

ДОРОЖНАЯ СЕТЬ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ АРИДНЫХ ОБЛАСТЕЙ

В.П. Чичагов

Рассматриваются основные механизмы и геоморфологические результаты разрушения аридных аккумулятивных равнин Центральной Азии и ее северных окраин от Юго-Восточного Забайкалья на востоке до Северо-Восточного Прикаспия на западе грунтовыми дорогами на протяжении позднего голоцена – последних 3-2,5 тыс. лет.

ВВЕДЕНИЕ

В 2003 г. была начата разработка новой научной проблемы – разрушения аридных равнин дорожной инфраструктурой на протяжении последних 4-5 тыс. лет. Объект исследований – дорожная инфраструктура – включает грунтовые дороги, пути, тропинки и прочие линейные нарушения разного происхождения. Проблема имеет междисциплинарный характер и предусматривает участие в исследованиях геоморфологов и палеогеографов, почвоведов и климатологов, историков и археологов, а также представителей других смежных наук.

История формирования дорожной сети уходит в глубокую древность. Однако, изученность создания и функционирования дорог отрывочна и не систематизирована. Наибольшей известностью пользуются отдельные дороги, имеющие общекультурное значение; такие как дороги походов Ганнибала, дорожная сеть Римской империи, Великий Шелковый путь. Не умаляя их значения, нужно отметить единичность и ограниченность указанных путей. На самом деле дороги создавались, развивались, отмирали и возрождались в зависимости от многих причин. Одни участки работали бесперебойно, другие – эпизодически, третьи исчезали.

Дороги аридных областей Центральной и Средней Азии, Персии и Египта российскими учеными достаточно подробно изучались под эгидой ИРГО в XIX столетии. Однако природными последствиями функционирования дорог серьезно не занимались.

Центральной задачей проблемы является формирование представления об эволюции разрушений природной среды и, прежде всего, рельефа аридных равнин дорожными сетями, дорожной инфраструктурой.

Пространственное изучение предложенных объектов проводится на трех уровнях: глобальном – в пределах широтной полосы в северной части Восточного полушария (меж-

ду 30° и 45° с.ш. и 20° з.д. и 130° в.д.); региональном – центрально-азиатском и локальным – калмыцком.

В рамках разрабатываемой проблемы исследуются равнины аридного пояса Северной Африки и Азии от Марокко до Восточного Китая, северная часть Центральной Азии и Калмыкия. В пределах обширного фонового аридного пояса исследования проводятся преимущественно дистанционными методами, в модельном регионе Калмыкии и районах древнего проживания предков калмыков – ойратов – Восточной Монголии, Джунгарии, Предалтайских равнинах, юге Западной Сибири и Северном Казахстане – полевыми и дистанционными. Время начала исследований в модельном регионе представляется удачным, т.к. первые годы XXI в. регион Калмыкии характеризуется минимальными антропогенными нагрузками.

Анализ исторических и археологических материалов выявил в эволюции регионов обилие войн и военных конфликтов, во время которых дорожные сети, вся дорожная инфраструктура, природная среда испытывали максимальные разрушения. Отсюда возникли представления об эволюционном развитии дорожной деструкции в мирное время и о катастрофическом во время войн.

ОСОБЕННОСТИ ДОРОЖНОЙ ДИГРЕССИИ НА РАВНИНАХ КАЛМЫКИИ ПО ДАННЫМ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проанализировав изученность Калмыкии в отношении разрушения природной среды дорожными сетями, выяснилось, что специальных исследований по этой проблеме не проводилось и такая проблема не выдвигалась. Наиболее раннее упоминание о разрушении аккумулятивных равнин грунтовыми дорогами встречено в трудах И.В. Мушкетова. В 1884 г. он обратил внимание на линейные ложбины – своеобразные «талъвеги», создаваемые в Прикаспийской низменности ветром вдоль колея грунтовых дорог. Через

сто лет, при разработке схемы районной планировки Калмыцкой АССР в 1984 г. было отмечено, что дороги отнимают в республике значительные площади сельскохозяйственных угодий.

Результаты наших полевых исследований равнин Прикаспийской низменности и поднятия Ергени выявили грандиозные масштабы дорожных разрушений. Установлено и обследовано большое количество дорог разного возраста, типа и назначения. На низких прикаспийских равнинах, в пределах Черных Земель, удалось выяснить происхождение песчаных массивов и отдельных песчаных форм рельефа. Подавляющее большинство из них создано на продолжении выработанных ветром ложбин вдоль колея грунтовых дорог и сложено вынесенным из ложбин песком. При неоднократном образовании дефляционных ложбин и связанных с ними песчаных бугров образуется все более расчлененный эоловый рельеф. Удалось выявить местные различия в его строении, выделить приволжский, прикаспийский (лаганский), черноземельский, сарпинско-манычский и ергенинский типы дорожной дигрессии Калмыкии [1].

Получены новые данные о строении равнинного рельефа и слагающих его отложений, о палеопочвах в пределах низкого поднятия Ергени [2]. Здесь было изучено более 16 участков с погребенными каштановыми, темно-каштановыми и луговыми черноземовидными почвами. Они встречаются в различных геоморфологических условиях: от плоских водораздельных равнин до днищ сухих долин и балок. В каждом разрезе количество палеопочв варьировало от одной до трех. Они сформированы на материнских породах разного механического состава и генезиса – на аллювиальных, делювиальных, делювиально-эоловых и эоловых отложениях. Радиоуглеродные исследования гумуса погребенных почв проведены для 13 разрезов; для определения их возраста получено 48 радиоуглеродных дат.

Сравнение радиоуглеродных данных для верхних горизонтов гумусовых горизонтов палеопочв из разных участков Ергени выявило их значительное сходство. Почвы функционировали в одно и то же время и были погребены практически одновременно, независимо от положения в рельефе. Наиболее оптимальными условия почвообразования здесь были 4 тыс. л.н., 3,5 тыс. л.н., 2 тыс. л.н., 1,7 тыс.л.н.; 1 тыс. л.н. и 500-600 л.н. Полученные результаты показали, что

перерывы между формированием палеопочв характеризовались вспышками активности экзогенных рельефообразующих процессов, главным образом поверхностного смыва и дефляции. Впервые установлено, что этапы формирования древних почв совпали с эпохами понижения, отступления – регрессиями Каспийского моря, а этапы их погребения – с эпохами поднятий уровня – трансгрессий Каспия. Несмотря на определенные различия в характере кривых колебания уровня моря по данным ряда авторов (С.И. и А.Н. Варущенко, Р.К. Клиге, Г.И. Рычагова, Ю.А. Карпычева и др.), нами выявлена приуроченность стабильных природных условий и их следствие – образование развитых почв к эпохам регрессий Каспийского моря. Например, в эпоху бронзы (3,5-4,5 тыс. л.н.) в исследуемом регионе отмечалась максимальная залесенность; по данным Г.И. Рычагова и Ю.А. Карпычева в это время Каспий отличался длительным низким – регрессивным стоянием. В процессе работ по нашей проблеме историки выяснили связь пиков увеличения древнего населения с регрессивными этапами Каспийского моря.

В процессе изучения древней дорожной сети в Ергенях был выявлен ортогональный рисунок речной сети: к рекам, текущим в долинах широтного протирания притоки – короткие балки и овраги подходят обычно под прямым углом. В пределах участков водораздельных равнин верховья притоков расчленяют древние пути бронзового века, идущие вдоль водоразделов от одной группы курганов к другой. Установлено, что практически все притоки заложены вдоль скотогонных троп. Вдоль троп произошел размыв временными потоками талых и ливневых вод, длительное просачивание воды вглубь, образование суффозионных пустот на глубине с последующим обрушением их кровли. Удалось выяснить, что линейное разрушение поверхностных отложений вдоль грунтовых дорог и троп идет интенсивнее, чем процесс оврагообразования по трещинам. В ряде разрезов удалось наблюдать, как молодой растущий овраг бросает свое верховье, перехватывает понижение вдоль дороги или тропы и резко увеличивает эрозионный врез вдоль него.

Получены первые данные о роли трещин в развитии линейных эрозионных форм. Выяснилось, что современное трещинообразование имеет разную природу и неодинаковую активность. В лессовидных породах Калмыкии мы наблюдали следы пассивного современного формирования трещин. Изучение

этого явления мы продолжили в области развития лессов на Предалтайских равнинах и высоких террасах Верхней Оби, где получили качественно иные результаты. На правобережье Оби в районе г. Барнаула многолетними исследованиями С.Г. Платоновой установлена перестройка плана современной трещиноватости лессовидных суглинков в связи с активизацией сейсмических деформаций – отголосков проявления интенсивной сейсмичности в Горном Алтае. Характерным для толщ приобских лессов является заложение новых полостей сейсмогенного генезиса под острым углом к предшествующим.

В южной части Ергеней наряду с типичным ортогональным строением эрозионной сети (с притоками вдоль троп) нам удалось обнаружить иной тип дорожной сети бронзового века. В среднем течении долины р. Шаред нами был обнаружен древний комплекс поселения и расположенного вблизи него своеобразного загона для скота в ветровой тени, под склоном, на берегу древнего озера. В отличие от рассмотренных выше троп, по которым скот шел на водопой к реке по кратчайшему расстоянию, здесь скот гнали по длинному пути вдоль бровки террасы в загон, защищенный от ветра и снега. В современном рельефе этот участок скотогонного пути выражен в виде широкого и глубокого линейного понижения, не освоенного эрозией [3].

Изучение дорог бронзового века мы продолжили в долине р. Томи в районе стоянки древнего человека «Томская писаница» и в устье р. Чуи в Горном Алтае. В обоих случаях стоянки древнего человека приурочены к высоким бортам многоводных рек вблизи мест традиционных бродов лосей и изюбрей. Со временем звериные тропы превратились в широкие, открытые балки, а некогда покрытые рыхлыми отложениями склоны – в обнаженные, лишенные растительности скалы. На поверхности скал в обоих случаях сохранились содержательные рисунки с детальным изображением сцен охоты. С полученными новыми материалами об особенностях строения наиболее древних дорог корреспондируют наши данные о древних оборонительных сооружениях, начало возведения которых уходит в Восточной Монголии в бронзовый век – о так называемом «Вале Чингисхана». Следы этой, значительно ныне сnivelированной стены, обрамленной с обеих сторон глубокими рвами и дорогами, до сих пор хорошо прослеживаются на равнинах Восточной Монголии, Юго-Восточного Забай-

калья и, судя по древним источникам, уходят далеко на восток, в северную часть Большого Хингана. С «Валом» была связана одна из древнейших в Восточной Азии оборонительная и, скорее всего, пограничная трасса большой протяженности [4]. Таким образом, накапливается материал, позволяющий восстановить наиболее древние исходные пути, выявить их региональные особенности и оценить природные последствия их создания и функционирования.

ДОРОЖНЫЕ СЕТИ АРИДНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА ВОСТОЧНОГО ПОЛУШАРИЯ

Изучение дорожных сетей аридных областей проводилось по историческим, археологическим данным и результатам дистанционного зондирования. Получив доступ к массиву космических фотографий, снятых американскими экспедициями НАСА и российскими экспедициями МКС, начались поиски древних картографических материалов – документальных свидетельств функционирования древней дорожной сети. Дешифрирование космических материалов открыло новые возможности в обнаружении и изучении древних путей разных возрастных генераций, хотя информативность снимков значительно варьирует. К тому же велика потеря исходной информации по объективным причинам: в связи с существенными изменениями природной среды. В отдельных регионах, например, в Северной Африке значительные площади равнин бронзового века ныне заняты обширными песчаными морями. Несмотря на технические трудности (чем выше разрешение, тем меньше площадь снимка, в частности), в отдельных районах удается распознавать участки древних путей, древних дорог, как торговых, так и военного назначения.

Получены новые данные о древней дорожной сети Северной Африки по историческим описаниям и по снимкам. После интенсивно использовавшихся дорог древних финикийцев, пересекавших всю Северную Африку с северо-востока на юго-запад до Нигера, в условиях саванн климат постепенно становился все более аридным. Привычные для природной среды саванн незначительные антропогенные нагрузки, тропы главным образом, сменились постоянно действовавшими дорогами, по которым шли вереницы караванов финикийцев. Новые нагрузки в условиях естественной аридизации привели к сведению и без того скудной растительности, выбиванию участков бедных пастбищ, потере

прочности поверхностных горизонтов песчаных почв и грунтов. Обнажившиеся песчаные поверхности были превращены сильными, характерными для этого региона, ветрами в песчаные моря. Эти моря пришли в движение, уничтожив речную сеть, засыпав большинство временных и постоянных озер, создав огромные песчаные, каменистые и глинистые пустыни Сахары, наконец, сделав непроходимым для караванов этот некогда цветущий регион. Можно сказать, что древняя дорожная сеть здесь сыграла заметную, местами значительную и даже решающую, роль в активизации и создании песчаных покровов Северной Африки с мощностью эоловых песков до 150 м.

В процессе дистанционного изучения аридных равнин этого региона выяснилась необходимость получения более детальных, снятых в наиболее подходящее время года и суток, снимков на отдельные ключевые участки дорожных узлов и древних путей. Для получения таких специализированных космических материалов мы обратились с предложением включить в техническое задание работающей 8-ой экспедиции МКС съемку ряда интересующих нас природных объектов с остатками дорожных сетей разных эпох.

В качестве полигона для отработки методов и приемов космического дешифрирования аридных и экстрааридных территорий был выбран Синайский полуостров – компактная морфоструктура, обрамленная двумя рифтовыми впадинами и впадиной Средиземного моря, обладающая разнообразным рельефом [5]. После проведения серии наземных маршрутов на юге и востоке Синая были идентифицированы космические снимки на ключевые районы полуострова. Накапливающиеся данные позволяют судить в целом об устойчивом во времени на протяжении последних 2000 лет рисунке дорожной сети, а также о брошенных участках дорог и дорогах возрождающихся, об особенностях разрушений синайскими дорогами равнин и о причинах отмирания дорог.

Значительные нагрузки на дорожную сеть начались в бронзовом веке в связи с необходимостью бесперебойной доставки бронзы из длительно разрабатывавшегося медного месторождения Тимны на северо-восточной окраине Синая (к Тимне мы еще вернемся) в Египет. С того времени вдоль путей сформировались протяженные ложбины с песчаными покровами и массивами, периодически продуваемыми, как в аэродинамической трубе, сильными ветрами [6]. С го-

дами водные источники вдоль караванных путей иссякли и дороги повернули в горы, где еще сохранились источники воды.

Анализируя состояние природной среды Синая в связи с сохранностью древней дорожной сети, была отмечена резкая граница между Синайской пустыней Египта и пустыней Негев Израиля: более светлый фон и обилие песчаных покровов обнаженных эоловых песков в пределах первой и более темный фон и большее распространение полупустынной растительности во второй. Граница природная здесь совпала с границей государственной между Израилем и Египтом, установленной в 1948-1949 гг.

Причина интенсификации иссушения Синайского полуострова – в антропогенном опустынивании [7]. На Синайском полуострове отмечается мезомасштабная аридизация климата вследствие снижения осадков над деградированными и поэтому более светлыми равнинами пустыни Синая и сектора Газа по сравнению с заповедной и поэтому относительно темной, с пастбищами пустыней Негев [8]. На египетской стороне преобладает перевыпас, а израильская сторона характеризуется минимальными антропогенными нагрузками на поверхность аридных равнин. И это, несмотря на то, что обе пустыни находятся в одинаковых циркуляционных условиях. Дело в том, что осветленные пустыни Синая и сектора Газа характеризуются большим альбедо – 0,37 и меньшей температурой – +40° по сравнению с пустыней Негев, где эти значения составляют соответственно 0,25 и +45°.

Известно, что над более прогретыми территориями воздух имеет тенденцию к подъему и образованию облаков; количество облаков и осадков над такими территориями выше, чем над холодными [9]. Таким образом, заповедный режим в пустыне Негев приводит к выпадению дополнительного количества атмосферных осадков и, пусть не полностью, но к восстановлению естественной растительности. Нам представляются эти данные принципиально важными, т.к. они открывают путь к возрождению растительности и ограничению песчаной стихии Сахары и других пустынь, показывают, что человек может не только уничтожить природу аридных областей, но и восстанавливать ее.

Следы древних этапов дорожного разрушения во многих местах Синайской пустыни стерлись последующими стройками (Суэцкого канала, разработкой нефтяных месторождений на западном побережье и др.) и мно-

гочисленными военными событиями, как древними, так и современными, особенно арабо-израильскими войнами второй половины XX века, в которых использовалась наиболее разрушительная для аридных равнин мощная колесная и гусеничная техника.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ИСХОДНОЙ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПО ДАННЫМ ДРЕВНИХ КАРТ

Новые перспективы исследований по разрабатываемой проблеме открываются в связи с использованием уникальных древних карт, обнаруженных на территории Ближнего и Среднего Востока. Здесь были открыты наиболее древние картографические источники: карта-подлинник из селения Дура Европос на Евфрате, датированная серединой III века, и Певтингерова карта, изготовленная на границе XII и XIII вв., но отражающая картографические знания первых веков нашей эры – позднеримской эпохи. Карта из Дура Европос сохранилась на кожаном покрытии праздничного щита одного из легионеров XX когорты пальмирских лучников. Певтингерова карта представляет собой узкий и длинный (6,5 м) свиток, на котором изображен весь мир, известный в античную эпоху от Атлантики до Восточного – Тихого океана, Цейлона и Индии, от Северного Ледовитого океана до гор Южной Африки и Индийского океана. Главную особенность и достопримечательность карты, ее основное содержание составляют сухопутные дороги, покрывающие своей сетью почти все пространство карты, показывающие как основные, так и второстепенные дороги, основные маршруты и соединяющие их поперечные пути; крупнейшие города во главе со столицей той эпохи г. Антиохией, станции, узловые пункты, переправы и расстояния между ними. Певтингерова карта представляет *itinerarium pictum* – рисованный дорожник, который в древности использовался военными, купцами и путешественниками. Материалы этих источников тщательно изучаются историками и анализируются нами в целях разрабатываемой проблемы. По ним восстанавливается древняя дорожная сеть и система населенных пунктов, состояние природной среды равнин, связи между древними государствами, возможность выбора наиболее безопасного пути, наконец, особенности разрушения дорогами. Эта информация важна для определения возраста дорожных сетей и используется нами в процессе дешиф-

рования космических материалов и интерпретации полученных данных.

ЭПОХИ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ

Исходным рубежом наших исследований, как отмечалось выше, является бронзовый век: ранний (4-3 тысячелетия до н.э.); средний – последняя треть 3-го – первая половина 2-го тыс. до н.э.; поздний – вторая-третья четверти 2-го тысячелетия.

Бронзовый век характеризовался заложением основ каркаса современного этноса, бурным развитием цивилизаций: египетской – Древнее и Среднее Царства, Месопотамии, Индии и Китая. В бронзовом веке создается новый тип степных и лесостепных культур, связанных с формированием групп индоевропейских языков. В этот переломный период в XVIII-XIX вв. до н.э. в Евразии протекали активные миграционные процессы, вызвавшие переселение части индоиранцев в Переднюю Азию, Иран. Индию; активно формировалась дорожная сеть.

В эволюции изучаемых разрушений грунтовыми дорогами решающую роль сыграли многие события, среди которых наиболее разрушительными, беспощадными к природе и человеку, к аридным равнинам были войны. Из них выделяются: завоевательные походы финикийцев со 2-го, а может быть и с 3-го тысячелетия до н.э. по 146 г. до н.э. – гибель Карфагена; исход евреев из Египта – многолетнее очистительное путешествие по Синайской пустыне во время правления фараона Рамзеса II 1240-1223 гг. до н.э. [10]; завоевательные походы персов, например, вторжение в Египет гиксосов в период падения Среднего Царства; завоевание Египта ассирийским царем Ашшурбанипалом в 671 г. до н.э., и персидским царем Камбизом в 525 г. до н.э.; греко-персидские войны 500-449 гг. до н.э.; завоевания Антиоха III Великого (242-187 гг. до н.э.) – царя государства Селевкидов (эллинистическое государство на Среднем и Ближнем Востоке), Парфии и Бактрии (212-205 гг.), Палестины (203 гг.); завоевания Александра Македонского – 335-324 гг.; гуннское нашествие IV-го в. – перемещение значительных сил войск; войны набатеев за образование государства на крайнем юге Палестины в IV-V вв. до н.э.; арабские завоевания – завоевания арабского халифата в VII-X вв.; великое переселение народов в IV-VII или IX-XI вв.; крестовые походы европейских войск на Ближний Восток в 1096-1270 гг.; за-

ДОРОЖНАЯ СЕТЬ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ АРИДНЫХ ОБЛАСТЕЙ

воевание огромных территорий Азии и Европы Чингисханом и чингисидами в XII-XIII вв. Наряду с колоссальными разрушениями в эту эпоху большое внимание уделялось сохранности степи. Армии Чингисхана, общей численностью порядка 120 тыс. всадников, всегда следовали широким фронтом, в несколько эшелонов, с целью сохранения растительного покрова степи для бесперебойного снабжения кормом конницы.

Пути, соединявшие стан хана со ставками начальников пограничных войск перемещались по мере перекочевки стана и ставок. Постоянными были пути двух родов: торговые – кратчайшие и военные – круглые [11]. Тщательно соблюдалось правило перемещения войск по разным дорогам. В эпоху Чингисхана были проложены и функционируют по сей день главные пути в Центральной Азии на восток, юг и запад.

История создания и функционирования дорожных путей на территории Калмыкии весьма сложна и не достаточно изучена. Здесь остались следы дорожных направлений разных возрастных генераций: бронзового века, Великого Шёлкового пути, гуннского нашествия, арабских походов, «хазарской» или «русской» дороги по нижнему Дону и Нижней Волге.

В 958-961 гг. Константин-Кирилл и Мефодий – солунские братья, будущие святые Кирилл и Мефодий, совершили христианскую миссию из западной части Крыма в столицу Хазарского царства – г. Итиль. На восток они плыли на баркасах по Куме и Манычу, а обратно шли караваном вдоль северного борта Кумо-Манычской впадины.

На границе 1-го и 2-го тысячелетий на территорию изучаемого региона на смену хазарам пришли гузы или огузы – кочевники-скотоводы. Их огромные стада выбили степную растительность, оголили и привели в движение пески, что вызвало крупную экологическую катастрофу.

В X-XI вв. в регионе устойчиво функционировали два параллельных торговых пути: вдоль Дона «из варяг в греки» и вдоль Волги «из варяг в хазары».

В XIII-XIV вв. оба пути наряду с прото-ренным кумо-манычским путем и путем вдоль левого берега Волги мимо столиц золотоордынских ханов – городов Сарай-Бату и Сарай-Берке интенсивно использовались в эпоху Золотой Орды.

В 1722-1723 гг. правым берегом Волги от Царицына до Астрахани, низовий Терека, Аграханской косы в сторону Дербента шло рус-

ское войско в Персидском походе Петра Великого.

В послепетровскую эпоху на юге региона Калмыкии усиливается влияние России, создается крупный буферный оборонительный район с развивающейся дорожной инфраструктурой.

XX век – время разрушительных войн, эпоха наиболее интенсивного использования природных ресурсов региона, преобразования и разрушения первичной природной среды. В 1941-1945 гг. немецкие армии на юге Сталинградского фронта, на востоке Калмыкии были остановлены частями Красной Армии. Линия фронта здесь закрепились и проходила через пос. Хулхута в меридиональном направлении; вдоль нее с обеих сторон были созданы временные рокадные грунтовые дороги, по которым постоянно осуществлялся подвоз оружия, боеприпасов, провианта и вывоз раненых. В результате действия артиллерии широкая, до километра в глубину (в тыл), полоса превратилась в линейный массив оголенных песков, насыщенных металлом.

В XX в. была нарезана невероятно густая сеть грунтовых дорог, построены первые мощные камнем и асфальтированные дороги. Проведены крупные оросительно-обводнительные системы, окаймленные грунтовыми дорогами по насыпям. Созданы сети телефонной связи и электропередачи. Построены многочисленные прудовые водохранилища, значительно изменившие режим ергенинских рек, воды которых с этого времени перестали питать западное старое русло Волги.

Для развития сельского хозяйства на равнинах Северо-Западного Прикаспия была создана оросительно-обводнительная сеть из ряда каналов.

В связи с развитым животноводством и сельским хозяйством, с началом разработки ряда новых полезных ископаемых возникли новые скотопрогонные трассы и грунтовые пути. Калмыцкая степь была испещрена линиями грунтовых дорог, которые, радиально сходясь в центрах колхозов, бригад и скотоводческих точек, создавали ареалы испорченных, выбитых земель. В XX веке в регионе была создана многофункциональная, невероятно плотная дорожная система, использовалась тяжелая колесная и гусеничная техника. Последствия ее применения – траншеи, ложбины и канавы не поддаются восстановлению процессами естественной регенерации.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАЗРУШЕНИИ АРИДНЫХ РАВНИН ДОРОЖНЫМИ СЕТЯМИ

1. Изучение природных последствий разрушения аридных равнин дорожной инфраструктурой относится к незаслуженно пропущенному разделу наук о Земле.

2. Грунтовые дороги аридных равнин прокладывались с учетом крупных неровностей, но рисунок путей определялся необходимостью связью с городами, населенными пунктами и источниками пресной воды.

3. Разрушения природной среды аридных равнин грунтовыми дорогами на протяжении последних 4-5 тыс. лет происходили в условиях общей тенденции естественной и антропогенной аридизации климата.

4. На ее фоне происходили значительные колебания уровня морей и озер, вызывавших изменения региональной увлажненности. Оптимальными условиями для расселения человека и функционирования дорожной сети были этапы регрессий морей, например, Каспийского моря.

5. Дорожная дигрессия вызывает активизацию комплекса экзогенных рельефообразующих процессов, из которых главными являются эрозия, дефляция и суффозия.

6. Интенсивность дорожной дигрессии прямо зависит от характера поверхностных отложений или пород и от размаха высот – энергии рельефа.

7. В условиях холмистого, расчлененного речными долинами рельефа в процессе эксплуатации грунтовых дорог могут формироваться специфические дорожные отложения

8. В эволюции дорожной дигрессии чередуются этапы эволюционного развития в мирные века и катастрофических разрушения в периоды войн.

9. Изучение природных последствий войн представителями природоведческих направлений географии не проводилось и заслуживает развития, прежде всего применительно в эволюции аридных равнин.

10. Для восстановления основных этапов эволюции дорожной дигрессии необходимо проведение комплексных исследований представителями разных наук, применение разных методов, включая дистанционное зондирование.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 03-05-64835.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чичагов В.П. Проблемы разрушения аккумулятивных равнин аридных областей грунтовыми дорогами на примере Калмыкии // Охрана почв Калмыкии и прилегающих территорий. Вып. 2. – Элиста, 2003. – С. 65-74.
2. Golyeva A.A., Chichagova O.A., Chichagov V.P. Dynamics of the Northwest Raimykia Natural Environment in Connection with Caspian Sea Level Change // Dating Caspian Sea Level Change IDSP 481 CASPAGE. – Moscow-Astrakhan, 2003. – P. 12.
3. Чичагов В.П. Геоморфологические особенности формирования поселений бронзового века в долинах рек Улан-Зуха и Шаред на юге Калмыкии // Вестник КИСЭПИ. – Элиста, 2001. – № 2. – С. 119-125.
4. Чичагов В.П., Чичагова О.А., Черкинский А.Е., Авирмид Б. Новые данные о возрасте вала «Чингисхана» в Северо-Восточной Монголии // ДАН. – 1994. – Т. 335, № 2. – С. 237-242.
5. Чичагов В.П. Морфотектоника гор Синая // Геоморфология гор и предгорий. – Барнаул: АлтГУ, 2002. – С. 332-337.
6. Вальтер Й. Законы происхождения пустынь. – СПб., 1911. – 247 с.
7. Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. – М.: Наука, 2003. – 246 с.
8. Otterman J. Baring high-albedo soils by overgrazing: Hypothesized desertification mechanism // Science. – 1974. – V. 186, № 4163. – P. 531-533.
9. Malcus J. S., Stern M.E. The flow of a stable atmosphere over a Heated Islands: Pt 1 // J. Meteorol. – 1953. –V. 10, № 2. – P. 30-41.
10. Смирнова И. «Народ Завета» и его магия // Наука и религия. – 2003. – № 8. – С. 42-44.
11. Баторский А.А. Опыт военно-статистического очерка // Сб. географ., топограф. и статистич. материалов по Азии. Вып. 48. – СПб., 1891. – 277 с.
12. Артамонов М.И. История хазар. 2-ое изд. – СПб.: Лань, 2001. – 687 с.