопления имеют мощность 7.6 м*, состоят из шлака, формовочной земли, черного песка, кирпича, щепы, глины, суглинков, загрязнены нефтепродуктами и другими примесями.

Средняя часть тела оползня – это *погребенная природная и деформированная толща* с почвенно-растительным слоем мощностью 6.2 м;

Нижняя часть – *несмещенная природная толща* мощностью 11.2 м – элювий глинистых сланцев (раннепермского возраста).

Типизация трансформированных почв

Почвенный покров изучался в различных частях оползневого массива с учетом сложного состава и многоярусного строения оползневых отложений. В основу типизации трансформированных почв и предпочвенных образований на рассматриваемой территории положены классификации, разработанные российскими исследователями [1, 3, 4, 6, 12], и с учетом известных классификаций зарубежных авторов [13, 15, 16]. Рассмотрим наиболее характерные предпочвенные образования и трансформированные почвы по основным участкам оползневого массива.

В оползневом массиве выделяются минеральные и техногенные блоки, для которых характерны три типа элементарных ландшафтов: а – автономный, б – транзитно-аккумулятивный, в – аккумулятивный.

Минеральный прибортовой блок техногенного оползня (т. н. 1). К северу от крупного активного оползня участок склона подвержен оползневым смещениям и представлен тремя элементарными ландшафтами. Однако техногенные воздействия здесь оказывают незначительное косвенное влияние. Особенностью описываемого участка является то, что верхняя часть почвенного слоя, вовлеченная в оползневой процесс, не сохранилась из-за подрезки склона при строительстве дороги.

а. Автономный ландшафт – вершина этого оползневого участка, представлена элювиально-делювиальными образованиями обломочной коры выветривания глинистых сланцев

На поверхности ранее освоенного участка берегового склона Амура прослеживаются следы сельскохозяйственного угодья (явные борозды, остатки клумб с одичавшими культурными растениями). По окраине участка – черная береза, дикая груша, тополь, леспедеца, подрост клена, посадки войлочной вишни, в наземном покрове – полынь, горец, бобовые и др. Общее представление о современном состоянии почвенного покрова в этой части неустойчивого склона дает описание разреза 1–Р (рис. 2).

Из приведенного описания следует, что поверхность характерна для бывшего сельскохозяйственного угодья. Верхняя часть разреза почвенного профиля (до 25 см) характеризуется гетерогенностью минеральной толщи с включением линз нижележащего горизонта. Горизонт В1tr также неоднороден – с включением линз верхнего горизонта (А1) и, кроме того, отмечаются участки с признаками его смещения (tr). Неоднородность верхней части толщи свидетельствует о том, что преобразование произошло под воздействием агрогенного фактора. Смещенные участки горизонтов – явное свидетельство других механических воздействий.

б. Транзитно-аккумулятивный ландшафт (т. н. 2). Расположен в южной части оползневого массива, сложенного здесь природными глинистыми грунтами светло-серого и желтовато-серого цвета полутвердой консистенции с включениями щебня и дресвы. Он состоит из раздробленных оползневых блоков, которые при движении, измельчаясь, превращаются в разрыхленный вал выпирания.

Разрез 3. Центральная часть оползневого массива. Поверхность бугристая, разбитая глубокими трещинами. С юго-запада оползневой блок ограничен обрывом высотой 3–5 м, ниже которого разрыхленные пластичные глинистые грунты, перемещаясь, выступают в пойму Амура. Поверхность оползневого блока покрыта разнотравьем, зарослями элеутерокока, шиповника, порослью дуба, осины, клена и др. Растительность не препятствует оползневым смещениям. Почвенный профиль подобен буроземам (рис. 3).

Набор генетических горизонтов традиционен для типичных буроземов. Однако наличие в их профиле различной конфигурации извилистых прослоек (их смятость), наличие отдельных фрагментов погребенных горизонтов, языковатость и резкость переходов свидетельствует об их турбированности.

в. Аккумулятивный ландшафт (т. н. 3). Прибортовой участок минерального тела оползня в южной части массива, где смещениям подвергаются преимущественно глинистые породы, представлен следующей разновидностью предпочвенного образования.

	Ao	0–0.2 см. Свежий опад локально.
	Ad	0.2–2 см. Дернина, свежая, переплетенная корнями деревьев и кустарников.
	PV (B1) adr	2–25 см. Темно-буроватые и серые линзы чередуются со светло-бурыми вкраплениями палевых. Легкий суглинок тонко-опесчаненный, порошистый, редко корни, рыхлый, полутвердый. Горизонт имеет очертания бывшего пахотного. Переход ясный.
	B1(A1) tr	25–35 см. Неоднородный темно-бурый с преобладанием буровато-палевых участков. Легкий суглинок, порошисто-слабокомковатый, полутвердый, слабо уплотненный, с корнями деревьев и кустарников. Переход четкий, линия перехода резкая.
	B2/CLM	35–85 см. Сизовато-белесоватый суглинок средний, тонко-опесчаненный, комковатый, твердый, плотный. Отдельные угловатые включения дресвы и щебня выветрелых глинистых сланцев. Переход постепенный, линия перехода резкая.
	CLM	85–130 см. Мозаичный – чередование белесоватых и светло-охристых прослоев. Опесчаненный суглинок, комковатый, с вкраплениями дресвы выветрелых глинистых сланцев, увлажнен. Переход постепенный.
Df	130–175 см. Белесоватый с ярко-охристыми тонкими прослойками опесчаненного легкого суглинка, включения дресвы кремнисто-глинистых сланцев с черными пленками и скоплениями гидроксидов железа и марганца.	

Рис. 2. Бурозем постагрогенный с признаками турбированности на элювиально-делювиальных образованиях коры выветривания глинистых сланцев.

	Atu	1–3(5)–11 см Темно-серый, множество разложившихся растительных остатков. Минеральная часть, пропитанная гумусом в виде извилистой прослойки, смыкается со светло-серой прослойкой мощностью 2–3 см, которая язычками переходит в бурый порошистый суглинок. В других местах темно-серая масса горизонта A1 находится непосредственно на охристо-буром субстрате, который опускается до 11 см. Граница перехода нечеткая, языковатая.
	B1	3(5–11)–25 см. Буровато-серый (серый оттенок вдоль ходов мелких корней) опесчаненный суглинок, комковатый, но распадается на устойчивые, зернистые педы. Переход четкий.
	B2	25–39 см. Желтовато-оливковый суглинок, с включениями щебня и дресвы, плотный, единично корни. Переход резкий.
	[A]tu	39–52 см. Темно-серый суглинок рыхлый, косослоистый, порошисто-комковатый, с обилием мелких разложившихся древесных корней. Переход резкий.
	B2C	52–65 см. Светло-бурый суглинок опесчаненный, с обилием мелкого щебня и дресвы.

Рис. 3. Бурозем фрагментарно-турбационный на двучленных погребенных минеральных толщах.

Разрез 3-Р, юго-западная часть минералистого блокового сдвига в теле оползня, сложенная суглинистыми грунтами с обилием щебня разной величины. Тело оползня заросло кустарником мелколиственных пород, шиповником, леспедецей и сухолюбивым травостоем (рис. 4, 5).

Из описания следует, что почвенный профиль лишен диагностических горизонтов. Средние горизонты практически не сохранены, так как признаки их естественного залегания отсутствуют. Крупнообломочные сколы щебня имеют хаотичное, беспорядочное распределение в суглинистой толще.

Катена минерального блока оползня раскрыла характер его структурных сдвигов и четкую фикса-

цию суммарной величины наползающего материала. Наибольшая его доля сосредоточена в конечной части, которая представлена фрактально-стратифицированным предпочвенным образованием.

Техногенный оползень – это участок на территории промплощадки завода Дальдизель, который находится под непосредственным воздействием техногенеза. Он представлен несколькими оползневыми блоками (участки разновременных сдвиговых деформаций), имеющими обратный уклон. По составу перемещенные техногенные слои чрезвычайно неоднородны, что в каждом случае определяет специфический характер преобразованной толщи и группу предпочвенных образований. Он так же, как

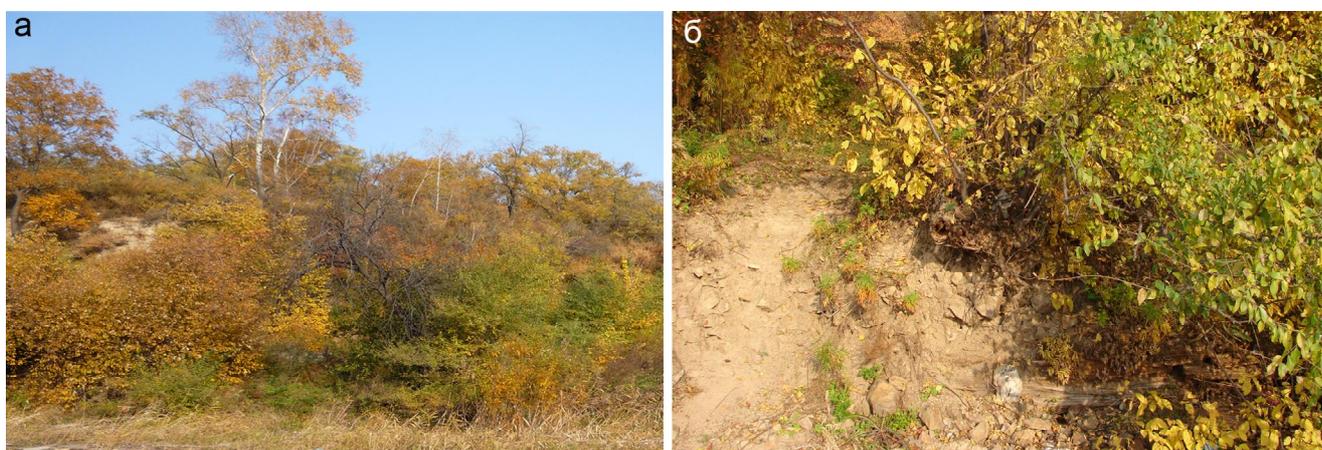


Рис. 4. Юго-западная часть оползня.

а – растительный покров, б – обнажение оползневых отложений.

	O	0–1.5 см. Фрагментарная лесная подстилка.
	1Frak, str a 2	1.5–16 см. Светло-серый, неоднородный за счет включений мелкой дресвы глинистых сланцев, легкий суглинок, сухой, рыхлый, пылеватый. Переход ясный, волнистый.
	2Frak, str a 3	16–30 см. Светло-бурый, мелко-ореховатый, пылеватый, свежий, легкий суглинок сухой, до 65–75 % щебня со свежими сколами. Переход ясный.
	CLM	30–80 см. Несколько ярче вышележащего, крупные обломки щебня – глинистых сланцев (75–80 %) со свежими сколами и суглинистым мелкоземом.

Рис. 5. Фрактально-стратифицированное* предпочвенное образование на оползневых минеральных отложениях.

* – выделено В.И. Росликовой, от латинского «fractus», что означает раздробленные, разрушенные.

и минеральный оползень, представлен различными ландшафтами: автономным (а), транзитно-аккумулятивным (б) и аккумулятивным (в).

а. Автономный ландшафт (т. н. 4). На вершине оползня сосредоточены неоднородные рыхлые отходы производства, смешанные с отвалами грунтов. На них постепенно формируются предпочвенные образования – неоземы. Их диагностическими признаками является отсутствие более или менее обособленных техногенных слоев (рис. 6).

б. Транзитно-аккумулятивный ландшафт на перемещенных техногенных отложениях расположен в центральной части техногенного оползня (т. н. 5, 6).

Разрез 4-Р заложен в пониженной части тела оползня (оползневая западина), в низине шириной 15–20 м, где отмечено переувлажнение из-за разгрузки техногенных подземных вод (рис. 7, 8) По окраинам участка – редкостойные вязы, ясень, береза. В наземном покрове – хвощ, дудник, тростник, молочаевые, на поверхности – местами выгоревшие стволы деревьев, кустарника и тростника.

Морфологическое строение профиля четко диагностируется гумусовым горизонтом со следами пирогенного процесса на поверхности, неоднородностью сложения и постоянным подтоплением техногенными водами. Доказательством последнего является нали-



Рис. 6. Вершина техногенного оползня.

Перемещенные отходы производства – основа формирования неоземов.



Рис. 7. Пониженный, переувлажненный участок в теле оползня.



Amb	0–0.5 см. Черный, обилие разложившихся, обгоревших растительных остатков, легкий суглинок, хорошо выражена комковатость, влажный. Переход четкий.
1XRUagu str	0.5–30 см. Неоднородный, на темно-буром и черном фоне – формовочная земля, окалина, обилие черных агрегатов органико-минерального состава, влажный, тонкоопесчаненный средний суглинок, мелкоореховатый, тонкие корни, много мокриц и червей. Переход заметен по плотности, наличию включений и цвету.
2XRUagu str	30–65 см. Неоднородный, ярко-бурый с темными органико-минеральными угловатыми педрами, сырой, тяжело-суглинистый. В нижней части горизонта включения обломков различных осадочных пород.

Рис. 8. Хемозем амбустированный аквастратифицированный на перемещенных техногенных отложениях (разрез 4-Р).

чие влаголюбивой растительности и обилие мокрыц и червей.

Иная разновидность предпочвенного образования в транзитно-аккумулятивном ландшафте представлена следующим разрезом.

Разрез 5-Р заложен в центральной части тела оползня (т. н. 7), представлен смещенными и деформированными отходами производства (рис. 9, 10). Ровное место с выходом на поверхность техногенных сточных вод в виде грязного ручья, содержащего черные маслянистые примеси. Оползневой участок представлен оползшими отходами производства, поверхность которого покрыта молодой древесной растительностью (вязы, ивы). Вдоль водотока – заросли тростника.

Черная маслянистая минеральная (стратифицированная) толща свидетельствует о ее загрязнении нефтепродуктами, а наличие косой слоистости – о сползании техногенных отложений.



Рис. 9. Центральная часть тела оползня пересечена техногенным водотоком.

	О	0–0.2 см. Подстилка из свежих и слаборазложившихся стеблей травы.
	XUagua	0.2–19 см. Черный, маслянистый с включениями охристых минеральных агрегатов, сырой, плотный, сильно-опесчаненный, легкий суглинок, порошисто-комковатый, тонкие корни.
	2XRUagua	19–40 см. Черный рыхлый, маслянистый с обилием среднеопесчаненной фракции, мокрый, включения бытовых отходов (кирпич, стекло), обилие больших корней тростника.
	3RUagua	40–70 см. Темно-серый с обилием песчаной фракции охристого цвета, рыхлый, сырой, легкий суглинок, корни, включения темно-рыжего цвета, обломки бытового мусора.

Рис. 10. Хемозем аквастратифицированный на перемещенных техногенных отложениях.

в. Аккумулятивный ландшафт (т. н. 8). Язык техногенного оползня, выступающий в пойму Амура на 100 м. Он имеет мощность от 1,5 м до 5–8 м (рис. 11–13). Эрозионный уступ крутой, обнаженный, его высота 1–4,5 м. В нем хорошо отражается разнородный состав оползневых отложений (шлак, металлолом, обломки кирпича, бетон, гудрон и т. д.). Отложения подвергаются постоянным эрозионным процессам, загрязняя акваторию. Ниже приводится в качестве примера описание предпочвенного об-

разования. Разрез 6–Р. Расположен на поверхности эрозионного уступа в западной части языка оползня (т. н. 8). Поверхность неоднородная мелкобугристая, заросшая дубово-березовым редколесьем, в наземном покрове низкорослый тростник. Оползневые отложения мощностью до 4 м состоят из перемещенной техногенной толщи – строительных и промышленных отходов.

По схеме строения профиля отчетливо видно, что слои, слагающие данную толщу разреза, довольно



Рис. 11. Юго-западный участок языка оползня. Обнаженный эрозионный уступ в оползневых отложениях.

	О	0–2 см. Локально опад из сухих трав и листьев, с примесью строительных отходов, углей, на песчаной прослойке.
	I U	2–50 см. Деформированная техногенно-минеральная толща. Светло-буроватый опесчаненный суглинок с гнездами песка, включения охристых шлаковых гнезд, битума, битого кирпича, ветоши, осколков стекла, свежий, плотный. Переход нечеткий.
	III U	50–90 см. Темно-серовато-бурый, участками с более светлыми серыми линзами, опесчаненный суглинок, плотный, включения шлака, битума, кирпича, корней, разложившейся древесины.

Рис. 12. Рудизем на строительных отходах.



Рис. 13. Конечная часть языка оползня.

а – южная часть языка оползня, выступающего в акваторию Амура; б – юго-западная эрозионная часть языка оползня.

четко подразделяются по степени содержания в них строительных отходов.

Для конечной части оползня характерно бессистемное нагромождение различных включений. Горизонты отсутствуют, что дает основание отнести такую толщу к урбанизему. Отложения подвергаются постоянным эрозионным процессам в период паводков, загрязняя р. Амур.

Исследования трансформации почв на активном техногенном оползне свидетельствуют о том, что различные его блоки характеризуются особым механизмом смещений и структурой, последующим формированием растительного покрова, что четко диагностируется состоянием трансформированных почв и предпочвенных образований.

Доминирующими процессами формирования почв на оползневых отложениях является как прогрессивно-регрессивный тип их развития, так и регрессивный. Структурные оползни (мелкие и глубокие) на минеральных грунтах, для которых характерны боковые сдвиги, в начальной стадии сохраняют естественную растительность и соответственно почвенный покров. Примером является постагробурозем с признаками турбированности прибортовых участков оползня. В этих условиях почвенный профиль разрушается вдоль его границ. Впоследствии на циркуобразных оползнях верхняя аккумулятивная толща дробится на мелкие части и начинает вовлекаться в пластические деформации вместе с минеральной толщей. Почвенный профиль полностью трансформируется, и в результате образуется абраз, который находится в

регрессивной стадии развития. На оползнях фронтальной формы в пределах рассматриваемого блока почвенный профиль хотя и трансформируется, но он сохраняет все основные морфо-диагностические признаки естественных почв – буроземов. Горизонт аккумуляции может восстанавливаться до 5–11 см, и в данном случае фрагментарно-турбационные буроземы относятся к прогрессивно-регрессивной стадии. Однако при изменении фронтальности она может перейти в стадию регрессии.

В центральной части техногенного оползня при быстрых скоростях движения (до 10 м/год) формируются предпочвенные образования, которые обусловлены не только суммарной величиной наползающего материала, но и его качественным составом. Так на техногенных турбированных оползневых отложениях с дополнительным подтоком вод, обогащенных нефтепродуктами, формируются акваземоземы стратифицированные. На участке, сложенном строительными и промышленными отходами, формируются другие предпочвенные образования – рудиземы. Конечная часть оползня характеризуется минеральной толщей, обогащенной промышленными отложениями – урбониземы. Для таких участков характерно отсутствие четко выраженных генетических почвенных горизонтов, что обусловлено постоянным обновлением поступающего материала. Одним из важнейших моментов трансформации почвенного покрова на поверхности активных оползней является влияние структуры и механизма его на стадиальность почвенного покрова (табл.).

Таблица. Оценка влияния структуры и механизма активных техногенных оползней.

Характер структуры оползня	Глубина трещин в оползне, в м	Механизм смещения оползня, трансформация поверхности оползня	Стадия трансформации почвенного покрова
Структурно-пластический	Глубокие > 5 м	Под давлением напозлающих масс происходит сжатие и разрушение поверхностных горизонтов и почв. При поступлении новых масса происходит их захоронение.	Регрессивная. При стабилизации оползня – прогрессивная.
Структурно-пластические, пластические	Мелкие (1–5 м) и поверхностные (до 1 м)	Почвенный покров подвергается постоянному смыву и размыву В пределах блока в начальной стадии сохраняется почвенный профиль, расширяясь вдоль границ.	Преобладает регрессивная Регрессивная Прогрессивная
Структурные блоковые сдвиги:	Мелкие и глубокие	Аккумулятивная толща дробится на мелкие части и вовлекается в пластические операции вместе с глинистыми грунтами. В пределах блока профиль почв сохраняется с некоторой долей его трансформированности	
а. циркуобразный			
б. фронтальный			

ВЫВОДЫ

Анализ представленных материалов позволяет сделать следующие выводы.

1. При значительных структурно-пластических деформациях и образовании в теле оползня поверхностей скольжения на глубинах 5–20 м происходит сжатие и разрушение аккумулятивной тощи, и почвенный профиль переходит в погребенное состояние.

2. При развитии структурно-пластических и пластических деформаций и образовании в теле оползня поверхностей скольжения на глубине 1–5 м почвы подвергаются постоянному плоскостному смыву и размыву.

3. При блоковых сдвигах профиль почв сохраняется с некоторой долей его трансформированности.

Трансформация почвенного покрова на исследуемом участке находится в зависимости от механизма смещения и структуры оползня. По морфо-диагностическим признакам он имеет черты как зональных почв, так и предпочвенных образований. Степень выраженности и длительность существования почв в той или иной стадии определяется возможностью их развития, обусловленной интенсивностью оползневых процессов.

Выполненные исследования трансформации почвенного покрова на неустойчивых оползневых склонах позволяют оценить степень изменения и

возможность самопроизвольного восстановления почвенного покрова на техногенно-нарушенных городских территориях. В будущем количественные параметры трансформаций дадут основания разработать главные принципы и конкретные меры по ускорению процесса реабилитации почвенного покрова и оздоровлению городской среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безуглова О.С., Горбов С.Н., Морозов И.В., Невидомская Д.Г. Урбопочвоведение. Ростов-Дон: Изд-во Южного федеральн. ун-та, 2012. 264 с.
2. Варнавский В.Г., Даммер А.Э., Подгорная Т.И. Геологическое строение и инженерно-геологические условия Хабаровска и его окрестностей. Хабаровск: ИТИГ ДВО РАН, 1991. 113 с.
3. Герасимова М.И., Строгонова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / Под ред. Г.В. Добровольского. Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 с.
4. Классификация и диагностика почв России. М., 2004. 342 с.
5. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. 263 с.
6. Перцович А.Ю., Суханов П.А., Терентьев В.И. Систематика и диагностика основных типов антропоземов и техногенных поверхностных образований: Тез. докл. Международ. конф. «Проблемы антропогенного почвообразования» 16–21 июня 1997 г. Москва. М., 1978. Т. 2. С. 104–107.
7. Подгорная Т.И., Росликова В.И. Влияние техногенных геологических процессов на современное почвообразование в городах Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1999. 75 с.

8. Подгорная Т. И. Оценка природных условий территории для градостроительства. Хабаровск: ТОГУ, 2007. 134 с.
9. Подгорная Т.И. Опасные природно-техногенные геологические процессы на освоенной территории Дальнего Востока России. Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2013. 285 с.
10. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАСХН, 2008. 182 с.
11. Почва, город, экология / Под общей ред. ак. Г.В. Добровольского. М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. 320 с.
12. Самбуу Гантомор. Геоэкологическая оценка урбанизированной территории на основе ландшафтно-геохимического подхода (на примере г. Улан-Батор): Дис.... канд. географ. наук. Иркутск, 2013. 196 с.
13. Тереньтеев В.И., Суханов П.А. Основные направления антропогенной трансформации естественных почв в лесной зоне // Тез. докл. Международ. конф. «Проблемы антропогенного почвообразования», 16–21 июня 1997 г. Москва. М., 1978. Т. 2. С. 122–127.
14. Burghard W. Boden und Boden in der Stadt // Urbaner Bodenschutz. Spriger. 1996. P. 7–24.
15. Referentiel htdologique (1995) Paris, INRA, 332 p.
16. Soil Taxonomy(1998)-8th edit.,U.S. Dept.Agric.Natural Resources Conservation Service, Washington D.C. 325.pp.

Рекомендована к печати Б.А. Вороновым

V. I. Roslikova, T.I. Podgornay

**Transformation of the soil cover on landslide slopes
(Khabarovsk, Russia)**

The results of the analysis of the state and changes in the soil cover in the territory of Khabarovsk affected by technogenic geological processes are considered. One of the most common processes on the developed territory in the cities is man-caused lithogenesis, which is often accompanied by the development of natural and man-made landslides, flooding and waterlogging. Transformation of the soil cover on technogenic-altered territories is a very important but poorly studied process, as a result of which a slow restoration of the natural environment occurs in industrial centers.

Key words: soil cover, technogenic processes, industrial centers, landslides, soil transformatio, Khabarovsk.