

УДК 574.58 (26)

А.Ю. Гуков  
к.А. Бахтияр

A.Yu. Gukov  
k.A. Bakhtyar

ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТУНДРЫ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ

POSSIBILITIES OF RECULTIVATION OF SOIL-VEGETABLE COVER  
OF TUNDRA IN ARCTIC ZONE OF YAKUTIA

Вследствие техногенного воздействия в зоне многолетнемерзлых пород резко возрастает интенсивность таких процессов, как термокарст, овражная эрозия, солифлюкция, оползни. Морской порт Тикси и расположенные вокруг него поселки Тикси-3, Полярка, Сого, Быковский образуют единый промышленный район. Широкие масштабы вблизи населенных пунктов приобрели нарушения растительно-почвенного покрова тундры, связанные с интенсивными способами ведения хозяйства. Отмечено, что при травосеянии и фиторекультивации на техногенных субстратах возникают преимущественно сообщества лугового типа, которые путем относительно несложного ухода могут быть надолго задержаны на этой стадии. Современное состояние растительного покрова освоенных (видоизмененных) участков тундры характеризуется двумя взаимосвязанными процессами – снижением видового разнообразия сообществ и упрощением структуры растительного покрова. Исходя из этого, антропогенные типы структур, к которым относятся и гравийные карьеры, характеризуются меньшим разнообразием слагающих их компонентов, чем исходные (природные).

Хороший эффект достигается при применении в целях рекультивации злаков и хорошо укореняющихся растений – лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva* (Trin.) Anderss.), арктагостис широколистный (*Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb.), ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.), мятлики луговой (*Poa pratensis* L.) и высокогорный (*P. alpigena*), овсяницы двух видов – *Festuca rubra* (L.), *F. auriculata* Drob.

Перспективным может быть использование торфокомпоста, иловых отложений с сапропелем, весенний высеv семян для формирования устойчивых лисохвостово-мятликовых или овсяницево-мятликовых лугов.

Значительная часть склонов Приморского кряжа к северу и югу от поселка Тикси (Республика Саха – Якутия) занята антропогенно трансформированными участками, часть из которых занимают старые карьеры, главным образом гравийные. Разработка эффективных способов восстановления растительности на таких землях является актуальной проблемой, однако на территории Северной Якутии подобные исследования ранее практически не проводились. С этой целью были изучены современное состояние и видовой состав сосудистых растений трех гравийных карьеров в Тикси, отличающихся по размерам и степени антропогенного воздействия. Выявлены основные факторы, определяющие видовое разнообразие растительных сообществ гравийных карьеров. К основным из них относятся первичный фитоценоз на месте карьера, соседние фитоценозы, как источник видов растений, разнообразие фаций и локальных особенностей, антропогенное воздействие. Вся территория Республики Саха (Якутия) – зона распространения многолетней мерзлоты, нижняя граница вечномерзлых пород в районе Тикси находится на глубине около 500 метров. В условиях криолитозоны строительные работы, связанные с выемкой грунтов, создание песчаных или гравийных карьеров необходимо проводить с особой тщательностью во избежание масштабного разрушения природных ландшафтов тундры.

Вследствие техногенного воздействия в зоне многолетнемерзлых пород резко возрастает интенсивность таких процессов, как термокарст, овражная эрозия, солифлюкция, оползни. Морской порт Тикси и расположенные вокруг него поселки Тикси-3, Полярка, Сого, Быковский образуют единый промышленный район. Вблизи населенных пунктов широкие масштабы приобрели нарушения почвенно-растительного покрова тундры, связанные с интенсивными способами ведения хозяйства. Три исследованных карьера расположены на разном расстоянии от поселка. Карьер Хатыс расположен на южном склоне горы, имеет сравнительно небольшой размер (1,20 га), глубину (3 м) и вытянутую форму. Крутизна склонов – от 25 до 30 градусов. Карьер Залив расположен поблизости от берега залива Неелова. Субстрат карьера – щебень черного глинистого сланца. Размер карьера около 0,1 га, глубина около 2 м, склоны имеют крутизну 30

градусов. Карьер Топорик расположен на западном склоне одноименной горы, имеет сравнительно небольшой размер (0,8 га), глубину (2 м) и вытянутую форму. Эти объекты возникли в процессе добычи строительного камня для отсыпки дорожного полотна и площадок под жилые дома. Возраст карьеров соответствует началу строительства грунтовой дороги между берегом залива Неелова и поселком Тикси в 1950 г. В каждом карьере выполнялись описания почвенно-растительного покрова методом трансект. Длина трансект и количество площадок (от 10 до 20 на трансекте) выбирались в зависимости от величины карьера.

Всего на территории карьеров обнаружено 34 вида сосудистых растений. Минимальное количество обнаружено в карьере Хатыс (12), а максимальное (21) – в карьере Топорик. Несмотря на близкое расположение населенного пункта и значительную антропогенную нагрузку, заселение карьеров идет в основном за счет аборигенных видов. Это объясняется тем, что карьеры окружены скальными местообитаниями с бедным видовым составом. Скорость и особенности естественного зарастания нарушенных земель выявляются только в результате многолетнего мониторинга. В ходе анализа видового состава карьеров установлено, что видовое разнообразие определяется многими факторами. Формирование сообществ происходит под влиянием внешних причин (географическое положение, соседние сообщества). Бывшее сообщество на месте карьера и соседние сообщества являются источником видов растений. Так, виды из бывшего сообщества на месте карьера являются пионерами при заселении свободного субстрата. При небольшом размере карьера уничтожается только часть сообщества, а сохранившаяся часть является источником возобновления растительного сообщества. Чем больше площадь видоизмененного ландшафта, тем большее количество сообществ затрагивается и большее количество видов, способных заселить карьер. Формирование сообществ происходит под влиянием факторов, связанных с локальными условиями внутри карьера (расположение, субстрат, размер, крутизна склонов и т. п.). В карьерах Топорик и Залив дно неровное, вследствие чего местообитания растений более разнообразные. Отдельные фации составляют старые уплотненные кучи гравия, заросший строительный мусор, участки с небольшими водоемами и лужами. Разнообразие локальных условий ведет к увеличению видового разнообразия. Дно карьеров неравномерно (мозаично) зарастает карликовой березой, ивой.

Важную роль в формировании видового состава играет степень антропогенного воздействия, которая зависит от близости населенного пункта. Использование карьера в качестве зоны отдыха, изъятия грунта, а также несанкционированной свалки бытового и строительного мусора приводит к заносу семян культивируемых и сорных растений и изменению условий. В карьере Топорик, расположенном в пределах поселка, окруженном сетью грунтовых дорог и часто посещаемом людьми, обнаружено наибольшее количество видов сосудистых растений. Карьеры Хатыс и Залив характеризуются выровненным дном, наличием небольших водоемов и обладают минимальным числом видов.

Очень низкая скорость восстановления связана с суровыми климатическими условиями района. Для скорейшего восстановления растительности в гравийных карьерах необходимо проводить планировку склонов и стимулировать процессы почвообразования.

В целях рекультивации нарушенных земель сделана попытка использования для этого северных трав. Апробирование способа восстановления нарушенных участков проводилось в двух гравийных карьерах в 5 км к северу от п. Тикси в течение длительного периода (с 1999 по 2012 гг.). На опытных полигонах карьеров Хатыс и Залив эрозионные процессы на склонах гравийных карьеров были прекращены с помощью смеси ила, навоза и торфа.

Отмечено, что при травосеянии и фиторекультивации на техногенных субстратах возникают преимущественно сообщества лугового типа, которые путем относительно несложного ухода могут быть надолго задержаны на этой стадии. Современное состояние растительного покрова освоенных (видоизмененных) участков тундры характеризуется двумя взаимосвязанными процессами – снижением видового разнообразия сообществ и упрощением структуры растительного покрова. Исходя из этого, антропогенные типы структур, к которым относятся и гравийные карьеры, характеризуются меньшим разнообразием слагающих их компонентов, чем исходные (природные).

Анализ региональной специфики антропогенных сукцессий позволяет выявить и обогатить видовой состав растений и усложнить структуру создаваемых фитоценозов нарушенных участков. Хороший эффект достигается при применении в целях рекультивации злаков и хорошо укореняющихся растений: лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), арктофила рыжеватая (*Arctophila fulva* (Trin.) Anderss.), арктогрозис широколистный (*Arctagrostis latifolia* R. Br.) Griseb., ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.),

мятлики луговой (*Poa pratensis* L.) и высокогорный (*P. alpigena*), овсяницы двух видов – *Festuca rubra* L., *F. auriculata* Drob.

Хорошие травостои, дающие много семян и успешно размножающиеся вегетативным и генеративным способами, создают иван-чай широколистный (*Chamaerion latifolium* L.) и полынь Тилезиуса (*Artemisia tilesii* Ledeb.). В старых гравийных карьерах лучшие результаты дают виды, связанные в природе с интразональными местообитаниями – береговыми обрывами, скалами, каменистыми склонами, осыпями (курумами). Перспективным может быть использование торфокомпоста, иловых отложений с сапропелем, весенний высев семян для формирования устойчивых лисохвостово-мятликовых или овсяницево-мятликовых лугов.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Караваева Н.А.** Тундровые почвы Северной Якутии. – М.: Наука, 1963. – 205 с.

**Качурин С.П.** Многолетняя и сезонная мерзлота // Якутия. – М.: Наука, 1965. – С. 144–164.

**Перфильева В.И., Тетерина Л.В.** Растительность и почвы приморских лугов Якутии // Ботанические материалы по Якутии. – Якутск, 1975. – С. 45–49.

#### SUMMARY

Anthropogenic pressure in the permafrost zone extremely increases such processes as thermokarst, gully erosion, solifluction, landslide. Tiksi seaport and settlements located near – Tiksi-3, Polyarka, Sogo, Bykovsky form the aggregate industrial district. The disturbances of flora-ground cover of tundra allied with intensive methods of management in this district acquired large scale. The experience of recultivation of perturbed lands in Arctic demonstrates successful using of northern grasses in this aims.

Upon a grass seeding and phytorecultivation at technogenic substratum mostly a associations of meadow type arise, which can be fixed in this stage for a long time by simple handling. A development of works should be based on analysis of region particularity of anthropogenic succession, what can elicit and enrich a species composition of plants and perplex the created phytocenoses structure. The most successful is using of crop plants and well take root plants in this aim – *Alopecurus pratensis* L., *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Arctagrostis latifolia* R. Br.) Griseb., *Hordeum jubatum* L., *Poa arctica* L., *P. alpigena*, *Festuca rubra* (L.), *F. auriculata* Drob. In the experimental plots the erosion processes at the declines of stone-pits were interrupted by mixture of clay, muck and turf. Using of mixture turf and muck, clay sediments with sapropel, spring sowing seeds for forming stable crop plants meadows can be perspective.