

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ЭРОЗИЮ ПОЧВ
ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА
НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ.**

**Агаев Ф. Г.,
Нагиев П. Ю.,
Агамалиев Р. М.**

*Институт Космических Исследований Природных Ресурсов
им. акад. Т.К. Исмаилова
Национальное Аэрокосмическое Агентство. Баку Азербайджан*

**MASSIF SOUTH SLANT OF THE GREAT CAUCASUS BASED ON
DIGITAL PROCESSING SPACE INFORMATION.**

**Agaev F. G.,
Nagiyev P. Yu.,
Agamaliyev R. M.**

*Institute of Space Research for Natural Resources
Im.acad T.K. Ismailova
National Aerospace Agency. Baku, Azerbaijan*

В статье рассмотрено влияние антропогенного фактора на эрозию почв лесных территорий южного склона Большого Кавказа на основе цифровой обработки многозональных космических снимков, снятых МКФ-6 с космического корабля «СОЮЗ-22» в 1976 г. ИСЗ «LANDSAT-TM» в 1998 г. и

«SPOT-6» в 2016 г. Установлено, что в период с 1976 г по 2016 г. в результате антропогенного фактора на южном склоне Большого Кавказа произошли значительные изменения. На исследуемой территории в течение 40 лет площадь лесов уменьшилась на 32,1 тыс.га. За этот период площадь субальпийских лугов увеличилась на 9,6 тыс.га., степных и горных лугов ксерофитов на 14,5 тыс.га.

The article considers the influence of the anthropogenic factor on soil erosion of the forest territory of the southern slope of the Greater Caucasus based on digital processing of multi-zone satellite images taken at MKF-6 from the Soyuz-22 spacecraft in 1976. The LANDSAT-TM satellite in 1998 and "SPOT-6" in 2016. It was established that in the period from 1976 to 2016, as a result of the anthropogenic factor, there were significant changes in the southern slope of the Greater Caucasus. Over the course of 40 years, the area of forests in the study area decreased 32.1 thousand hectares. During this period, the area of subalpine meadows increased 9.6 thousand hectares. Steppe and mountain meadows xerophytes 14.5 thousand hectares.

Ключевые слова: космические снимки , цифровая обработка, карты растительности, спектральный диапазон, растительные формации, леса, субальпийские луга, степные и горные ксерофиты.

Keywords: space images, digital processing, vegetation maps, spectral range, vegetation formations, forests, subalpine meadows, steppe and mountain xerophytes

По мнению ученых, до появления человека более 90% территории суши Земного шара в основном была покрыта лесной растительностью. Таким образом, в первые периоды появления человека масштаб влияния на площадь лесов был небольшим. За прошедшие века население Земного шара увеличилось. Естественно, люди строили жилые участки, и для обеспечения питанием они начали заниматься земледелием и животноводством.

С поиском выгодных мест для увеличения территорий под пашни и пастбища люди использовали лесные участки. Установлено, что за последние 3 века площадь лесов на нашей планете уменьшилась примерно в 2 раза.

В настоящее время около 40% всей территории площади суши покрыто лесом, 25% - травянистой растительностью и 35% - пустынями, тундрами и льдом. Таким образом, лесом покрыто значительно больше трети поверхности всей суши.

Территория Азербайджанской Республики расположена в восточной части Закавказья и включает области Большого и Малого Кавказа. На севере Азербайджан граничит с Дагестаном, на севере-западе с Грузией, с востока омывается Каспийским морем. По устройству поверхности республика делится на горную и равнинную части.

Большой Кавказ в пределах Азербайджана тянется с северо-запада на юго-восток. Большая часть южного склона Большого Кавказа покрыта ле-

сами, на высоте 2000-2400 м над уровнем моря леса сменяются субальпийскими и альпийскими лугами. На территории Большого Кавказа гидрографическая сеть более развита. В высокогорной зоне южного склона модуль среднегодового стока составляет 45 л/с км² или 1500 мм. Модуль стока уменьшается до 150 мм с понижением высоты местности при выходе рек на Алазань-Авторапскую долину.

Основные лесные площади южных склонов Большого Кавказа расположены главным образом на территории Нуха-Закатальского массива Азербайджана.

Лесные массивы это территории, представленные главным образом лиственными породами, среди растительности которых встречаются ядовитые и вредные растения.

Наиболее распространены грабовые, грабово-буковые, буково-грабовые, буковые и менее часто встречающиеся грабовые с примесью каштана и грабовые с примесью дуба. Выше этих лесов распространены субальпийские парковые леса, кленарники и субальпийские березняки.

Данные дистанционного зондирования Земли находят свое применение в различных сферах деятельности человека и общества.

В 1976 году 15 сентября в Советском Союзе был запущен космический корабль «СОЮЗ-22». Средняя спектральная чувствительность снимков составляла 480 нм, 540 нм, 600 нм, 660 нм, 720 нм и 820 нм.

При обработке космических снимков использовались пакеты прикладных программ FOTOTRAN, FOTOKLASS автоматизированной системы обработки космических снимков по отражательной способности.

Обработка космических изображений проводилась в два этапа: первый этап – сегментация (выделение однородных образований) и второй – классификация полученных сегментов исходного изображения. Первый этап основывался на алгоритме выделения квазиоднородных образований, на втором этапе сегментированное изображение подвергалось классификации одним из методов. В работе был использован метод минимального расстояния.

Ниже представлено краткое описание растительности южного склона Большого Кавказа. Многозональные космические снимки, полученные для южного склона Большого Кавказа, дают исключительно ценный материал для изучения и дальнейшего освоения, открывают большие возможности для исследования растительного покрова.

Ниже представлена карта растительности южного склона Большого Кавказа Азербайджана, составленная нами в масштабе 1:50 000 на основе значений относительной отражательной способности растительных формаций по многозональному снимку МКФ-6 с космического корабля «СОЮЗ-22» в 1976 г. (рис. 1).



Рис. 1.

Как видно из карты растительности исследуемой территории, встречаются 26 наименований растительных формаций. Большую площадь южного склона Большого Кавказа занимают леса горные буковые, горные дубовые, грабовые, грабово-буковый лес, буково-грабовый лес, буковый лес, грабовый лес с примесью каштана в сочетании с кустарниками, субальпийские луга, субальпийское высокоотравье, субальпийские послелесные луга и чьялко луговая растительность. Также распространены бородачье и типчаково- ковыльно сухо-степи.

Луга – луговая растительная формация северо-западной части Азербайджана, распространена в полосе от 2400 до 3000 м над уровнем моря, а местами начинается ниже и поднимается выше. Развиваются в условиях сухового, холодного климата с сухой или влажной зимой.

В 1998г. ИСЗ «LANDSAT-TM» была снята территория Азербайджана в диапазоне 0,45-0,52; 0,52-0,60; 0,63-0,69; 0,76-0,90; 1,55-1,75; 2,08-2,75 и 10,4-12,50 мкм. Затем с помощью технологий ГИС (географическая информационная система) проведена цифровая обработка снимков.

В результате цифровой обработки снимков «LANDSAT-TM» в 1998 г. подготовлена карта растительности северо-западной части Азербайджана в масштабе 1:50000, позволяющая повысить точность распознавания растительных формаций (рис 2).

карта растительности

Южно-склона Большого Кавказа

(по результатам цифровой обработки космического снимка "LANDSAT-TM" 1998 г.

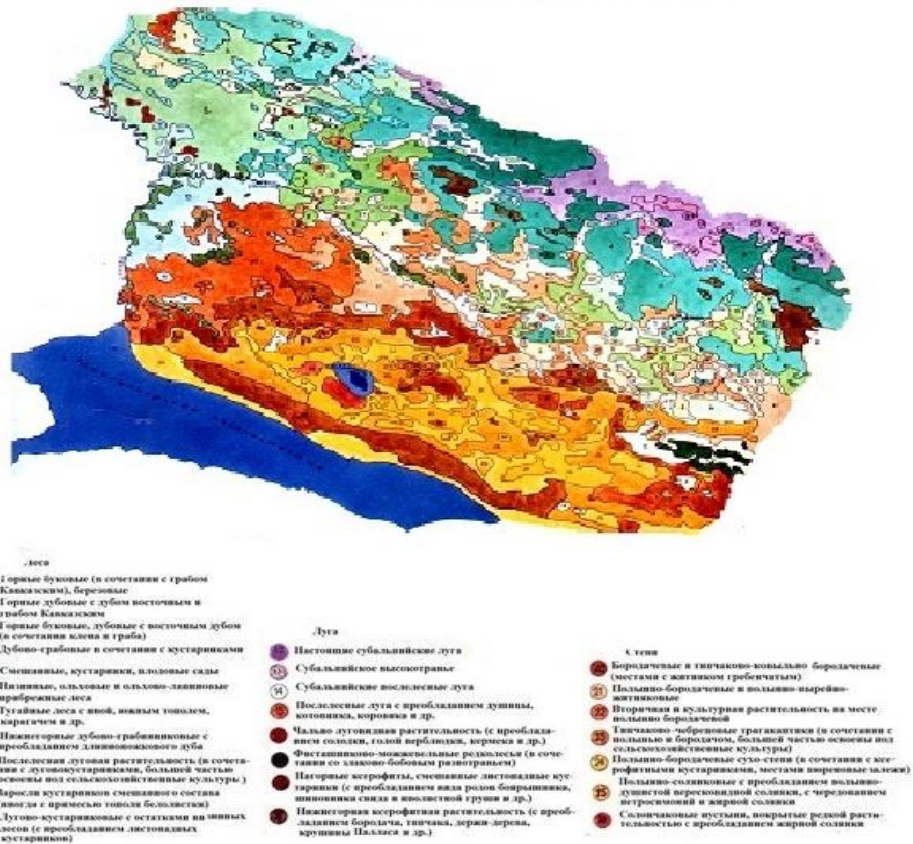


Рис.2.

В 2016 г. с ИСЗ «SPOT-6» была снята исследуемая территория в диапазоне 0,50-0,59: 0,61-0,68: 0,79-0,89 мкм. Затем с помощью ГИС технологий проведена цифровая обработка снимков. Обработка снимков с ИСЗ «SPOT-6» основана на алгоритме ISODATA.. В результате подготовлена электронная карта растительных формаций южного склона Большого Кавказа (рис 3).

Карта растительности

Южного склона Большого Кавказа

(по результатам цифровой обработки космического снимка "SPOT-6" 2016 г.)

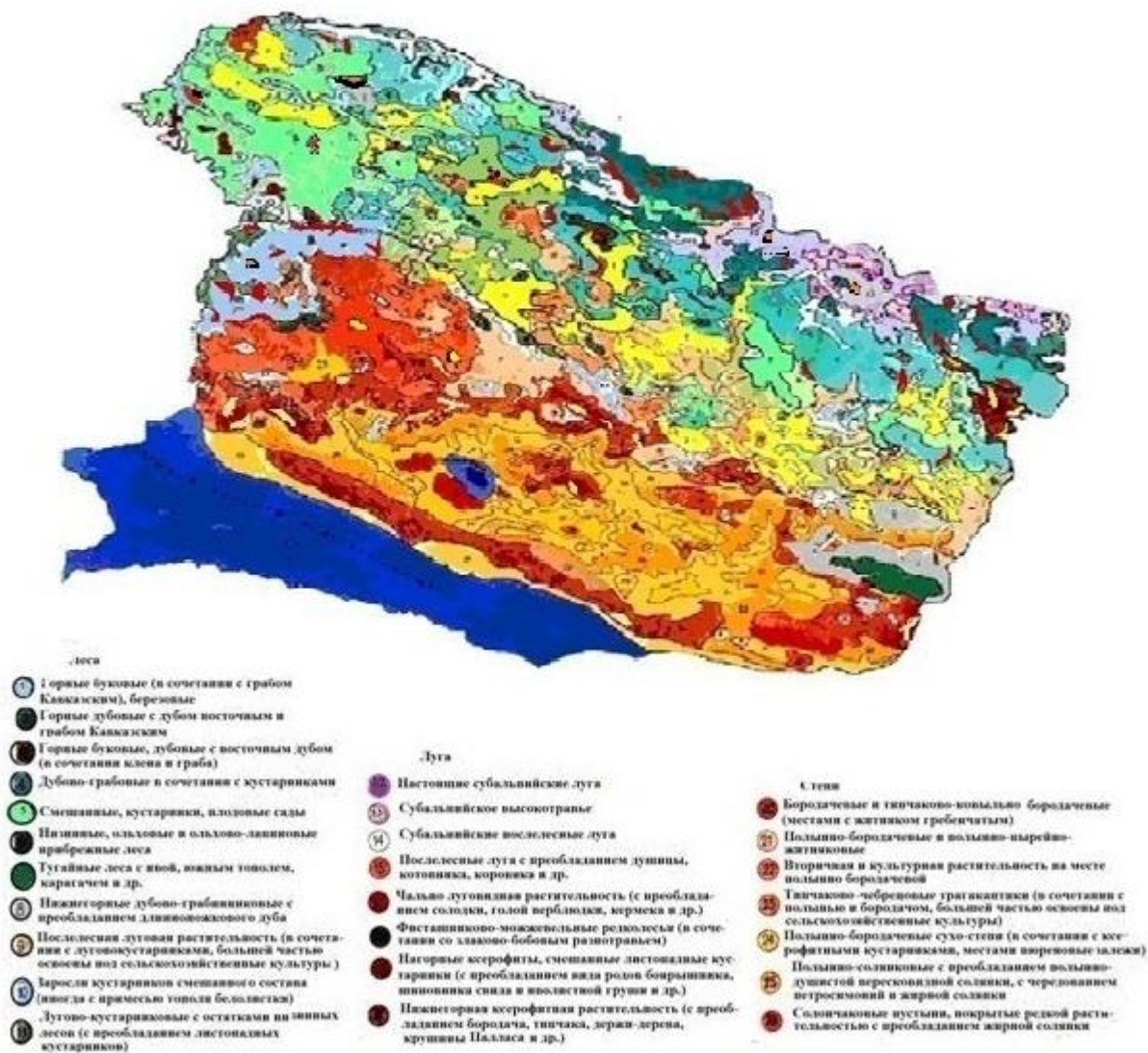


Рис.3.

Из рисунка видно, что под влиянием антропогенного фактора в растительных формациях на южном склоне Большого Кавказа происходят значительные изменения. Ниже представлена таблица изменений растительных формации леса на исследуемой территории.

**Изменение растительных формаций южного склона
Большого Кавказа (в пределах Азербайджана)**

№	Название растительной формации	годы		
		1976	1998	2016
		площадь тыс. га		
1	Леса	282,6	265,8	250,5
2	Субальпийские луга	144,5	149,2	154,1
3	Степные и горные ксерофиты	186,5	195,5	201,0

Карты растительности южного склона Большого Кавказа, составленные на основе цифровой обработки космических снимков МКФ-6 «СОЮЗ-22» 1976 г., ИСЗ «LANDSAT-TM» 1998 г. и «SPOT-6» 2016 г. показали, что в течение 40 лет, прошедших с 1976 года, в результате влияния антропогенного фактора площадь лесов значительно уменьшилась.

Из таблицы видно, что с 1976 г. по 2016 г. отрицательное влияние антропогенного вмешательства привело к заметному уменьшению площади лесов на исследуемой территории. За этот период площадь леса уменьшилась на 32,1 тыс. га, а площадь субальпийских лугов увеличилось на 9,6 тыс. га, а степных и горных ксерофитов увеличилась на 14,5 тыс.га.

Исследования показывают, что в результате происходящих изменений усиливается процесс эрозии почв. В результате эрозионных процессов уносятся наиболее плодородный верхний аккумулятивный горизонт. На склонах вместе с водными потоками и твердой фазой почв уносятся питательные вещества с мелкодисперсной фракцией, резко снижаются содержание и запасы гумуса, а также всех элементов питания: азота, фосфора, калия. При этом уносятся наиболее подвижная часть органического вещества, доступного для растений и микроорганизмов. Ирригационная эрозия проявляется в виде смыва верхнего плодородного слоя почвы и размывов.

В результате постоянного размыва могут появиться овраги, которые способны вывести из строя орошаемые поля. Агротехнические приемы эффективны в борьбе с водной эрозией почв. Обработка почвы, почвозащитные севообороты, приемы регулирования снеготаяния, внесение минеральных удобрений, посев многолетних трав, противоэрозионные лесонасаждения позволяют снизить эрозию и опасность ее проявления.

На южном склоне Большого Кавказа Азербайджана агротехнические и агрометеорологические мероприятия должны сочетаться с лесомелиоративными, а местами с гидротехническими.

Рубрики ухода за лесом являются одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание хозяйственно ценных насаждений. Они заключаются в периодической вырубке насаждений части деревьев для улучшения роста остающихся. Рубки ухода проводятся при облиственном состоянии деревьев в течение вегетационного периода. При проведении рубок ухода обязательна уборка сухостойных отмирающих

и сильно угнетенных, отстающих в росте и наклонных деревьев, потерявших устойчивость.

Санитарные рубки ведут в целях оздоровления насаждений и предотвращения их заболеваний и повреждений.

Так как эти цели предусматриваются при всех видах рубок ухода, то санитарные рубки самостоятельно проводятся в исключительных случаях, когда на участках в ближайшее время проведение других видов рубок не намечается.

При санитарных рубках из насаждений удаляют деревья сухостойные, поврежденные грибами и насекомыми до степени отмирания и заселенные вторичными вредителями. Санитарные рубки проводятся в насаждениях всех возрастов, но преимущественно в приспевающих и спелых.

Список литературы

1. Прилипко Л.И. Лесная растительность Азербайджана. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1954

2. Амиров Ф.А. Леса и Лесное Хозяйство Азербайджанской Республики, Баку, 1997

3. Нагиев П.Ю., Азизов Б.М., Кулиев И.В. Цифровая обработка космической видеоинформации для картографирования почвенно-растительного покрова. Известия Высших Учебных Заведений, Раздел-Геодезия и Аэрофотосъемка, № 5, Москва, 1988, стр.123-135.

4. Nagiyev P.Y., Geydarova R.M., Ismailova S. M. The influence of anthropogenic factor to plant formation changing of the north-west part of Azerbaijan/ (Germany, 2013).