

Сообщества начальных стадий зарастания антропогенных песчаных раздувов на Севере Западной Сибири

КАПИТОНОВА ОЛЬГА АНАТОЛЬЕВНА

Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения РАН (Тобольск), Россия
e-mail: kapoa.tkns@gmail.com

Северные районы Западной Сибири в основном в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) в течение многих десятилетий подвергаются значительному антропогенному воздействию в связи с ведением разнообразной хозяйственной деятельности, прежде всего, добычей строительных материалов и углеводородных полезных ископаемых, прокладкой линейных инженерных сооружений, строительством промышленной инфраструктуры. Такое воздействие приводит к широкомасштабным последствиям, к которым можно отнести появление антропогенных песчаных обнажений, представляющих собой, по сути, антропогенные пустыни. Они сформированы на объектах древнего золотого рельефа, аккумулятивных равнин, флювиогляциальных отложений, трансформированных вследствие хозяйственной деятельности; их современное развитие определяется действием ветра. Примерами песчаных обнажений могут быть дефляционные котловины выдувания, раздувы, аккумулятивные формы рельефа – валы, бугры, барханы и др. [Кулюгина, 2000, 2004; Сизов, 2015]. Подобные формы рельефа могут образовываться в разных природных зонах, то есть они – интразональны. Со временем песчаные обнажения подвергаются зарастанию, особенности которого на песчаных обнажениях в северных районах Западной Сибири отражены в ряде работ [Шилова, 1977; Дружинина, Мяло, 1990; Москаленко, 1991; Телятников, Пристяжнюк, 1995; Пристяжнюк, 1997; Коронатова, Миляева, 2011; Эктова, Ермохина, 2012 и др.]. Тем не менее, имеющихся материалов недостаточно, чтобы дать современную оценку состава и структуры растительного покрова, восстанавливающегося на антропогенно трансформированных местообитаниях на севере Западно-Сибирской равнины. В 2016–2017 гг. нами проведены исследования по изучению процессов зарастания антропогенных песчаных обнажений, сформировавшихся в подзоне северной тайги и в зоне лесотундры Западной Сибири. Цель исследований состояла в изучении видового состава растений первых стадий восстановительных сукцессий на запесоченных территориях.

Объектами исследований послужили песчаные обнажения, расположенные в трех пунктах в пределах Пуровского района ЯНАО (рис.):

- 1) раздувы, песчаные валы и дефляционные котловины выдувания в 27 км к югу от г. Муравленко, возле федеральной автотрассы Сургут – Новый Уренгой (N63.541306 E74.602028), образовавшиеся вследствие уничтожения почвенно-растительного покрова в ходе прокладки трубопровода и строительства объектов промышленного назначения;
- 2) раздувы в 32 км к юго-западу от г. Губкинский (N64.281938 E75.888631), которые образовались, вероятно, в результате уничтожения пожаром лесного сообщества;
- 3) раздувы, песчаные валы и дефляционные котловины выдувания в 27 км к

востоку-юго-востоку от г. Новый Уренгой (в районе р. Халзутаяха, возле федеральной автотрассы Сургут – Новый Уренгой) (N66.000089 E77.292324), образовавшиеся на месте выработанного карьера по добыче строительного песка. Первые два пункта находятся в пределах подзоны северной тайги, третий пункт расположен у южной границы лесотундры, в зоне ее перехода в северную тайгу. На месте первого из обследованных песчаных обнажений были развиты лесные сообщества, преимущественно сосняки беломошные, зеленомошные, заболоченные травяно-кустарничковые, а также северо-таежные смешанные леса с кедром и лиственницей. Во втором пункте песчаные обнажения образовались на месте сосняка лишайникового (беломошника). Коренные сообщества на месте песчаного карьера (третий пункт) были представлены разреженными кустарничково-лишайниковыми березово-хвойными лесотундровыми редколесьями. В 2016 г. проведены рекогносцировочные исследования растительного покрова в пределах указанных пунктов, выполнено 58 геоботанических описаний; в 2017 г. выполнены полные геоботанические описания на 115 стандартных площадках площадью от 10 до 400 м², в том числе в пределах первого пункта – 33 описания, второго – 17 и третьего пункта – 65 описаний.

Рис. Местоположение исследованных пунктов песчаных обнажений

Проведенными исследованиями обнаружено, что в результате мощного антропогенного воздействия на коренные экосистемы были полностью уничтожены растительный покров, животное население и верхние почвенные горизонты. Первичные сообщества были либо уничтожены непосредственно, либо были погребены под слоем движущегося по направлению господствующих ветров песка. Трансформация почвенно-растительного покрова привела к дефляции легких по механическому составу грунтов, свойственных исследованным территориям, что стало причиной формирования характерных форм антропогенно обусловленного рельефа запесоченных территорий с останцами деревьев, в основном сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) и сосны лесной (*Pinus sylvestris* L.), реже – лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), погребенными под слоем песка деревьями, либо полностью лишенными растительности участками. Встречаются и такие интересные формы рельефа, как «бугры» из водяники (*Empetrum nigrum* L.) или мха политрихума (*Polytrichum* sp.) среди песчаных раздувов. Со временем на песчаных обнажениях начинается процесс первичной сукцессии, скорость и направление которой определяются главными действующими факторами – силой ветра и влажностью песчаного субстрата. Кроме того, значение имеет и размер песчаного обнажения, а также окружающие его биоценозы, предоставляющие материал для сукцессии. Выявлено, что характер восстановления растительности на песчаных обнажениях различается в зависимости от влажности субстрата. В этом смысле все экотопы были условно разделены на две группы – сухие участки на выположенных и возвышенных элементах рельефа и влажные участки в понижениях. Наиболее благоприятные условия для восстановления растительности складываются на увлажненных участках. Они отличаются от сухих участков, как повышенным видовым разнообразием, так и более высоким проективным покрытием растений. Основными ценозообразователями на увлажненных участках выступают вейники Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin.) и пурпурный (*C. purpurea* (Trin.) Trin.), пушицы Шейхцера (*Eriophorum scheuchzeri* Hopp) и узколистная (*E. angustifolium* Honck.), мхи рода политрихум (*Polytrichum juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw., *P. commune* Hedw.), пухоносы дернистый (*Trichophorum caespitosum* (L.) C. Hartm.) и альпийский (*T. alpinum* (L.) Pers.), щучка дернистая

(*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.), в сообществах с которыми с меньшим обилием произрастают голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), роснянка обратнойцевидная (*Drosera ? obovata* Mert. et W.D.J. Koch), осоки кругловатая (*Carex rotundata* Wahlenb.) и магелланская (*Carex magellanica* Lam.), ситники нитевидный (*Juncus filiformis* L.) и альпийский (*J. alpino-articulatus* Chaix), проростки березы повислой (*Betula pendula* Roth), сосны лесной (*Pinus sylvestris* L.), ивы лапландской (*Salix lapponum* L.), Гмелина (*S. gmelinii* Pall.), корзиночной (*S. viminalis* L.), Бэбба (*S. bebbiana* Sarg.), черничной (*S. myrtilloides* L.), реже – сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), березы карликовой (*Betula nana* L.) и березы извилистой (*Betula tortuosa* Ledeb.). Общее проективное покрытие растений увлажненных участков варьировало от 5 до 50%. В целом, сохранение достаточной влажности песчаного субстрата способствует его закреплению растениями, среди которых на первых стадиях экогенетической сукцессии преобладают гигро- и мезофильные корневищные, реже – дерновинные многолетние травы, состав которых впоследствии дополняется древесно-кустарниковыми породами и кустарничками.

Сухие песчаные обнажения, в отличие от пониженных увлажненных элементов рельефа, подвержены постоянному действию ветра, который, с одной стороны, приводит к засыпанию растений песком, а с другой – обнажает их подземные органы. Складывающиеся крайне неблагоприятные условия накладывают определенные ограничения на биоморфный состав растительности таких участков, выжить на которых могут только либо однолетние эфемерные растения, либо многолетники с глубоко проникающей мощной корневой системой и активно развивающимися придаточными стеблевыми корнями.

Одним из инициаторов зарастания и доминантов сообществ, развивающихся на сухих подвижных песчаных обнажениях, является вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth) – вид с широкой экологической амплитудой к фактору влажности субстрата, произрастающий также и на увлажненных запесоченных участках. С высокой частотой на выположенных развесаемых песчаных обнажениях встречаются также вейник пурпурный (*C. purpurea* (Trin.) Trin.), ситник трехраздельный (*Juncus trifidus* L.), овсяница овечья (*Festuca ovina* L. s.l.), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum* L.). Часто их сопровождают листостебельные мхи из рода политрихум. Реже на сухом песчаном субстрате произрастают кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), рожь посевная (*Secale cereale* L.), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.), щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), ожика сибирская (*Luzula sibirica* V. Krecz.) и др.

Интересной особенностью сухих песчаных обнажений является формирование небольших возвышенностей – «бугров», которые создаются за счет ежегодного вегетативного нарастания некоторых видов многолетних растений, оказавшихся адаптированными к действию ветра и песка. Чаще всего бугры формируются водяникой (*Empetrum nigrum* L.), мхами рода политрихум (*Polytrichum* sp.), реже – толокнянкой (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel) и багульником стелющимся (*Ledum decumbens* (Aiton) Lodd. ex Steud.). Эффективное закрепление песка этими видами способствует дальнейшему зарастанию обнажений и обогащению их видами последующих стадий сукцессии.

Таким образом, основными ценозообразователями на сухих песчаных обнажениях являются многолетние корневищные и дерновинные травянистые сосудистые растения и листостебельные мхи, а также кустарнички, способные удерживать частицы песка, тем самым закрепляя подвижный песчаный субстрат. Только по-

сле этого в пределах сообществ инициаторов зарастания могут появиться всходы древесно-кустарниковых растений (виды родов *Betula*, *Salix*, *Pinus*, *Larix*) – доминантов коренных биоценозов.

Полученные результаты демонстрируют потенциальную возможность восстановления растительного покрова на антропогенных песчаных обнажениях в северных районах Западной Сибири, при этом основная роль инициаторов первичной сукцессии принадлежит видам местной флоры. Успешность процесса зарастания песчаных обнажений определяется влиянием главных действующих факторов – ветра и влажности субстрата, что следует учитывать при проведении фиторекультивационных мероприятий в пределах антропогенно нарушенных ландшафтов.

Собранные образцы растений хранятся в гербарии Тобольской комплексной научной станции УрО РАН (г. Тобольск).

Работа выполнена в рамках конкурсного проекта № 15-15-4-60 программы УрО РАН «АРКТИКА».

Список источников и литературы:

Дружинина О.А., Мяло Е.Г. Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М.: Агропромиздат, 1990. 176 с.

Коронатова Н.Г., Миляева Е.В. Сукцессия фитоценозов при зарастании выработанных карьеров в подзоне северной тайги Западной Сибири // Сибирский экологический журнал. 2011. № 5. С. 697-705.

Кулюгина Е.Е. Динамика растительного покрова песчаных обнажений припечорских тундр // Вест. Ин-та биологии КомиНЦ УрО РАН. 2000. №6. С. 2–5.

Кулюгина Е.Е. Флора и растительность песчаных обнажений припечорских тундр: Автореф. дис. . . . к.б.н. Сыктывкар, 2004. 27 с.

Москаленко Н.Г. Антропогенная динамика растительного покрова севера Западной Сибири: Автореф. дис. . . . докт. геогр. наук. М., 1991. 44 с.

Пристяжнюк С.А. Восстановление кустарничково-мохово-лишайниковых сообществ на песчаных раздувах в Ямальских тундрах // Освоение Севера и проблемы рекультивации: Тез. докл. III международ. конф. Сыктывкар, 1997. С. 163-165.

Телятников М.Ю., Пристяжнюк С.А. Естественное восстановление растительного покрова Ямальской тундры после антропогенных нарушений // Сибирский экологический журнал. 1995. № 3. С. 540–548.

Шилова И.М. Первичные сукцессии растительности на техногенных песчаных обнажениях в нефтегазодобывающих районах среднего Приобья // Экология. 1977. № 6. С. 5–14.

Эктова С.Н., Ермохина К.А. 2012. Растительность песчаных обнажений северных субарктических тундр Центрального Ямала // Известия Самарского НЦ РАН. Т. 14. № 1(5). С. 1412–1415.