Северная тайга в пределах Западно-Сибирской равнины

Восточно-Европейская равнина
Западно-Сибирская равнина
Среднесибирское плоскогорье
южная тайга
средняя тайга
северная тайга
лесотундра
тундра
широколиственные леса,лесостепь
степи
горноширолиственные леса
арктические пустыни
полупустыни
пустыни

Техногенная трансформация ландшафтов при строительстве и эксплуатации газопроводов на территории с островным распределением мерзлоты оказывает неоднозначное влияние на биотические параметры лесных, болотных и тундровых экосистем, которая проявляется спустя 30 лет после строительства.

В лесных экосистемах, развитых на талых участках, последствия строительства и эксплуатации газопровода приводят к следующим изменениям:

- в растительном покрове - снижение надземной фитомассы растительного покрова в 2,6 раза; изменение компонентного состава растительного покрова, а именно: увеличение доли кустарничков и трав и значительное снижение доли мхов и лишайников; снижение проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса и мохово-лишайникового покрова;
- в сообществах мелких млекопитающих - снижение суммарного обилия видов мелких млекопитающих в 3,1 раза при увеличении биоразнообразия; снижение обилия доминирующих видов и изменение структуры доминирования сообществ мелких млекопитающих; ухудшение физиологических и репродуктивных показателей.

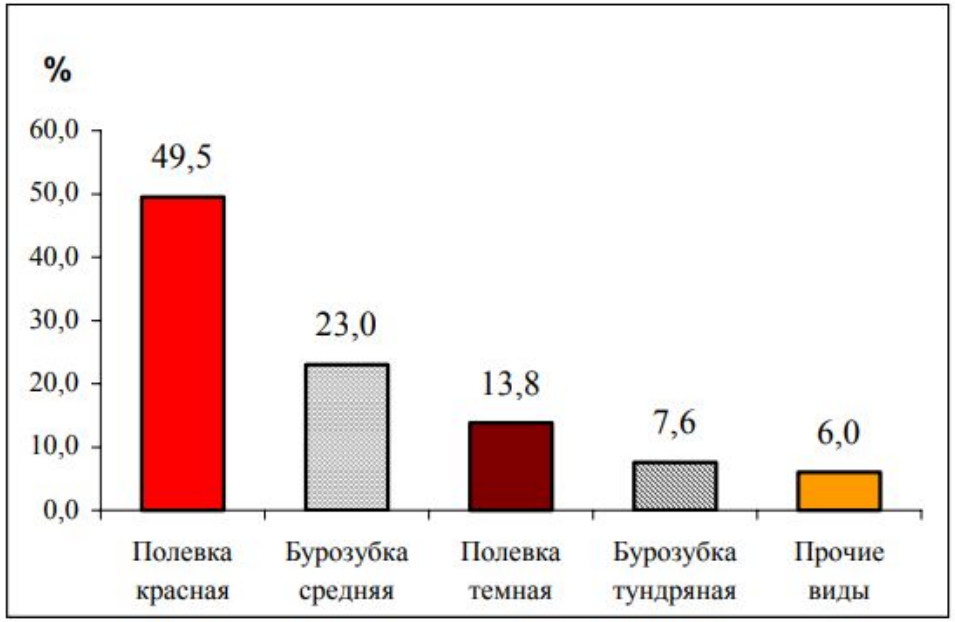
Антропогенная трансформация болотных экосистем приводит к незначительным изменениям показателей растительного покрова и сообществ мелких млекопитающих. Видимо, быстрое восстановление растительности болотных экосистем после нарушения и незначительное изменение геокриологических условий приводит к отсутствию значительных изменений и в сообществах мелких млекопитающих.

Изменения в сообществах мелких млекопитающих обусловлены антропогенными изменениями микрорельефа и самими изменениями растительного покрова, которые привели к трансформации естественной среды обитания мелких млекопитающих.

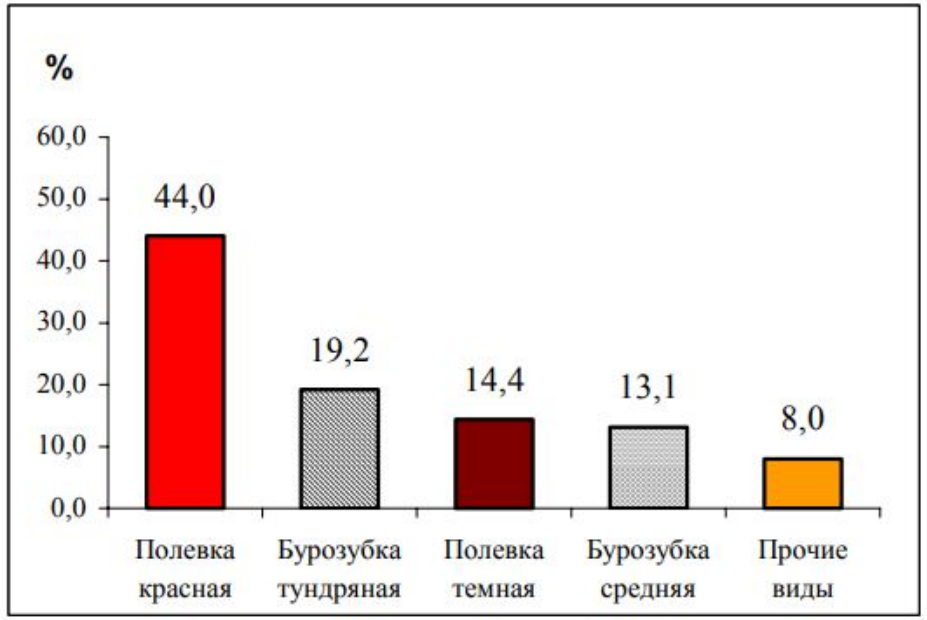
Результаты сравнительного анализа сообществ мелких млекопитающих, населяющих лесные экосистемы, показали:

- что под влиянием антропогенных воздействий в нарушенных экосистемах наблюдается достоверное увеличение индекса видового богатства на 42,5% и индекса видового разнообразия Шеннона на 30,4% за счет появления полевки-экономки и снижения общей численности мелких млекопитающих в нарушенных экосистемах;
- отмечено достоверное снижение обилия мелких млекопитающих, связанное с более низкой емкостью местообитаний (худшими кормовыми, защитными и микроклиматическими условиями), обусловленной антропогенной трансформацией ландшафта и изменениями растительного покрова;

- отмечены изменения в структуре доминирования: смена субдоминирующего вида – средней бурозубки тундряной бурозубкой, что возможно, обусловлено биотопическим предпочтением средней бурозубкой местообитаний с хорошо развитым мохово-лишайниковым покровом, и снижение доли доминирующего вида - красной полевки.



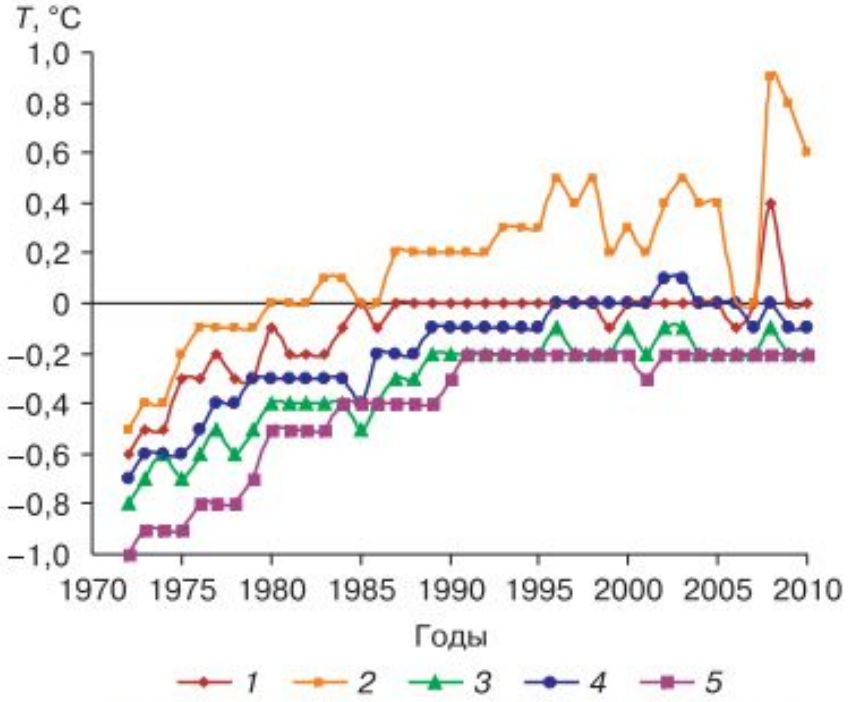
а) ненарушенные экосистемы



б) нарушенные экосистемы

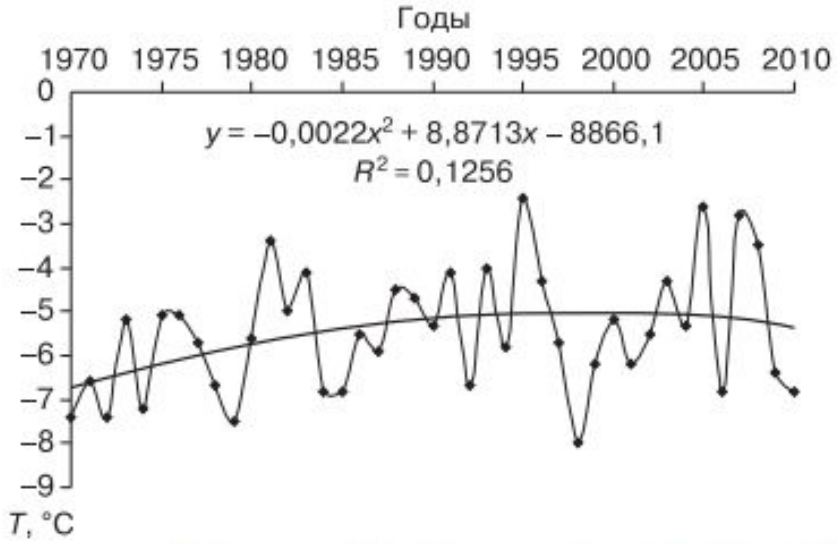
Неоднозначная реакция биотических компонентов экосистем на антропогенное воздействие обусловлена тем, что сочетание геокриологических условий, трансформированных и естественных местообитаний и характер их контакта в различных экосистемах специфичны. Образование новых местообитаний и соответствующих сообществ при сохранении уже существующих увеличивает биоразнообразие северо-таежных экосистем.

Многолетние мониторинговые наблюдения позволили выявить коренные изменения криогенных ландшафтов, обусловленные влиянием климата и техногенным воздействием. С 70-х гг. XX в. на севере Западной Сибири наблюдается повышение температуры воздуха. По данным Надымской метеостанции, за 1970 – 2010 гг. тренд повышения среднегодовой температуры воздуха составил 0,03 °С в год, а сумм положительных температур воздуха – 0,2 °С в год. С повышением температуры воздуха связано устойчивое увеличение мощности сезонноталого слоя грунтов. Увеличение мощности СТС на торфянике за 40-летний период составило 25 %.



Температура грунта на разных глубинах в естественных (*1*, *3*, *5*) и нарушенных (*2*, *4*, *5*) условиях:

1, *2* – 1 м; *3*, *4* – 5 м; *5* – 10 м.

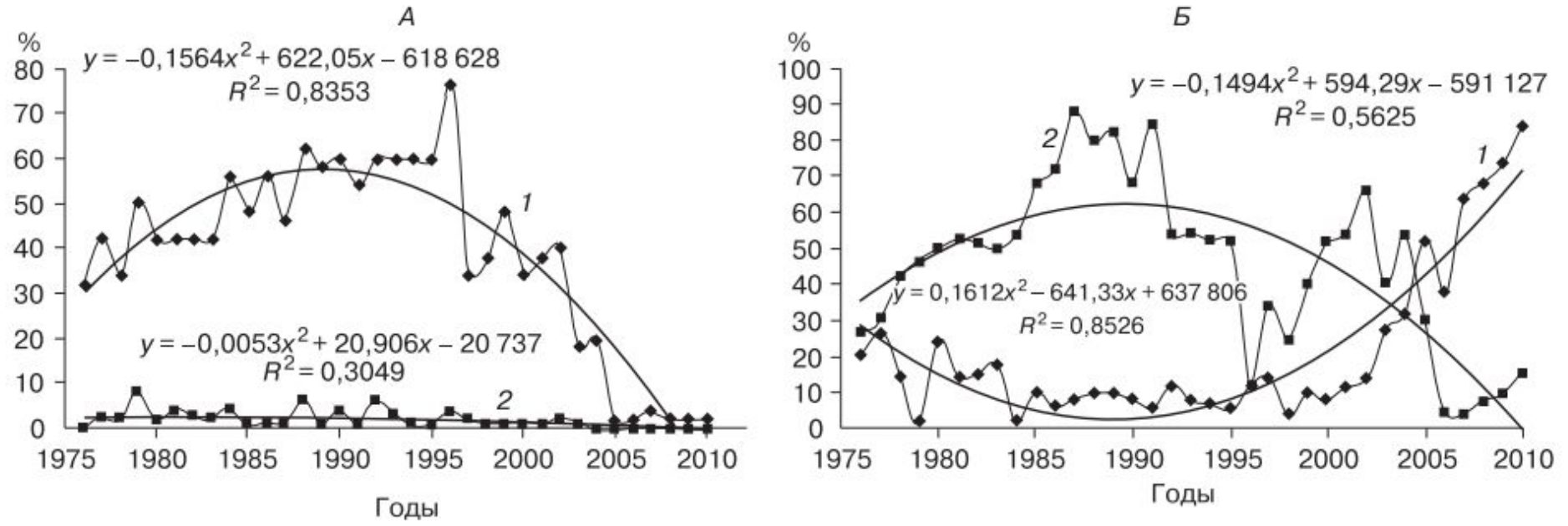


Среднегодовая температура воздуха (*T*) по данным Надымской метеостанции.

Температура пород во всех природных комплексах также повысилась. В связи с увеличением в последние десятилетия количества атмосферных осадков на плоских заболоченных участках кустарничково-лишайниково-сфагновые редины с линзами мерзлых пород на бугорках замещаются кустарничково-пушицево-осоково-сфагновыми талыми болотами.

Удаление растительности на плоскобугристом морошково-багульниково-сфагново-лишайниковом торфянике приводит к формированию на его месте пушицево-сфагнового болота. Кровля многолетнемерзлых пород под этим болотом понижается до 2–3 м, а температура пород повышается.

Встречаемость багульника, который доминировал в покрове редины, после 1996 г. резко падает в связи с увеличением количества атмосферных осадков. В нарушенных условиях встречаемость багульника все время остается низкой. После повторного нарушения в 2004 г., связанного с реконструкцией газопровода (замена трубы и отсыпка новой насыпи, нарушившей условия поверхностного стока и вызвавшей образование широкой зоны подтопления на плоских заболоченных участках) багульник выпадает из состава сообщества. Встречаемость пушицы в естественных условиях в последнее десятилетие растет, она стала доминировать в наземном покрове естественной площадки.



Изменение встречаемости багульника (*А*) и пушицы (*Б*) в естественных (*1*) и нарушенных (*2*) условиях.

В связи с увеличением количества атмосферных осадков, активизируется процесс заболачивания на плоских слабодренированных поверхностях равнин.

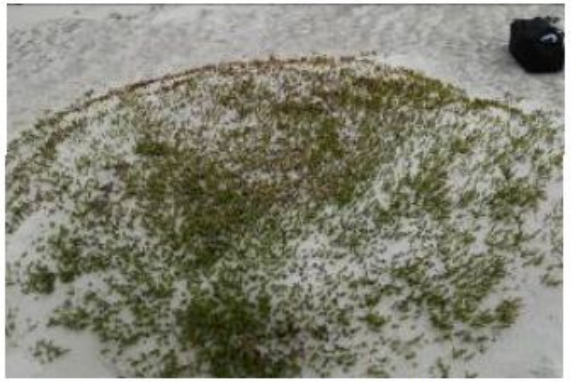
В результате этого развитые здесь кочковатые и мелкобугристые сосново-лиственничные морошково-багульниково-лишайниково-сфагновые редины замещаются андромедово-пушицево-сфагновыми болотами. Бугорки проседают, приуроченные к ним линзы мерзлых пород протаивают.

Развитие современных эоловых процессов на территории северо-таежной подзоны Западной Сибири определяется комплексным воздействием природных и антропогенных факторов.

В качестве природных факторов на процессы эолового рельефообразования оказывают влияние практически все компоненты природной среды:

- рельеф: районы распространения развеваемых песков приурочены к районам древнего песчаного рельефа, т.е. современные эоловые процессы имеют унаследованный характер;
- климат: режим и сила ветра, как главного активного агента, обладают значительным потенциалом для стабильного сосуществования развеваемых и покрытых растительностью песков; климатический показатель, учитывающий соотношение среднегодовой температуры, количества осадков и скорость ветра, характеризуется сильной дефляционной опасностью;

- почвенный покров, формирующийся под автоморфными разреженными сосновыми лесами и представленный песчаными фракциями по всем горизонтам, характеризуется низкой противодефляционной устойчивостью;
- роль растительности как естественного барьера при переносе песка проявляется в виде образования отдельного класса эолово-фитогенного рельефа, представленного эолово-кустарничковыми и эолово-древесными буграми, валами засыпания и мелкобугристыми аренами выдувания.



Растительно-кустарниковый бугор

Растительно-древесный бугор

Вал засыпания

Мелко-бугристая арена выдувания

Антропогенные факторы оказывают влияние посредством создания техногенного рельефа, на поверхности которого активизируются процессы дефляции, а также в виде разрушения почвенно-растительного покрова при механическом воздействии. Основным видом техногенного воздействия является промышленная деятельность по освоению нефтегазовых месторождений.

Техногенный рельеф месторождений образует два класса объектов: линейный (трассы ЛЭП и трубопроводов, автодороги с твердым и грунтовым покрытием) и площадной (буровые и промышленные площадки, участки открытой добычи песка). Наибольшую опасность формирования устойчивого природно-антропогенного песчаного рельефа представляют трассы магистральных трубопроводов, грунтовые автодороги и сухоройные карьеры.

Отличительной особенностью для месторождений, расположенных в северо-таежных условиях, является рост площади нарушенных территорий со сроком их эксплуатации. Во многом это обусловлено активизацией процессов дефляции.

Анализ разновременных дистанционных данных показывает, что для естественных условий характерна слабая тенденция к самозарастанию развеваемых песков, в то время как для участков промысловых работ фиксируется устойчивый рост песчаных площадей, особенно активный в период обустройства месторождений.

Значительное влияние на развитие котловин выдувания оказывает процесс заболачивания территории, что приводит на конечных стадиях к затоплению ее днища и заторфовыванию границ. При этом на окаймляющих котловину возвышенных валах засыпания (обладающих большей устойчивостью) дефляция продолжается вплоть до полного затопления.

Литературные источники:

- Сорокина Н.В. Антропогенные изменения северо-таежных экосистем Западной Сибири (на примере Надымского района): автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук (03.00.16)/ Сорокина Наталья Владимировна. – Тюмень, 2003. -24 с.
- Москаленко, Н.Г. Изменения криогенных ландшафтов северной тайги Западной Сибири в условиях меняющегося климата и техногенеза [Текст] / Н.Г. Москаленко // Криосфера Земли. – 2012. - т. XVI, № 2. – С. 38–42.
- Сизов О.С. Геоэкологические аспекты современных эоловых процессов северо-таежной подзоны Западной Сибири: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук (25.00.36)/ Сизов Олег Сергеевич. – Томск, 2009. -23 с.