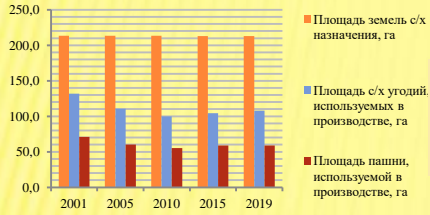




## Введение

Одной из главных основ обеспечения продовольственной безопасности и стабильности сельскохозяйственного производства являются мелиорируемые земли. Земельный фонд Северо-Западного региона России характеризуется значительным количеством недействующих в производстве сельскохозяйственных угодий, в результате чего они утрачивают свою хозяйственную ценность: угодья зарастают древесно-кустарниковой растительностью, мелиоративные системы (большая часть таких земель в округе является мелиорированными) остаются без систематического эксплуатационного обслуживания и т. д.

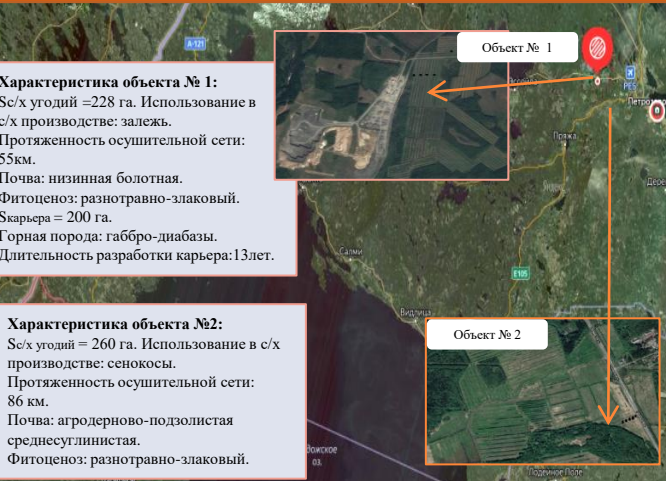


**Рисунок 1.** Динамика изменения площадей с/х угодий, используемых в производстве в Республике Карелия, га

## Цель исследования

оценить уровень загрязнения мелиорированных агроландшафтов в зоне аэрогенного антропогенного воздействия (карьер для добычи и переработки полезных ископаемых и автомобильный транспорт) путем определения пылевой нагрузки и химического состава снежного покрова.

## Объекты



**Рисунок 2.** Спутниковые снимки мелиорированных сельскохозяйственных угодий вблизи действующего горнодобывающего карьера (объект №1) и федеральной автомобильной трассы (объект №2) в Карелии



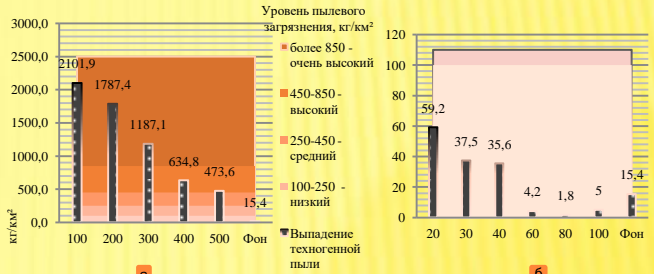
**Рисунок 3.** Сельхозугодья вблизи горнодобывающего карьера (а) и автотрассы (б). Карелия, март 2018 - 2021 г.

## Методы

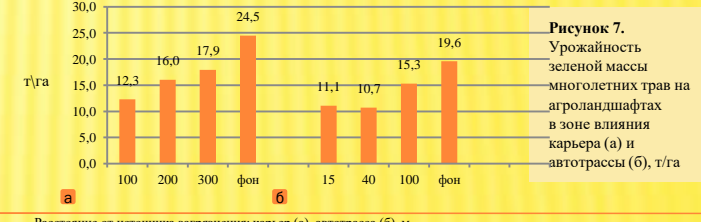
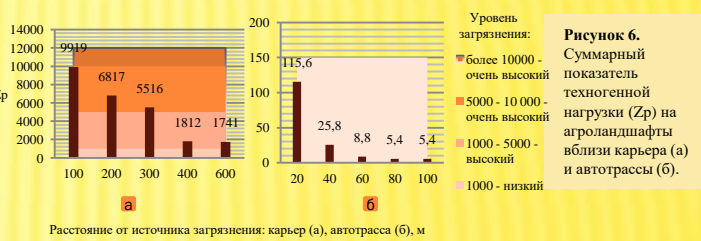
При исследовании снежного покрова определена среднесуточная пылевая нагрузка на осушенные сельскохозяйственные угодья, проведен анализ концентрации макро- и микроэлементов в талой снежной массе. В отфильтрованной талой воде определяли реакцию среды и содержание следующих элементов – Ni, Zn, Co, Cu, Cr, Pb, Mn, Fe, Ca, Mg (атомно-абсорбционные спектрофотометры AA-6800 и AA-7000 (Shimadzu, Япония). Полученные показатели соотносили с фоновыми данными химических веществ в атмосферных осадках, отобранных вдали от техногенного влияния, и ПДК. Произведен расчет коэффициента концентрации (Кк), суммарных показателей загрязнения (Zc) и нагрузки (Zp). Определена урожайность многолетних кормовых трав на загрязненных агроландшафтах.

## Результаты

На примере мелиорированных агроландшафтов, расположенных вблизи горнодобывающего карьера и федеральной автомобильной трассы в Республике Карелия установлено, что открытый способ добычи полезных ископаемых является одним из основных источников поступления пылевых частиц на снежный покров сельхозугодий. Исследование закономерностей изменения пылевой нагрузки в регионе на агроландшафты вблизи источников загрязнения свидетельствует о постепенном ее снижении по градиенту удаленности (рис. 4). Однако все показатели среднесуточной пылевой нагрузки в зоне аэрогенного воздействия горнодобывающего производства, в отличие от влияния автотранспорта, соответствуют наивысшим уровням загрязнения (рис. 4 а).



**Рисунок 4.** Уровни пылевого загрязнения и пылевая нагрузка на осушенные с/х угодья вблизи горнодобывающего карьера (а) и автотрассы (б), кг/км²



**Рисунок 7.** Урожайность зеленой массы многолетних трав на агроландшафтах в зоне влияния карьера (а) и автотрассы (б), т/га

## Заключение

Снежные осадки, формирующиеся в условиях влияния горных карьеров, в отличие от воздействия автотранспорта, в Республике Карелия оценены как загрязненные. На фоне очень высокой среднесуточной пылевой нагрузки суммарный показатель загрязнения вблизи карьера не достигал критических значений, указывая на отсутствие комплексного воздействия. Однако уровень общей техногенной нагрузки на агроландшафт определен как опасный. Аккумуляция поллютантов на территории происходила неравномерно и превышала фоновые показатели в 2 – 20 раза, так и ПДК – 2 – 3 раза. Вблизи автотрассы содержание загрязнителей в снеге выше фоновых показателей в 2 – 4 раза и распространялось на расстояние больше 80 м. В зависимости от вида техногенного влияния установлены различные ряды преимущественного накопления макро- и микроэлементов в снежном покрове. Отмечены разнонаправленные тенденции поступления поллютантов с поверхностными водами в верхние горизонты почв сельхозугодий в зависимости от физических свойств почв и технических особенностей обустройства мелиоративной сети.