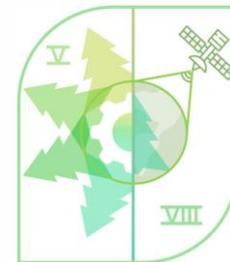


ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С
МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ “НАУЧНЫЕ
ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО
УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ”,
ПОСВЯЩЕННОЙ 30-ЛЕТИЮ
ЦЭПЛ РАН



Югорский
государственный
университет



ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРНОЛЕСНОГО ПОЯСА СЕВЕРНОГО СКЛОНА ХРЕБТА АИБГА (ГОРНО-ТУРИСТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «АЛЬПИКА», ПАО «ГАЗПРОМ»)

25-29
АПРЕЛЯ

2022

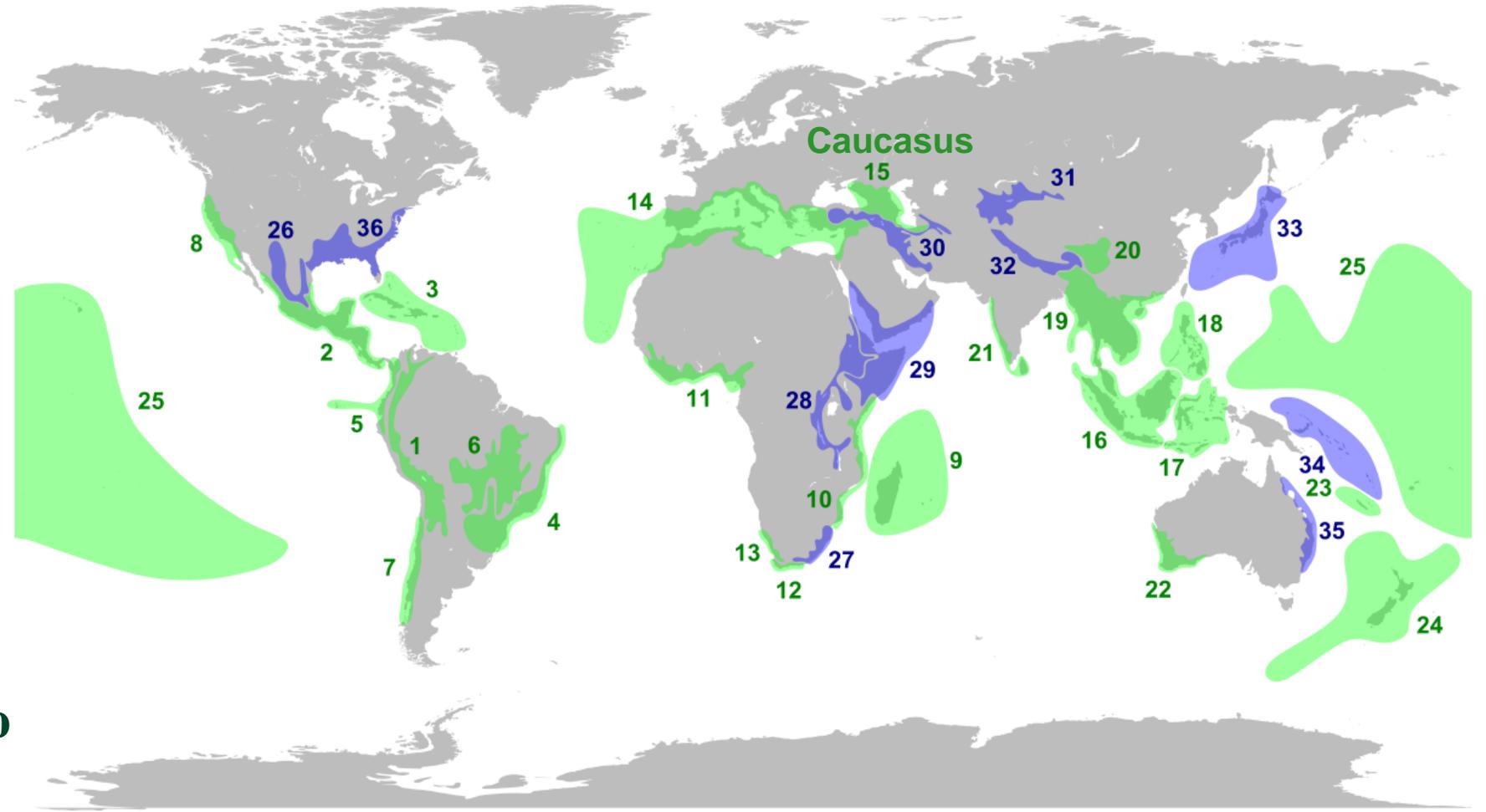
г. Москва

Куприянова Ю.В., Зубов А.И.

yuli4k.kupryanowa@yandex.ru

Очаги биоразнообразия (*Biodiversity hotspots*)

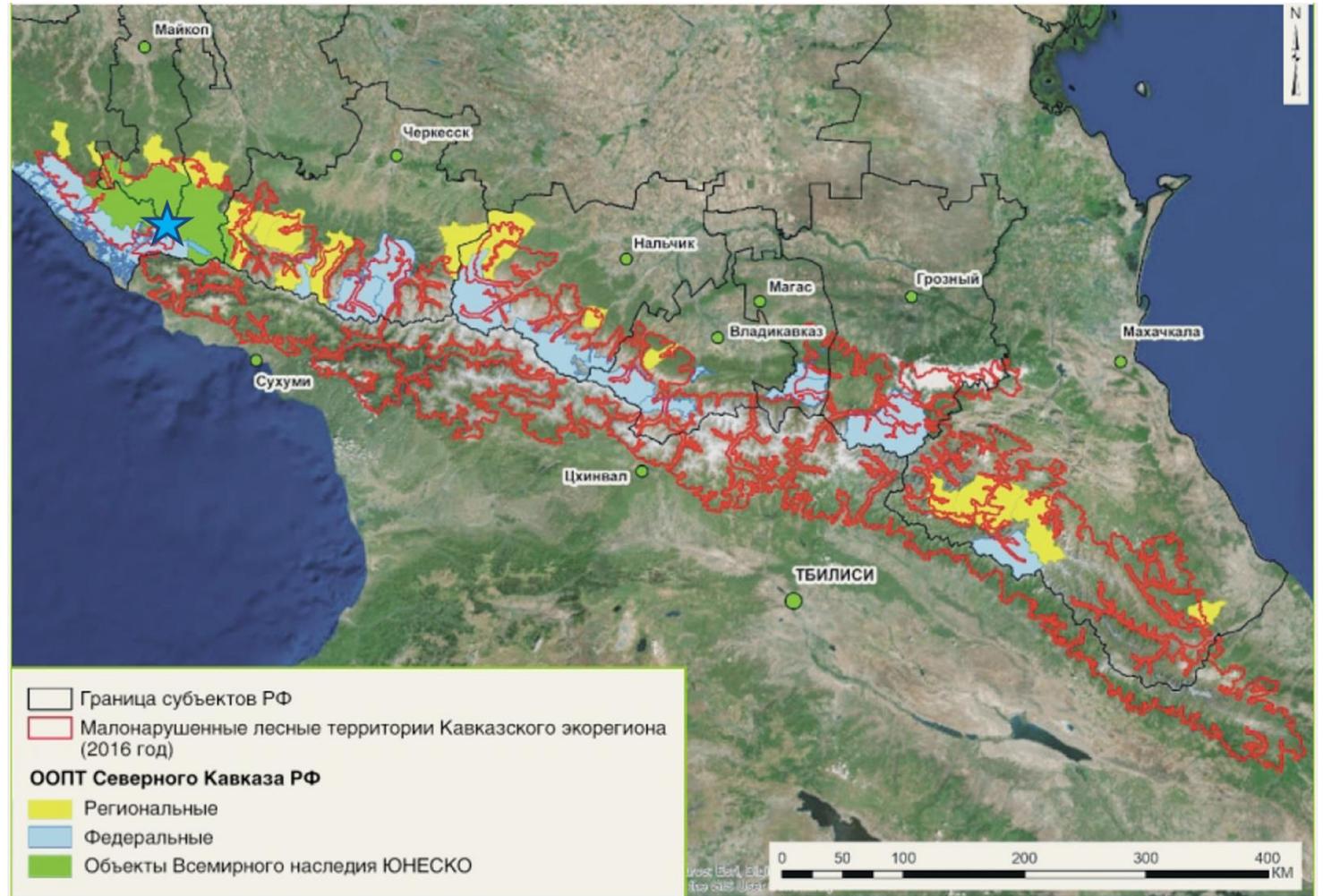
Уникальные климатические, морфологические и геологические характеристики сделали Кавказ одним из центров биологического разнообразия на Земле. Ландшафты Кавказа входят в перечень 36 горячих точек мирового биоразнообразия.



The twenty-five biodiversity hotspots (green) as indicated in **Myers, N., et al.** (2000) "Biodiversity hotspots for conservation priorities." *Nature* **403**:853–858

Территории, имеющие различный статус охраны на российской части Кавказа и располагающиеся в границах МЛТ

Хребет Аибга является краевой частью абхазского биогеографического комплекса **узколокальных эндемиков**. Высокое биологическое разнообразие лесов данной территории и их **чрезвычайная природоохранная значимость** общеизвестны и не подлежат сомнению.



Черкасова Е. и др. Анализ состояния малонарушенных лесных территорий в Кавказском экорегионе //Устойчивое лесопользование. – 2017. – №. 4. – С. 8-12.

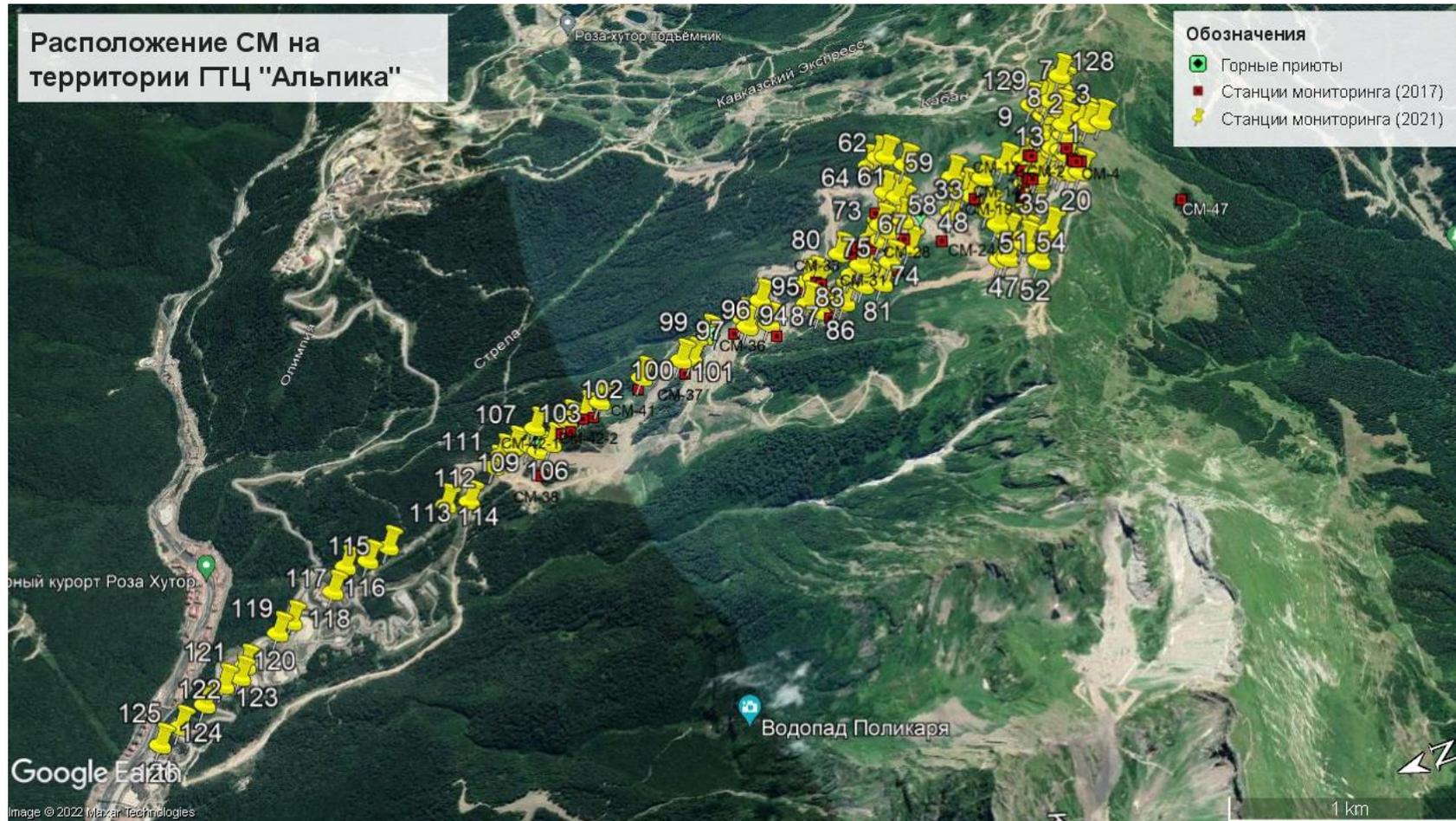
Обзорный вид на ГТЦ «Альпика» с канатной дороги ГТЦ Лаура - АЗ

При этом уже несколько десятилетий они подвержены значительной антропогенной нагрузке. На северном склоне хребта Аибга, располагается горно-туристический центр «Альпика» ПАО «Газпром», открытый в 1992 году. Поскольку растительность выступает одним из основных и наиболее подвижных компонентов геосистемы, вместе с тем являясь интегральным показателем их состояния в пространстве и во времени, актуальным остается вопрос мониторинга растительного покрова, в частности лесных экосистем на данной территории, сопровождающееся составлением фито-экологических карт их деградации.



Материалы и методы исследования

Информационной основой работы послужили результаты геоботанических исследований **120 станций мониторинга (СМ)** заложенных в августе 2017 и 2021 гг. в альпийской, субальпийской и горнолесной зонах.



Материалы и методы исследования

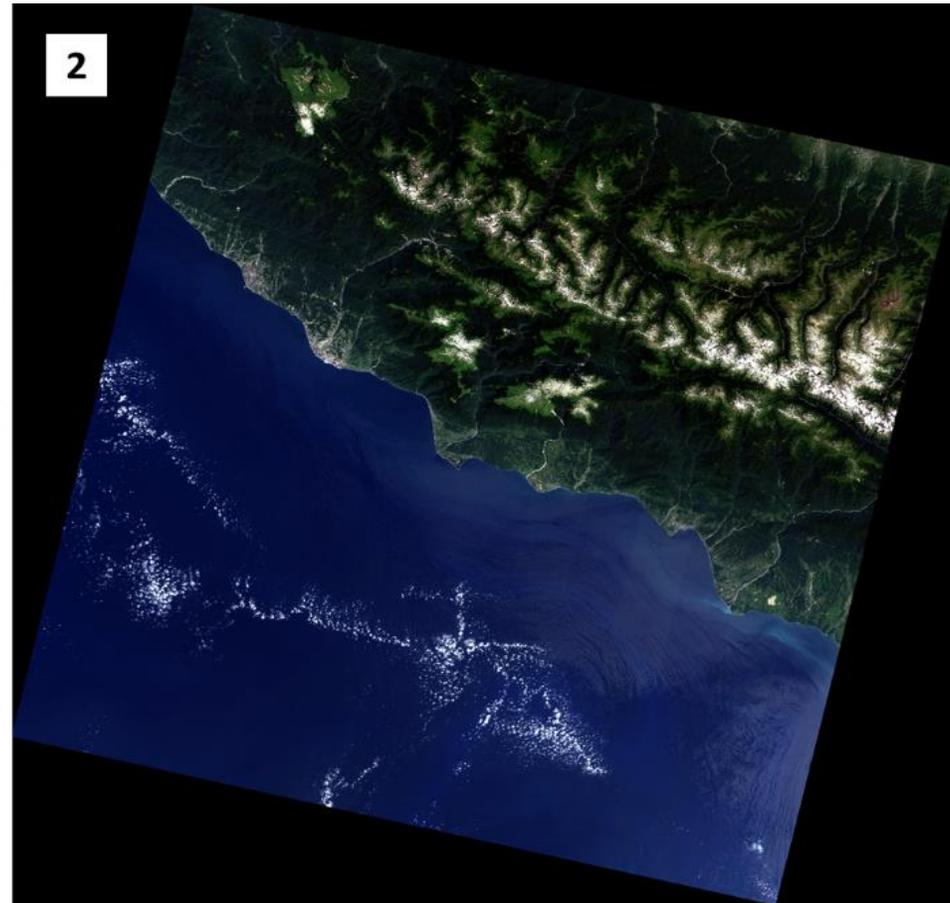
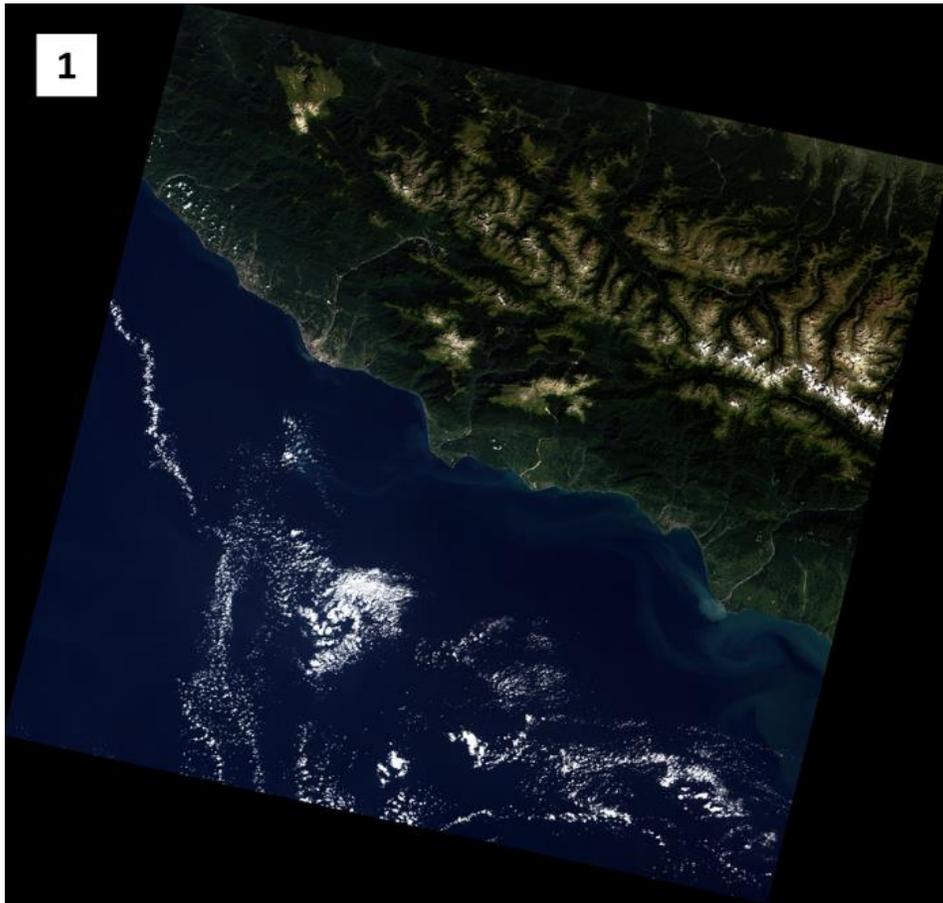
Пространственное распределение нарушений в результате рекреационных воздействий на СМ осуществлялось в соответствии с **линейно-сетевым принципом выделения нарушенных земель**, описанным Б.Б. Родоманом (2002).

По мере удаления от объектов инфраструктуры ГТЦ выделяется **5 категорий деградации растительного покрова**, отличающихся разной степенью трансформации их компонентов по сравнению с фоновыми условиями:

- очень слабо нарушенные или условно ненарушенные (фоновые),
- слабо нарушенные,
- средне нарушенные,
- сильно нарушенные (кризисные),
- очень сильно нарушенные (катастрофичные).

Материалы и методы исследования

Для составления карт деградации растительного покрова были использованы разновременные сцены спутниковых снимков **Landsat-8 OLI/TIRS C1 Level-1** – 27.09.2017 (1) и 29.07.2021 (2).



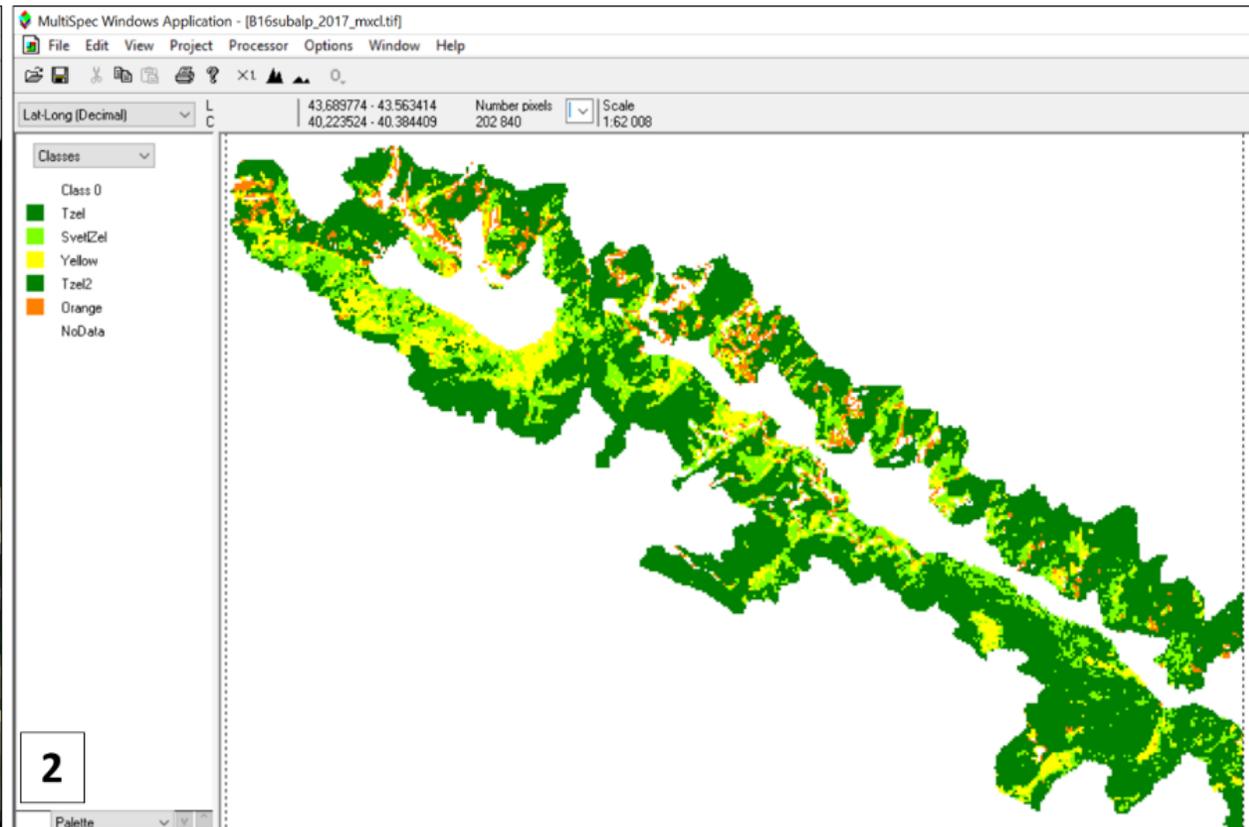
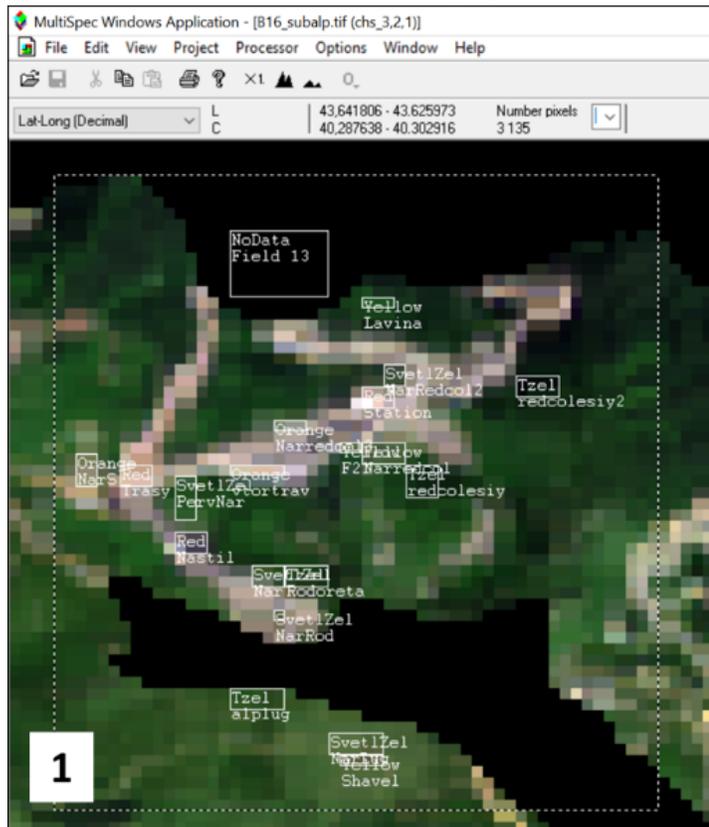
Материалы и методы исследования

Из композитных снимков Landsat-8 (слои 2-7) при помощи модели высот SRTM и инструмента «калькулятор растров» (QGIS) были выделены **альпийский** (1) (2191 – 2250 м н.у.м.), **субальпийский** (2) (1801-2190 м н.у.м.) и **горнолесной** (3) (601-1800 м н.у.м) пояса северного склона хребта Аибга.



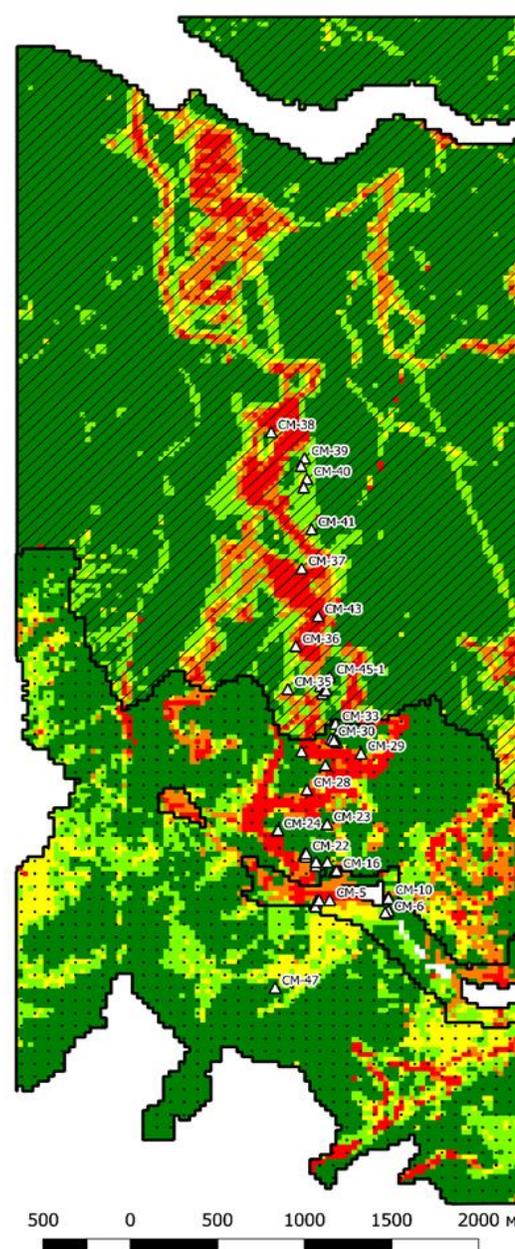
Материалы и методы исследования

Полученные изображения классифицировали (классификация с обучением) в программе MultiSpec. Для этого на каждом снимке задавали не менее **5 эталонных участков** на каждый класс деградации растительного покрова. После классификации изображения **генерализовали** (инструмент «отсеивание», QGIS; порог 4 пиксела) и подсчитали площади каждого класса деградации.

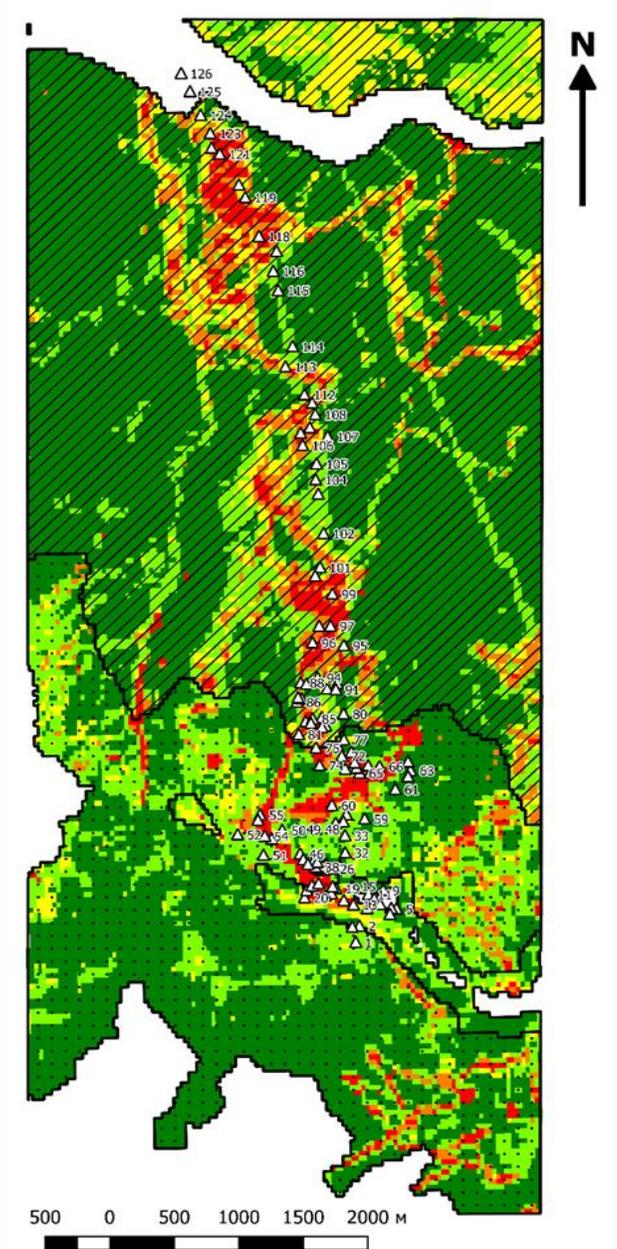


Результаты исследования

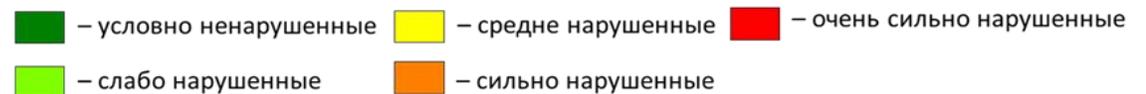
Территориальное распределение фитоценозов разной категории деградации растительного покрова по всем поясам на территории ГТЦ «Альпика» в 2017 и 2021 гг.



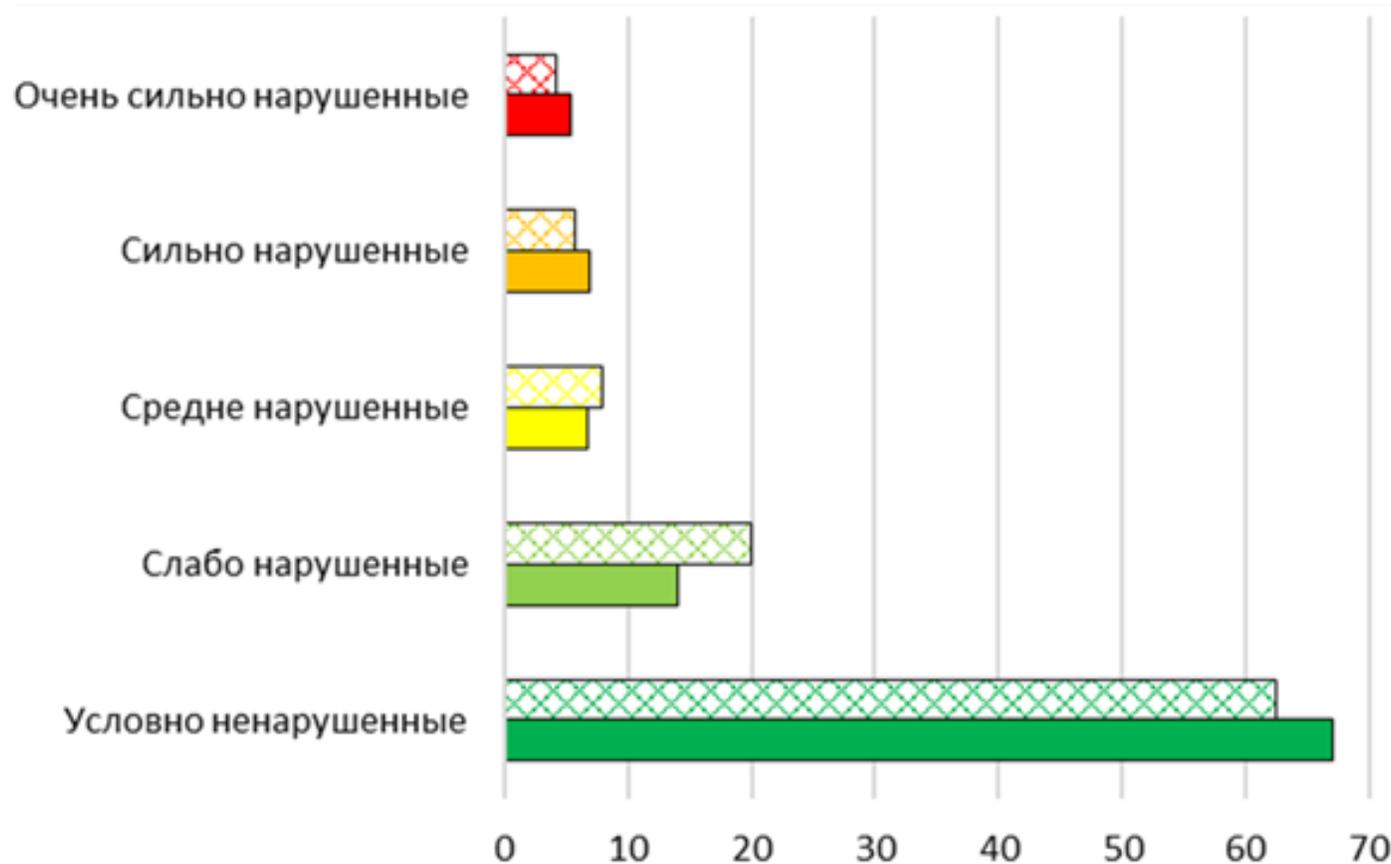
2017



2021

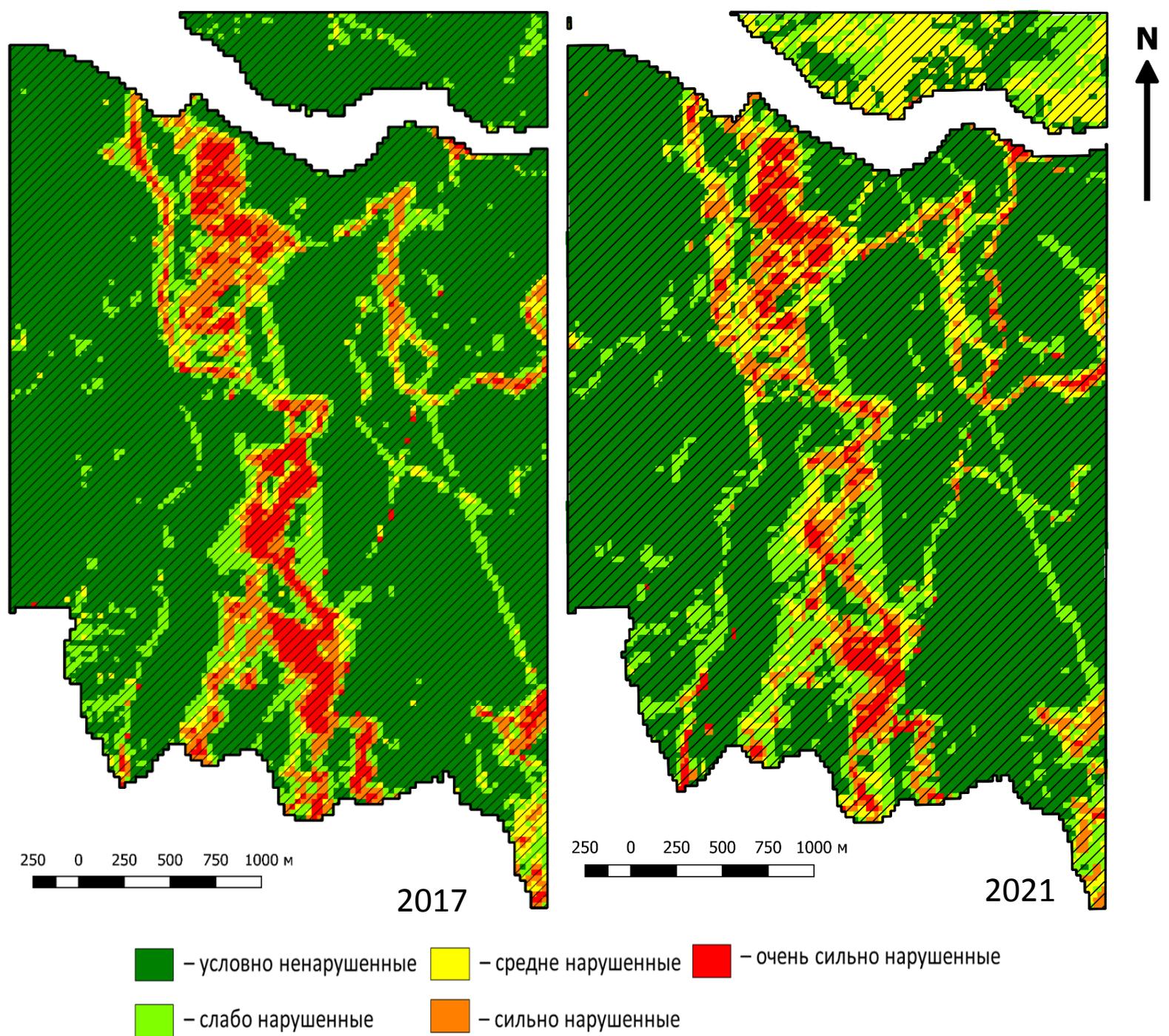


Анализ общей карты деградации растительного покрова ГТЦ показывает, что в 2017 г. около 12% территории находилось в **сильно нарушенном и очень сильно нарушенном** состояниях. Для 67% территории **не была зафиксирована деградация** растительного покрова. В 2021 году наблюдаются слабые положительные изменения в деградации растительного покрова – **кризисный и катастрофический уровень нарушения снижается примерно до 10%**, но при этом **снижается и площадь фоновых территорий до 62%**, что говорит о нестабильном состоянии растительного покрова ГТЦ

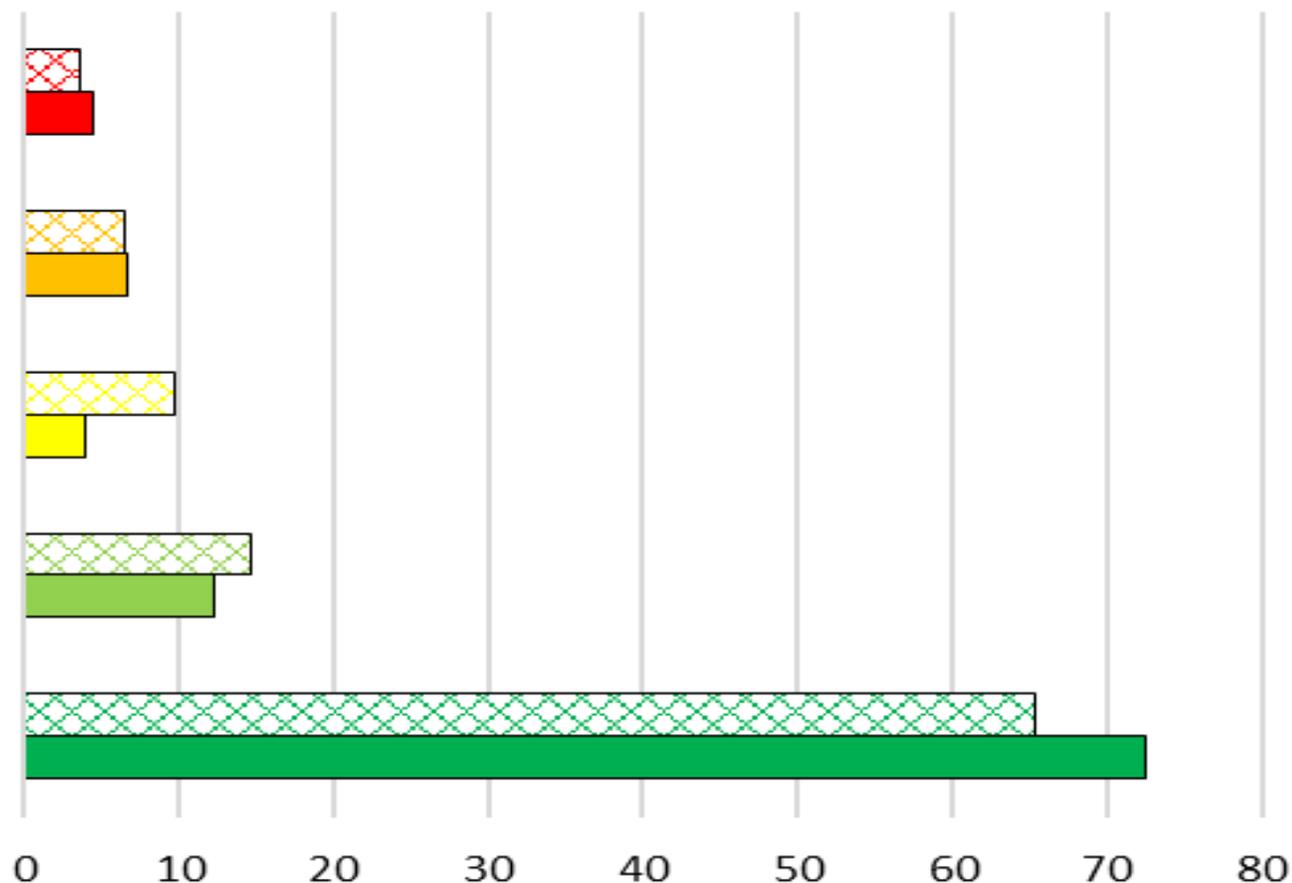


Процентное соотношение площадей фитоценозов разной категории деградации растительного покрова на территории ГТЦ «Альпика» в 2017 (сплошная заливка) и 2021 (заштрихованные столбцы) гг.

Территориальное распределение фитоценозов разной категории деградации растительного покрова в горнолесной зоне на территории ГТЦ «Альпика» в 2017 и 2021 гг.



Анализ карты деградации растительного покрова горнолесной зоны показывает, что **в 2017 г. около 11%** территории находилось в сильно нарушенном и очень сильно нарушенном состояниях. Для **72%** территории **не была зафиксирована деградация** растительного покрова. **В 2021** году наблюдаются слабые положительные изменения в деградации растительного покрова – **кризисный и катастрофический уровень нарушения снижается примерно до 10%, но при этом снижается и площадь фоновых территорий до 65%** в связи с продолжающейся фрагментацией лесного покрова.



Процентное соотношение площадей фитоценозов разной категории деградации растительного покрова в горнолесной зоне на территории ГТЦ «Альпика» в 2017 (сплошная заливка) и 2021 (заштрихованные столбцы) гг.

К условно фоновой степени состояния (темно-зеленый цвет на карте) растительного покрова была отнесена растительность северного и южного склонов хребта Аибга, которая представлена преимущественно коренными буковыми формациями, пихтовыми и буко-пихтовыми лесами.



Букняки папоротниково-ежевичный и овсяницевый в составе горнолесного пояса северного склона хребта Аибга (СМ№88, 86).



Пихтовые и буко-пихтовые леса южного склона верхней части хребта Аибга (СМ №129).

За счет строительства и эксплуатации туристических олимпийских объектов горного кластера в последнее время происходит **трансформация лесов**.



Усыхание деревьев по краю букового леса (СМ№108). Размыв корневых систем эрозионными и осыпными процессами в среднегорном лесном поясе (СМ№88).



Захламление на опушке редколесья (СМ№84). Усиление опушечного эффекта фрагмента буково-грабового леса на склонах под канатной дорогой Аибга-1 (СМ№124).

Слабо нарушенной степени трансформации (салатовый цвет на карте) относятся лесные формации с прилегающими рудеральными опушечными комплексами, где снижается обилие аборигенных видов, а адвентивных и рудеральных – пока еще мало; некоторые виды не проходят полный цикл своего развития, а их фенологические фазы не соответствуют определенному феноритму. Такие лесные формации обычно представляют собой фрагменты, оторванные от основного лесного массива.



Лесная формация букняка ежевично-папоротникового с начальными признаками нарушения (СМ№109).

Растительность **опушечных формаций**, прилегающих к нарушенным лесным фитоценозам представлена переходными экотонными сообществами с повышенной видовой насыщенностью за счет перекрытия экологических амплитуд лесных (мезофитных и гигрофитных кустарников) и луговых среднетравных видов, в результате развития адаптивных биоэкологических свойств растений и подбора взаимоблагоприятствующих видов.



Лесная формация букняка ежевично-папоротникового с начальными признаками нарушения (СМ№109).

Средне нарушенная степень трансформации (желтый цвет на карте) растительного покрова представлена кустарниковыми послелесными типами в комплексе со вторичными субальпийскими лугами и с редким подростом бука восточного (*Fagus orientalis*) и пихты Нордмана (*Abies nordmanniana*).



Послелесные поляны: вторичные кустарниково-травянистые ценозы, занимающие нишу букового леса под канатной дорогой «Аибга-3» (СМ№ 102) и «Аибга-2» (СМ№ 116).

При продолжающемся воздействии (**достижение кризисной степени трансформации – оранжевый цвет на карте**) кустарниковые сообщества преобразуются до **чистых антропофитных травяных растительных сообществ**, где аборигенных видов совсем мало или они вовсе отсутствуют, а антропофитные полностью занимают экологическую нишу.



Антропофитные травянистые фитоценозы под канатными дорогами «Аибга-2» (СМ№110) и «Аибга-1» (СМ№118).

При катастрофической степени трансформации на участках, лишенных растительного покрова на неполноразвитой почве начинают развиваться **маловидовые пионерные сообщества**, состоящие в основном из адвентивных видов.



Пионерное антропофитное сообщество лыжных трасс (СМ№79 и 89).

Заключение

1. На исследуемой территории в процессе **усугубляющейся антропогенной фрагментации ландшафтов** природные фитоценозы все чаще оказываются в ситуации экологической изоляции, что способствует **снижению аборигенного видового разнообразия**. По всей территории ГТЦ наблюдаются рудеральные формации, вытесняющего исходные виды и уменьшая видовое разнообразие уникальных реликтовых комплексов.

2. Наличие **экотонных опушечных комплексов** и полосы подроста от 1 до 5 метров лесных фрагментов близ канатных дорог как в горнолесной, так и в субальпийской зонах можно рассматривать как **состояние динамического равновесия**, а не критического состояния природных ландшафтов данной местности.

Заключение

3. Картографирование деградации растительного покрова на ландшафтно-динамической основе дало возможность выявить проблемные участки территории, где замедлены восстановительные процессы либо продолжается деградация природных комплексов. Это в основном участки лыжных трасс, подканатное пространство и территории приютов (станций канатных дорог). На этих участках должны быть приняты первоочередные управленческие решения с целью снижения рекреационных нагрузок и регулирования рекреационных потоков.

4. Мониторинговые работы должны осуществляться не только в период восстановительных работ, но и на весь срок стабилизации экологического потенциала фитоценозов (не менее 30 лет после строительства), т.е. на минимальный период до 2040 года.

Благодарю за внимание!

