

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Инженерно-геоморфологические проблемы освоения пустыни
Каракумы на примере Транскаракумской железной дороги
(Ашхабад - Каракумы - Дашогуз)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 421 группы

направления 05.03.02 География

географического факультета

Бабаниязовой Айболек

Научный руководитель

доцент, к.с-х.н., доцент

В.А. Гусев

Зав. кафедрой

к.с-х.н., доцент

В.А. Гусев

Саратов 2023

Введение. Подвижные пески – это неотъемлемая часть песчаных пустынь и основной источник пыли в природе. Это результат активного проявления эоловых процессов, обусловленных большими скоростями ветра, жарким климатом, незначительным количеством атмосферных осадков, разреженной растительностью, широким распространением рыхлопесчаного субстрата и повышенной антропогенной нагрузки. К природным процессам перемещения песков добавляется и антропогенный фактор. Так в результате чрезмерного выпаса скота и неправильной распашки песчаных земель они превратились в разбитые пески и под действием ветра вновь стали подвижными голыми песками. Такие пески, передвигаясь под действием ветра, засыпают плодородные земли, дороги, оросительные системы, населенные пункты, наносят огромный вред народному хозяйству. Образование ползущих и летящих песчаных потоков усиливается сухостью почвы и высокой температурой поверхности пустыни, достигающей 70-80° С [1].

Целью бакалаврской работы является анализ инженерно-геоморфологических проблем освоения пустыни Каракумы.

В рамках поставленной цели решались следующие **задачи**:

- исследовать особенности природных условий территории Туркменистана;
- изучить дистанционные методы в исследовании пустынь и эолового рельефа;
- выявить факторы формирования песчаного рельефа и особенности подвижных песков в районе Транскаракумской железной дороги;
- охарактеризовать методы и формы защиты от подвижных песков.

Методические основы. Данная выпускная работа состоит из введения, трёх разделов, заключения, и списка используемой литературы. Теоретической основой для написания работы послужили: учебная, научная и методическая литература, электронные ресурсы удаленного доступа по рассматриваемому вопросу.

Основное содержание работы.

1 Природная характеристика Туркменистана

Республика Туркменистан (Туркмения) – часть территории Центральной Азии, простирающаяся от Каспийского моря на западе до границы Афганистана на востоке и от южной окраины плато Устюрт на севере до границы Ирана на юге [2].

Туркмении свойственны своеобразие и исключительная контрастность физико-географических условий. Равнинные ландшафт севера, востока и центра страны сменяются горными возвышенностями запада и хребтом Копетдаг на юге.

Столицей Туркмении является город Ашхабад, с населением в 827 500 человек. К самым крупным городам относятся также Дашогуз, Туркменабат и Туркменбаши.

Климатические особенности. На пустынных равнинах Туркмении выпадает очень мало осадков: от 60 мм в год на севере до 150 мм на юге, причём до 70 % их выпадает в ноябре — апреле, но на востоке страны есть мощная речная артерия - Амударья, пересекающая эти пустыни. Эта река, а также редкие и малые в размерах озерные водоемы севера и востока Туркмении составляют резкий контраст с лишенными воды пустынями [3].

Своеобразие природы Туркмении определяется резко континентальным и на значительных пространствах пустынным климатом, который связан с внутриматериковым положением территории, с удаленностью от океанов, с горными барьерами, ограждающими страну с юга и востока и затрудняющими проникновение средиземноморских циклонов и муссонов Южной Азии. Здесь наблюдается наименьшее количество осадков и наибольшее испарение с поверхности водоемов. Осадки выпадают неравномерно, больше всего в горах, в то время как количество осадков на северо-востоке примерно в 4 раза ниже.

В большинстве районов Туркменистана годовая норма осадков составляет 100-200 мм в год, что 7-9 раз меньше испаряемого количества за год. И только в предгорных и горных районах сумма осадков возрастает до 200-400 мм в год. Больше всего их в Юго-Западном Копетдаге, до 420 мм в год. Наименьшее

количество приходится на район залива Кара-Богаз-Гол, где годовая норма не превышает 100 мм.

Территория Туркменистана входит в состав Средиземноморского геосинклинального пояса и занимает часть 2-х крупных тектонических элементов - эпипалеозойской Туранской плиты и Альпийской складчатой области [4].

На территории Туркменистана горы занимают сравнительно небольшую часть площади и сосредоточены главным образом на ее окраинах. Они принадлежат к молодым складчатым горным сооружениям, возникшим в третичном периоде. Среди них различаются горные цепи, состоящие из отдельных связанных между собой хребтов и возвышенностей (Копетдаг, отроги Гиссарского хребта), небольшие по протяженности, изолированные горные хребты, высоко поднимающиеся над равниной (Большой и Малый Балханы), и более или менее длинные, обычно невысокие, но резко выраженные в рельефе моноклиальные гряды (главным образом в Туаркырском районе). Большая часть территории страны имеет равнинный характер [5].

Равнины Туркменистана в геоморфологическом отношении разнообразны. На ее площади развиты всхолмленные пространства песчаных пустынь, горизонтальные поверхности аллювиальных равнин, наклонные поверхности предгорных шлейфов, высокие плато, обычно обрывающиеся крутыми обрывами, и плоскодонные бессточные впадины. Наибольшую часть поверхности составляет огромная песчаная пустыня Каракумы, занимающая более половины всей площади Туркменистана и являющаяся одной из самых крупных песчаных пустынь в мире.

Пустыня Каракумы занимает основную площадь равнинного Туркменистана (более 350 тыс. км²). Каракумы протянулись от предгорий Копетдага и Парапамиза на юге, до Хорезмской низменности на севере, от древнего русла Узбоя на западе до Амударьинского оазиса на востоке. Пустыня простирается с запада на восток примерно на 800 километров и с севера на юг – до 450 километров.

2 Дистанционные методы исследования

Дистанционными эти методы называются потому, что Земля (или другие космические тела) изучаются с их помощью на значительных дистанциях, расстояниях. А аэрокосмическими — потому, что для этой цели используются летательные воздушные или космические аппараты. Соответственно различают аэрометоды и космические методы

Аэросъемка и аэрометоды. К числу аэрометодов относятся визуальные методы наблюдения, ведущиеся с летательных аппаратов. Но гораздо большую роль играет аэросъемка. Основной ее вид — аэрофотосъемка, которая широко применяется уже с 30-х годов и поныне остается основным методом топографической съемки. Она используется также в ландшафтных исследованиях. Каждый аэрофотоснимок представляет собой как бы готовую объемную модель ландшафта, позволяя проследить его границы и структуру. Помимо обычной, применяется тепловая, радиолокационная, многозональная аэрофотосъемка.

Регулярная космическая съемка представляет собой объективный, оперативно получаемый материал о состоянии земной поверхности и ее изменениях, а современные геоинформационные технологии обработки космических снимков обеспечивают точное по координатное совмещение разновременных материалов для изучения и картографирования динамики природных сред [6].

К космическим методам исследования относятся, прежде всего, визуальные наблюдения – прямые наблюдения за состоянием атмосферы, земной поверхности, наземных объектов, которые с начала космической эры проводили и проводят фактически все космонавты и астронавты. Вслед за визуальными наблюдениями началась космическая фотосъемка и телесъемка, а затем получили распространение и более сложные виды космической съемки – спектрметрическая, радиометрическая, радиолокационная, тепловая и др.

К числу главных особенностей и достоинств космической съемки относят прежде всего огромную обзорность космоснимков (при высоте 250-500 км

космоснимок с корабля «Салют» может охватить территорию 450x450 км и более), большую скорость получения и передачи информации, возможность многократного повторения снимков одних и тех же объектов, и территорий, что позволяет анализировать динамику процессов. Так возникло космическое землеведение — совокупность исследований Земли из космоса с помощью визуальных наблюдений и космической съемки. Главные цели космического землеведения — познание закономерностей географической оболочки, изучение разнообразных природных и социально-экономических явлений и процессов. Его истоки относятся к началу 60-х годов [6].

Космические фотографические снимки высокого качества — хороший материал для общего и регионального изучения эолового рельефа. Высокая разрешающая способность снимка и большая обзорность позволяют проследивать комплексы эоловых форм на значительной по протяженности территории, что является необходимым условием для изучения пространственных закономерностей, связанных с особенностями формирования и развития эоловых образований.

В последние годы в геоморфологических исследованиях широко используют космические снимки. Преимущество их применения связано с большой наглядностью изображения объектов местности, с одинаковой контрастностью изображения идентичных объектов в пределах снимка, с выявлением прямых и косвенных признаков исследуемых объектов. К прямым дешифровочным признакам относятся форма, размер, тень объекта, структура (рисунок) его изображения. При дешифрировании мелкомасштабных фотоснимков используют в комплексе прямые и косвенные признаки объектов.

На космических снимках стереоскопически воспринимаются не только формы предгорного и горного рельефа, но и различные генетические типы рельефа. Очень хорошее отображение на снимках находит флювиальный рельеф - как аккумулятивный, так и эрозионный, речные долины, овражно-балочная сеть, эоловые формы рельефа, береговые линии побережий [6,7].

3 Инженерно-геоморфологические проблемы освоения пустыни Каракумы

Особую роль в использовании богатейших ресурсов пустыни играет железная дорога Ашхабад-Каракумы-Дашогуз. Проложенная через черные пески, стальная магистраль не только напрямую соединила два крупных региона – северный сельскохозяйственный с индустриально развитым центром страны, но и стала важным транспортным звеном в дальнейшем освоении огромных пустынных территорий [7].

Новая Транскаркумская магистраль сократила протяженность пути между этими регионами на 700 километров и в два раза сэкономила время нахождения в дороге.

Строительство железной дороги Ашхабад-Каракумы-Дашогуз имело особую значимость для всей страны. Не случайно она была названа исторической стройкой XXI века. Строительство данной линии было связано с большими техническими сложностями, приходилось прокладывать магистраль в сложных природных и климатических условиях, преодолевая пески и барханы.

Сложности добавляла и пересеченность местности, особенно в зоне Заунгузских Каракумов. В последующие годы проводилась колоссальная работа по закреплению барханов.

Сегодня дорога работает в полную силу, одновременно продолжая развиваться. По ней ежедневно проходят не только пассажирские, но и грузовые поезда, провозятся материалы и техника, используемые для строительства промышленных и сельскохозяйственных объектов.

Основной проблемой при строительстве железных дорог в Каракумах является ее защита на всем протяжении от угрозы песчаных заносов. На различных участках железной дороги Ашхабад - Каракумы - Дашогуз встречаются различные формы эолового рельефа, которые отличаются по степени их закреплённости растительностью:

- барханные и слабо заросшие (растительность занимает менее 15% поверхности);

- полузаросшие пески (от 15 до 35%);
- закрепленные пески (более 35%).

В период планировки песчаного рельефа уничтожается псаммофитная растительность, а, следовательно, закрепленные и полузаросшие формы в короткий срок превращаются в подвижные барханные цепи. В рельефе Центральных Каракумов различают зоны развевания и выноса песка (дефляции), переноса (транзита) и накопления (аккумуляции) [8].

Движение бархана происходит в результате перемещения песка из зоны выноса в зону накопления с постепенным смещением зон в направлении ветра.

Подобные зоны встречаются по всей длине исследованной нами железной дороги. На одних участках наблюдалось преимущественное развитие процессов дефляции, а на других уже образовались подвижные формы рельефа.

Процессы естественного зарастания подвижных песков и восстановления разрушенных экосистем в аридных областях идут очень медленно. Уничтожение псаммофитовых кустарников и слабой дернины весенних эфемерных растений привело к опустошительной дефляции песчаных почв на огромных территориях.

Комплексное изучение ветрового режима и формирование различных типов эолового рельефа позволили разработать методы по закреплению подвижных песков в Туркменистане. Каждый из приведенных методов показал большую эффективность и экономичность в борьбе с дефляционными процессами на различных инженерных объектах Туркменистана.

Наиболее эффективный способ закрепления песков - посадка растительности. Существуют кустарники и деревья, которые могут расти на песках, их называют псаммофитами. К ним относятся: саксаул, черкез, кандым, песчаная акация и другие породы, встречающиеся в пустынях. Эти неприхотливые, выносливые растения способны жить при самом незначительном количестве влаги. Они имеют длинные, сильно разветвленные корни, распространяющиеся во все стороны от растения на небольшой глубине.

Помимо кустарников и деревьев, для закрепления песков используют многолетние и однолетние травы: колосняк, житняк, аристиды, кумарчики и др.

Заключение. Своеобразие природы Туркменистана определяется резко континентальным и на значительных пространствах пустынным климатом, который связан с внутриматериковым положением территории, с удаленностью от океанов, с горными барьерами, ограждающими страну с юга и востока и затрудняющими проникновение средиземноморских циклонов и муссонов Южной Азии.

Для пустынных территорий Туркмении типичны малая облачность, особенно летом, огромное количество солнечного тепла, сухость воздуха и испаряемость, во много раз превышающая годовое количество осадков.

На огромных пространствах равнинных и пустынных территорий Туркменистана, главным агентом рельефобразования становится ветер.

Железная дорога Ашхабад-Каракумы-Дашогуз соединила два крупных региона – северный сельскохозяйственный с индустриально развитым центром страны, но и стала важным транспортным звеном в дальнейшем освоении огромных пустынных территорий.

Основной проблемой при строительстве и эксплуатации железных дорог в Каракумах являются постоянные угрозы песчаных заносов.

Инженерно-геоморфологические условия пустыни (равнинный рельеф, барханные пески, ветровой режим) Каракумы имеют неповторимые специфические условия, которые диктуют применение различных методов закрепления подвижных песков.

Применение данных дистанционного зондирования, в комплексе с изучением ветрового режима и формирования различных типов эолового рельефа позволяют оценить и разработать методы по закреплению подвижных песков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. - Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012.

2 Яндекс.Картинки: поиск изображений в интернете, поиск по изображению [Электронный ресурс]: Яндекс.Картинки. – URL: <https://yandex.ru/images/?from=tabbar> (дата обращения 12.04.2023). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 Географическое положение Туркменистана [Электронный ресурс]: база данных – URL: <http://worldofscience.ru/geografija-mira/25-geografija-turkmenistana/657-geograficheskoe-polozhenie-turkmenistana.html> (дата обращения 12.04.2023). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4 Рельеф Туркменистана [Электронный ресурс]: URL: <http://wikimexico.com/articulo/cuando-el-desierto-nos-alcance> (дата обращения 30.04.2023). – Загл. с экрана. – Яз. Рус

5 Гольчикова, Н.Н. Современное состояние геологической среды Северо-Западного Прикаспия // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2005. №57. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-geologicheskoy-sredy-severo-zapadnogo-prikaspiya> (дата обращения: 12.04.2023). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6 Кравцова, В.И. Возможности применения космических фотоснимков и высотных аэрофотоснимков для дешифрирования эолового рельефа / В.И. Кравцова, Т.Б. Кузина, С.В. Лютцау - Геоморфология. 1976. - С.51-59.

7 Цыдыпов, Б.З., Миронов, И.А. Куликов, А.И. Выявление опустыненных территорий на основе комплексного анализа мультиспектральных (Landsat) и радарных (SRTM) спутниковых данных // Вестник ИрГТУ. 2012. №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-opustynennyh-territoriy-na-osnove-kompleksnogo-analiza-multispektralnyh-landsat-i-radarnyh-srtm-sputnikovyh-dannyh> (дата обращения: 12.04.2023). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8 Вейсов, С.К., Хамраев, Г.О., Аннаева, Г.Н. Методы проектирования и защиты линейных инженерных объектов в Каракумах / С.К. Вейсов., Г.О. Хамраев, Г.Н. Аннаева - Проблемы освоения пустынь. - 2007. - № 3.