

**ЧЕРНЫЕ ЗЕМЛИ КАЛМЫКИИ:
КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ГИС**

Ташининова Людмила Николаевна, кандидат биологических наук

Институт аридных зон Южного научного центра РАН
358000, Российская Федерация, Республика Калмыкия, г. Элиста,
ул. Илишкина, 8.
E-mail: annatashninova@mail.ru

Буваев Дмитрий Алексеевич, аспирант

Институт аридных зон Южного научного центра РАН
358000, Российская Федерация, Республика Калмыкия, г. Элиста,
ул. Илишкина, 8.
E-mail: buvaev_ecolog@mail.ru

На основании экспедиционных и картографических материалов дана современная характеристика почвенно-растительного покрова Черных земель. Разрабатывается ГИС экосистем на ключевых участках, проведен сравнительный анализ разновременных тематических карт и космических снимков. На основе расчета площадей открытых песков показан уровень природно-антропогенной трансформации за 150-летний период.

Ключевые слова: антропогенное опустынивание, почвы, экосистемы, карты, открытые пески.

**BLACK GROUNDS OF KALMYKIA:
COMPLEX RESEARCHES AND DEVELOPMENT GIS**

Tashninova Lyudmila N., D.Sc. in Biology

Institute arid zones of the Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences
8 Ilishkin st., Elista, Republic of Kalmykia, Russian Federation, 358000
E-mail: annatashninova@mail.ru

Buvaev Dmitriy A., Post-graduate student

Institute arid zones of the Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences
8 Ilishkin st., Elista, Republic of Kalmykia, Russian Federation, 358000
E-mail: buvaev_ecolog@mail.ru

Based on the forwarding and cartographic materials given modern characteristics of land cover of Black land. GIS developed ecosystems in key areas, a comparative analysis of multi-thematic maps and satellite images. By calculating the area of open sand shows the level of natural and anthropogenic transformation of the 150-year period. According to the natural zoning Caspian depression [9], the study area is located in the west of the Right Bank Caspian and includes: Central Chernozemelskiy lowland plains, ridges and troughs Prikumskaya plain, part of the Naryn-Hudukskogo endorheic lake district and part of the Coastal Plain sand and marsh.

According to the classification of landscape and geographical regions of Kalmykia and surrounding areas [14], the study area belongs to the southern area ("black earth"). According to this classification, within the boundaries of the Southern district includes Prikumskaya plain and Naryn Huduksky undrained lake district and the coastal plain, previously isolated [9] in particular areas. The paper takes into account both the classification.

Desertification in 1970-80. covered a large area of the Black Land, which resulted in an imbalance of natural ecosystems, the depletion of species and population diversity. Violation diversity pastures due to different forms of natural and anthropogenic impacts, has led to a change in structure-function relationships, formed in the course of their evolution. The consequences of these effects has been greater open sands, salinization and other negative phenomena. In order to identify the extent of these processes, organizing and monitoring ecological forecast of an integrated approach to the study of the subject. The optimal solution to the problem is to make geographic information system (GIS) of the state territory, which includes, in addition to thematic maps, materials on the space-time dynamics of the biotic and abiotic parameters.

Key words: anthropogenesis development of deserts, ground, ecological systems, maps, open sand.

Введение

Согласно природному районированию Прикаспийской низменности [9], исследуемая территория расположена в области западного правобережного Прикаспия и охватывает: Центральную-Черноземельскую низменную равнину, Прикумскую грядово-ложбинную равнину, часть Нарын-Худукского озерного бессточного района и часть Приморской песчано-солончаковой равнины.

По классификации ландшафтно-географических районов Калмыкии и прилегающих территорий [14], исследуемая территория относится к Южному району («Черные земли»). Согласно этой классификации, в пределы границ Южного района входит Прикумская равнина и Нарын-Худукский озерный бессточный район и Приморская равнина, ранее выделенные [9] в отдельные районы. В статье учитываются обе классификации.

Процессы опустынивания в 1970–80 гг. охватили большие территории Черных земель, следствием чего стало нарушение равновесия природных экосистем, обеднение видового и популяционного разнообразия. Нарушение разнообразия пастбищ, обусловленное различными формами природного и антропогенного воздействия, привело к изменению структурно-функциональных отношений, сложившихся в процессе их эволюции. Последствия этих воздействий выразились в росте открытых песков, засоления земель и других негативных явлениях. В целях выявления масштабов этих процессов, систематизации мониторинга и экологического прогноза необходим комплексный подход к изучению объекта. Оптимальным решением задачи является составление геоинформационной системы (ГИС) состояния территории, включающей, помимо тематических карт, материалы по пространственно-временной динамике биотических и абиотических показателей.

Объекты и методика исследований

Для сбора и анализа фактического материала использовался многокомпонентный комплексный подход, включающий полевые (маршрутные и ключевые) и лабораторные исследования. При исследовании пространственной структуры экосистемы использовали метод трансект и почвенно-экологических профилей [23].

Методы изучения природных ландшафтов основаны на использовании системного подхода с применением аэрокосмических материалов и геоинформационных технологий и традиционных (наземных) данных на всех этапах полевых выездов на ключевые участки и выявления дешифровочных признаков, характерных для исследуемой территории.

При расчете площадей открытых песков использовался метод сопоставления тематических карт с материалами дистанционного зондирования Земли (МДЗЗ) [26, 27], Landsat-7 (13.06.2001 г.), данные с сайта Google Earth (2001–2009 гг.), TERRA и AQUA (2001–2006 гг.). Снимки последних двух носите-

лей применялись ограниченно, ввиду низкой разрешающей способности бортовых сканеров. Географическое позиционирование тематических карт и МДЗЗ выполнено в проекции Гаусса-Крюгера (система координат 1942 г.).

Основным критерием достоверности результатов дешифрирования принята вероятность распознавания природных и антропогенных образований. При обработке снимков отдельно выделены границы открытых песков и солончаков. Основными дешифровочными признаками служили цветные тона изображения, формы и характер рельефа. Открытые пески барханного типа имеют очень характерный признак: в большинстве ориентированы по линии СЗ-СВ, каплевидную форму, фототон изображения светло-желтый, с хорошо выраженными границами. Для солончаков характерен рисунок с резкой фестончатой границей, на обводненных участках фототон ярко-белый и сиреневатый [13].

Пространственно-временная эволюция этой территории связана с ландшафтообразующими эдафическими факторами на Черных землях. Благодаря активной фотосинтетической радиации и обилию тепла здесь несколько тысячелетий назад сформировались ценные житняково-прутняково-полынные (*Agropyrum fragile-Kochia prostrata* – *Artemisia lerchiana*) пастбища, привлекавшие к себе диких животных, а в эпоху бронзы (5–3 тыс. лет назад) – кочевников с многочисленными стадами скота. С этого времени ландшафтный облик региона формировался под влиянием не только природных, но и антропогенных факторов [12].

В изучении степени антропогенной нагрузки выделяются исследования современного состояния земель и следов древнего природопользования. В настоящее время техногенная нагрузка на район исследований достаточно интенсивна: функционирует несколько магистральных каналов, эксплуатируется большое количество нефтегазовых скважин, трубопроводов, проектируются и вводятся в строй новые объекты. Вследствие маломощного гумусового горизонта растительность вокруг объектов выбивается тяжелой техникой и подъездными путями, что в значительной степени способствует региональному опустыниванию. Антропогенный фактор отражается практически на всех видах индикационных признаков и, в свою очередь, является отдельным объектом исследований. Сравнительный анализ древних и современных форм хозяйствования в Калмыцкой степи показывает сильную уязвимость экосистемы в результате увеличения нагрузки на пастбища, а также внедрение форм земледелия, не характерных для данного климатического региона [7].

Основные природно-климатические характеристики района. Прикаспийская низменность соответствует новейшей тектонической структуре Прикаспийской впадины, приуроченной к позднеплейстоцен-четвертичному времени ($N_2^3 - Q$). Для нее характерна тенденция тектонического прогибания, что обусловило проникновение в ее пределы многочисленных трансгрессий Каспийского моря и привело к формированию аккумулятивных плоских и пологово-наклонных равнин, преимущественно морского, аллювиально-морского и озерного генезиса [22]. Климат района исследований характеризуется аридностью со следующими климатическими показателями: сумма положительных температур превышает 3950–4100 °С, количество осадков за теплый период 120–130 мм; гидротермический коэффициент < 0,3–0,45; сумма осадков составляет 210–220 мм в год. Безморозный период длится 180–200 суток [1].

Район находится в переходной зоне от ландшафтов северной полупустыни со светло-каштановыми, легкосуглинистыми слабокомплексными почвами к южной супесчаной и переветренной песчаной полупустыне с бурыми и незрелыми почвами и бедной низкорослой растительностью. В межгрядо-

вых понижениях и в пойме Кумы ландшафты лугово-степные с богатыми травостоями. В геоморфологическом отношении территория представляет собой слабоволнистую равнину, плавно понижающуюся с запада на восток. Абсолютные отметки высот колеблются в пределах от 20 до -28 м. Характерной особенностью рельефа является чередование равнинных участков с эоловым рельефом и песчано-солончаковыми понижениями [9].

Исследуемая территория входит в зону типичных ксерофитно-полукустарничковых пустынь Прикаспийской подпровинции, Северотуранской провинции, Афро-Азиатской пустынной области [15].

Бурые аридные слабобразуемые песчаные почвы залегают на волнистых и слабоволнистых равнинах. В поймах р. Кума залегают аллювиальные луговые насыщенные солончаковые супесчаные почвы на аллювиальных легко- и среднесуглинистых отложениях. Они формируются под постоянным или временным влиянием колюмационного режима реки, в результате чего характеризуются обильными признаками оглеения. Почвы подвержены длительному затоплению при постоянном неглубоком (до 2 м) залегании грунтовых вод и имеют выпотной, периодически промывной тип водного режима [25].

В структуре природных кормовых угодий преобладают белополынные, и белополынно-прутьяковые ассоциации (*Artemisia lerchiana* – *Kochia prostrata*). Следует отметить, что растительный покров Черных земель сильно изменен из-за перевыпаса и сенокосов. Естественные растительные сообщества практически отсутствуют, лерхополынные пустыни (*Artemisia lerchiana*) почти не встречаются. На их месте сформировались разнообразные антропогенные варианты пустыни, с преобладанием злаковых и эфемерных сообществ. Злаковые сообщества представлены ковыльковыми (*Stipa lessingiana*) и тырсовыми (*Stipa capillata*) типами. В составе часто встречаются эфемеры (*Anisantha tectorum*, *Lepidium ruderae*, *Descurainia sophia*, *Alussum desertorum*) [24, 29]. Современное состояние и тенденции развития природных экосистем региона отражены в ряде работ [18, 19, 20, 21, 28].

Результаты и обсуждение

Для характеристики современного состояния почвенно-растительного покрова южной части Черных земель в весенние периоды 2008–2009 гг. были заложены два почвенно-экологических профиля, расположенных в южной границе района. На ключевых участках профилей изучен солевой и гранулометрический состав почв и характер растительного покрова.

Профиль № 1. Расположен в пределах Прикумской грядово-ложбинной равнины с абсолютными отметками от -14 до -21 м. Профиль ограничен левым берегом Кумского коллектора для сбросных мелиоративных вод, построенным в 1970-х гг., южнее старого русла р. Кума. Почвообразующими породами профиля являются позднечаловские засоленные морские отложения. На профиле заложено 4 ключевых участка (табл. 1, рис. 3).

В районе Андраатинских песков процессы природной трансформации привели к формированию обширной аллювиальной равнины с широким развитием в их пределах аккумулятивных песчаных гряд. Солевой и гранулометрический состав почв профиля представлен в таблицах 2 и 3.

Солевой состав почв на профиле № 1 (табл. 2): в точке Т-1 (аллювиальная луговая под злаково-разнотравной ассоциацией) – незасоленный, за исключением слабозасоленного слоя (38–61 см); в точке Т-2 (бурая аридная солонцеватая под костровой ассоциацией) – в верхнем 0–10 см слое незасоленный, глубже – слабая и средняя степень засоленности (тип засоления хлоридно-сульфатный); в точке Т-3 (бурые аридные легкосуглинистые под пырейной растительностью) в слое 0–30 см – незасоленный, глубже – средnezасо-

ленный (тип засоления хлоридно-сульфатный); в точке Т-4 (бурые аридные супесчаные под злаково-полынной ассоциацией) – незасоленные. Гранулометрический состав почв на профиле № 1 (табл. 3) практически на всех точках супесчаный, за исключением точки Т-2 слоя 10–30 и слоя 0–15 см точки Т-3 (легкосуглинистый). Содержание гумуса в верхних горизонтах всех почв – в пределах 0,34–2,32 %, глубже – резкое снижение.

Низкое содержание гумуса в точке Т-1 объясняется поздним временем постройки коллектора (1970-е гг.), на берегу которого заложен профиль. Большое содержание гумуса в верхних горизонтах точки Т-2 объясняется расположением ее в реликтовом русле р. Кума.

Профиль № 2. Расположен в 50 км западнее профиля № 1, на южном берегу Чограйского сбросного коллектора, на абсолютных отметках от -6 до 0 м. Коллектор был построен в 1970-х гг. по одному из русел р. Восточный Маныч, к этому времени уже обезвоженному в результате постройки плотины Чограйского водохранилища. Ранее в урочище Рогульское происходило слияние рек Восточный Маныч и Кума, здесь же от Кумы ответвлялась р. Гайдук. На геологической карте [16] обе реки показаны как действующие и впадающие в Каспийское море. В настоящее время по старым долинам этих рек проходит несколько магистральных каналов. Почвообразующие породы – раннехвалынские засоленные морские отложения. Почвенный покров представлен комплексом бурых аридных суглинистых почв с солончаками.

Под злаково-солянковой с сарсазаном ассоциацией на солончаке тяжело-суглинистом сухой остаток в верхнем слое солончака превышает 2 %, тип засоления почв – сульфатно-хлоридный, в катионной части – преобладание ионов Na^+ и Mg^{++} . Глубже (от 15 до 60 см) средняя степень засоления (сульфатно-хлоридный тип), в катионной части преобладает ион Na^+ . Под солянковой ассоциацией на солончаке тяжелосуглинистом по степени засоления почва сильнозасоленная, тип засоления сульфатно-хлоридный, по всему профилю фиксируется щелочность от растворимых карбонатов. Под бескильницевой ассоциацией бурая аридная солонцеватая суглинистая почва, в верхнем слое – слабозасоленная, глубже – средnezасоленная, тип засоления хлоридно-сульфатный. Под злаково-полынной ассоциацией бурая аридная суглинистая почва, в слое 0–30 см незасоленная (плотный остаток в пределах 0,143–0,244 %). Под фоновой (полынно-эфемерово́й) ассоциацией бурая супесчаная почва, в слое 0–30 см незасоленная (плотный остаток в пределах 0,071–0,091 %). Гранулометрический состав соответствует солевому составу и меняется от тяжелосуглинистого до легкосуглинистого, содержание гумуса низкое. Солевой и гранулометрический состав почв профиля представлен в таблицах 5 и 6.

Геоинформационная система состояния участка. Динамику природных экосистем региона нагляднее всего отображают карты. Первые тематические карты Калмыцких земель были созданы по материалам экспедиции, организованной Министерством государственных имуществ и земледелия в 1860–61 гг. под руководством полковника Костенкова К.И. Карты почвенная, растительная и геологическая [16], выпущенные в 1860–64 гг., были оцифрованы, приведены в единую проекцию и стали основой геоинформационной системы (ГИС) состояния земель Калмыкии за 150-летний период. В структуру ГИС также включены сведения за различные периоды (карта 1939 г., 1942–48 гг., 1985 г.) и материалы ДЗЗ за 2001–2009 гг. Характерным признаком, отражающим состояние природных экосистем, является уровень режим Каспийского моря в каждый рассматриваемый период [3]. Степень антропогенного влияния выражена в увеличении числа стационарных населенных пунктов, развитии транспортной инфраструктуры и в строительстве гид-

ротехнических сооружений во второй половине XX века. Перевыпас скота увеличивает нагрузку на пастбища и ведет к неизбежной деградации земель. Динамика эволюции природных экосистем в пределах участка площадью более 16.000 кв. км, представлена в таблице 7 и на рисунках 1–3.

Период 1860–64 гг. (рис. 1). Картограмма отражает начальный процесс устройства стационарных населенных пунктов и прокладки почтовых трактов в Калмыцкой степи (1850–60 гг.). При этом нагрузка на пастбища не превышала критической, Черные земли использовались как зимние пастбища и процессы восстановительной сукцессии проходили без участия человека. Река Кума и Гайдук на карте показаны как относительно полноводные, впадающие в Каспий. Уровень Каспия находился на отметке около минус 25 м. Территория суши в настоящее время увеличилась на 15–30 км за счет падения уровня моря. Данный период рассматривается как фоновое состояние природных процессов с минимальным антропогенным влиянием.

Период 1939–48 гг. (рис. 2). Топографической основой за этот период являются Административная карта Калмыцкой АССР [2] и карты Генерального штаба РККА, созданные в 1939–42 гг., обновленные Армейской службой картографии США и дополненные материалами разведывательной аэрофотосъемки территории СССР 1948–53 гг. [31]. В этот период можно отметить наибольшее падение уровня Каспия, при этом гидротехнические сооружения в регионе практически отсутствуют. Река Кума и Гайдук показаны как частично пересыхающие (временные водотоки). Антропогенное влияние можно расценивать как минимальное, так как с декабря 1943 г. была ликвидирована КАССР и калмыцкое население депортировано. Нагрузка на пастбища снизилась в связи с резким уменьшением поголовья скота в годы войны. Активные боевые действия непосредственно на исследуемом участке не велись. При этом площади открытых песков заметно увеличились, что, вероятнее всего, можно связать со сменой климатических циклов, наступлением тепло-сухого периода 1930–40 гг. [17].

Период 1970–2007 гг. (рис. 3). В период восстановления КАССР, конец 50-х – начало 1970-х гг., руководством республики были запроектированы и реализованы практически все основные элементы производственной и социальной инфраструктуры, большей частью сохранившиеся в настоящее время. В республике велись работы по развитию земледелия (в первую очередь орошаемого), а также добывающей промышленности, где доминирующим видом минеральных ресурсов является нефть и газ [30]. Сложившаяся в тот период система стационарных животноводческих стоянок и пунктов разработки и транспортировки углеводородов привела в последующем к массовому разрушению древних задернованных песков и супесчаных почв. Бурые пустынно-степные почвы на этой территории в течение ряда лет испытывали сильную пастбищную нагрузку, усиленную ветровой эрозией. Особенно это сказалось на состоянии природных экосистем и, как следствие, на состоянии почвенного покрова. В 1976–1986 гг. скорость дефляционного опустынивания на Черных землях достигла 40 тыс. га в год [6]. За период 1986–2000 гг. площадь подвижных песков Черных Земель и Кизлярских пастбищ значительно уменьшилась и в 2002 г. составляла 221,66 тыс. га, причем на территории Калмыкии – 126 тыс. га [8]. Такая разница объясняется как изменениями климата в целом, так и комплексом агролесомелиоративных работ по закреплению открытых песков. Сукцессионные процессы являются признаком климатического реопустынивания [10, 11].

Изменение рельефа побережья в XX в. из-за колебаний уровня Каспийского моря, а также развитие автомобильного и железнодорожного транспор-

та привело к трансформации путей сообщения. Фрагменты старых трактов используются в настоящее время как полевые дороги. Строительство каналов и сбросных коллекторов, артезианских скважин и привязка к ним животноводческих стоянок привело к изменению гидрологической обстановки в регионе. Старые худуки практически не используются. В настоящее время территория исследуемого участка, включая шельфовую зону Каспийского моря, переживает период повышения техногенной нагрузки, связанной с интенсивными работами по разведке, добыче и транспортированию углеводородов [5]. Восстановительные процессы находятся в крайне неустойчивом положении. Приостановка мероприятий по закреплению песков, увеличение техногенной нагрузки при проектировании новых транспортных систем и гидротехнических сооружений может привести к рецидиву опустынивания, возможно даже более масштабному.

ВЫВОДЫ

1. Разработана геоинформационная система эволюции экосистем на участке северо-западного Прикаспия. ГИС основана на комплексных данных тематических карт за 150-летний период и современных полевых исследований с применением материалов дистанционного зондирования. Структура ГИС содержит сведения по изменению площадей открытых песков, их зависимость от природно-антропогенных факторов, а также динамику побережья Каспийского моря на исследуемой территории.

2. Получены показатели, характеризующие современную естественную специфику южной части Черных земель Калмыкии, приведены данные по солевому и гранулометрическому составу почв под различными растительными сообществами в элементарных ландшафтах.

3. Установлена приуроченность растительных ассоциаций к определенному типу почв, их солевому и гранулометрическому составу. При закреплении песчаных массивов и преобладании злаковых и эфемеровых сообществ речь не идет о восстановлении зональной растительности.

4. Проведенные комплексные исследования на ключевых участках могут быть использованы для мониторинга наземных экосистем, выявления изменений растительного и почвенного покрова, анализа тренда современной динамики природных экосистем региона.

Таблица 1

Характеристика ключевых участков профиля

№	Расположение, координаты, с.ш. / в.д. (WGS-84)	Высота, абс. м.	Почвы
T-1	Левый берег Кумского коллектора, 44°58'06.7"/ 046°12'44.7"	-21	Аллювиально-луговая, легкосуглинистая, под злаково-разнотравной ассоциацией (<i>Agropyron fragile</i> – <i>Stipa lessingiana</i> – <i>Muxterebosa</i>)
T-2	50 м от берега Кумского коллектора, старое русло реки Кума, 44°57'55.3"/ 046°14'30.9"	-19	Бурая аридная легкосуглинистая под ко-стровой ассоциацией (<i>Anisantha tectorum</i>)
T-3	500 м от берега Кумского коллектора, старое русло реки Кума, 44°58'34.9"/ 046°12'52.8"	-16	Бурая аридная легкосуглинистая под пырейной ассоциацией (<i>Elytrigia repens</i>)
T-4	5000 м от берега Кумского коллектора, пески Андраатинские, 44°58'42.0"/ 046°15'24.2"	-14	Бурая аридная супесчаная под злаково-полынной ассоциацией (<i>Stipa sareptiana</i> - <i>Artemisia lerchiana</i>)

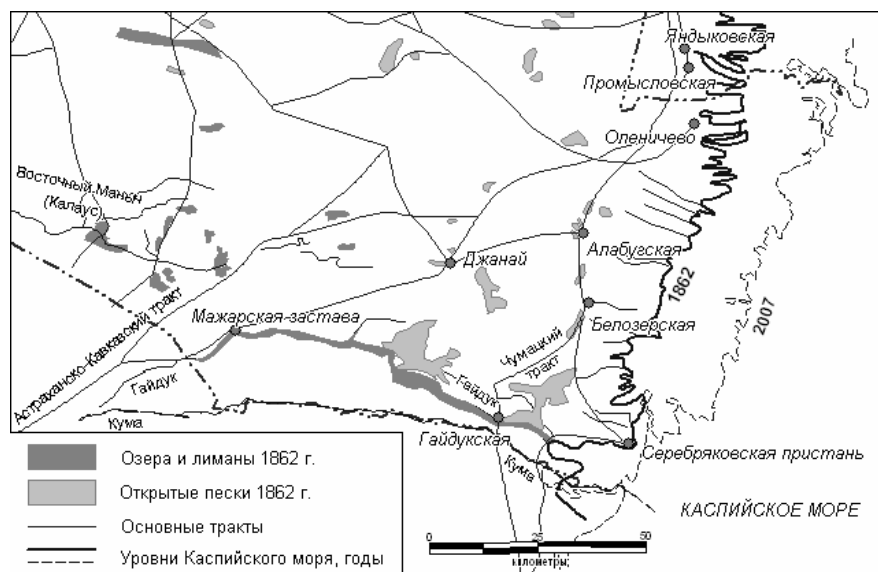


Рис. 1. Картограмма состояния участка в 1860–1862 гг.

Таблица 2

Состав воднорастворимых солей на профиле № 1, мг-экв на 100 г почвы / %

Точка	Глубина взятия образца, см	НСОз'	Cl'	SO ₄ ''	Ca''	Mg''	Na'	Сухой остаток %
Т-1	0-14	<u>0,75</u> 0,046	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,25</u> 0,012	<u>0,62</u> 0,012	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,35</u> 0,008	0,083
	14-26	<u>0,40</u> 0,024	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,37</u> 0,018	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,44</u> 0,010	0,063
	26-36	<u>0,20</u> 0,012	<u>0,10</u> 0,003	<u>0,25</u> 0,012	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,25</u> 0,003	<u>0,05</u> 0,001	0,038
	38-61	<u>0,30</u> 0,018	<u>0,70</u> 0,025	<u>3,75</u> 0,180	<u>2,50</u> 0,050	<u>1,25</u> 0,015	<u>1,00</u> 0,023	0,337
	61-80	<u>0,55</u> 0,034	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,25</u> 0,012	<u>0,50</u> 0,010	<u>0,25</u> 0,003	<u>0,10</u> 0,002	0,067
Т-2	0-10	<u>0,65</u> 0,040	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,13</u> 0,006	<u>0,62</u> 0,012	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,08</u> 0,002	0,066
	10-25	<u>0,55</u> 0,034	<u>0,05</u> 0,002	<u>5,00</u> 0,240	<u>4,00</u> 0,080	<u>1,50</u> 0,018	<u>0,10</u> 0,002	0,379
	20-30	<u>0,50</u> 0,031	<u>0,05</u> 0,002	<u>7,00</u> 0,336	<u>5,25</u> 0,105	<u>1,50</u> 0,018	<u>0,80</u> 0,018	0,531
Т-3	0-15	<u>0,50</u> 0,031	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,75</u> 0,036	<u>0,37</u> 0,007	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,80</u> 0,018	0,100
	15-30	<u>0,40</u> 0,024	<u>0,05</u> 0,002	<u>2,50</u> 0,120	<u>2,00</u> 0,040	<u>0,50</u> 0,006	<u>0,45</u> 0,010	0,218
	30-55	<u>0,35</u> 0,021	<u>0,05</u> 0,002	<u>11,50</u> 0,552	<u>10,00</u> 0,200	<u>1,50</u> 0,018	<u>0,40</u> 0,009	0,826
Т-4	0-15	<u>0,40</u> 0,024	<u>0,10</u> 0,003	<u>0,25</u> 0,012	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,37</u> 0,009	0,058
	15-30	<u>0,50</u> 0,031	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,37</u> 0,018	<u>0,25</u> 0,005	<u>0,13</u> 0,001	<u>0,54</u> 0,012	0,076
	30-70	<u>0,50</u> 0,031	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,50</u> 0,024	<u>0,50</u> 0,010	<u>0,25</u> 0,003	<u>0,30</u> 0,007	0,077

Таблица 3

Содержание гумуса и гранулометрический состав почв на профиле № 1, %

Точка	Глубина взятия образца, см	Содержание гумуса, %	Содержание фракций в %						
			1- 0,25 мм	0,25- 0,05 мм	0,05- 0,01 мм	0,01- 0,005 мм	0,005- 0,001 мм	<0,001 мм	<0,01 мм
Т-1	0-14	0,34	1,1	79,6	2,6	1,3	12,4	3,0	16,7
	14-26	0,06	0,1	80,9	2,7	0,8	11,3	4,2	16,3
	26-36	0,20	0,9	82,2	5,5	0,1	9,8	1,5	11,4
	38-61	0,06	0,1	82,9	2,0	0,4	12,3	2,3	15,0
	<61	0,11	0,1	83,8	2,1	1,1	12,0	0,9	14,0
Т-2	0-10	2,32	0,1	71,2	14,8	0,2	12,6	1,1	13,9
	10-25	0,92	0,2	71,1	7,8	8,8	10,3	1,8	20,9
	20-30	0,54	0,1	51,8	28,1	1,1	12,11	6,8	20,0
Т-3	0-15	1,86	1,1	65,2	15,7	4,7	11,9	1,4	18,0
	15-30	0,20	0,3	85,1	0,3	1,5	9,1	3,7	14,3
	30-55	0,40	0,7	74,7	10,0	0,1	10,1	4,4	14,6
Т-4	0-15	0,20	0,4	84,5	1,2	0,5	6,5	6,9	13,9
	15-30	0,26	0,1	86,0	0,6	0,9	8,8	3,6	13,3
	30-70	0,34	0,1	84,0	2,8	0,3	9,3	3,5	13,1

Таблица 4

Характеристика ключевых участков профиля

№	Расположение, координаты, с.ш. / в.д. (WGS-84)	Высота, абс. м.	Почвы
Т-5	Урочище Майхара, южный берег Чограйского канала, 45°06'04.6" / 046°09'14.7"	-6	Солончак тяжелосуглинистый, под злаково-солянковой ассоциацией (<i>Elytrigia repens</i> – <i>Salsova tragus</i>)
Т-6	Урочище Майхара, в 100 м к югу от Чограйского канала	-4	Солончак тяжелосуглинистый, под злаково-солянковой ассоциацией (<i>Festuca sulcata</i>)
Т-7	Урочище Майхара, в 150 м к югу от Чограйского канала	-2	Бурая аридная солончаковая суглинистая, под бескильницевой ассоциацией (<i>Puccinellia distans</i>)
Т-8	Урочище Майхара, в 200 м к югу от Чограйского канала	-1	Бурая аридная суглинистая, под злаково-полынной ассоциацией (<i>Agropyron fragile</i> - <i>Artemisia lerchiana</i>)
Т-9	Урочище Майхара, в 300 м к югу от Чограйского канала	0	Бурая аридная суглинистая, под полынно-эфемеровой ассоциацией (<i>Artemisia lerchiana</i> – <i>Ephemerusa</i>)

Таблица 5

Состав воднорастворимых солей на профиле № 2, мг-экв на 100 г почвы / %

Точка	Глубина взятия образца, см	CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	Cl [']	SO ₄ ^{''}	Ca ⁺	Mg ⁺	Na ⁺	Сухой остаток %
Т-5	0-15	-	<u>0,40</u> 0,024	<u>22,60</u> 0,802	<u>18,25</u> 0,876	<u>5,50</u> 0,110	<u>10,25</u> 0,123	<u>25,50</u> 0,586	2,561
	15-31	-	<u>0,30</u> 0,018	<u>7,20</u> 0,256	<u>5,50</u> 0,264	<u>1,25</u> 0,025	<u>2,50</u> 0,030	<u>9,25</u> 0,213	0,850
	31-60	-	<u>0,45</u> 0,027	<u>7,80</u> 0,277	<u>6,25</u> 0,300	<u>0,50</u> 0,010	<u>2,25</u> 0,027	<u>11,75</u> 0,270	0,939
Т-6	0-15	<u>0,05</u> 0,001	<u>0,55</u> 0,033	<u>7,90</u> 0,280	<u>8,75</u> 0,420	<u>5,25</u> 0,105	<u>2,50</u> 0,030	<u>9,50</u> 0,218	1,188
	15-30	<u>0,05</u> 0,001	<u>0,60</u> 0,037	<u>11,40</u> 0,405	<u>4,00</u> 0,192	<u>1,00</u> 0,020	<u>0,75</u> 0,009	<u>14,30</u> 0,329	1,074
	30-50	<u>0,05</u> 0,001	<u>0,60</u> 0,037	<u>9,60</u> 0,341	<u>3,50</u> 0,168	<u>1,25</u> 0,025	<u>0,75</u> 0,009	<u>11,75</u> 0,270	0,917
Т-7	0-15	-	<u>0,45</u> 0,027	<u>1,70</u> 0,060	<u>3,25</u> 0,156	<u>2,00</u> 0,040	<u>0,75</u> 0,009	<u>2,65</u> 0,061	0,371
	25-30	-	<u>0,65</u> 0,040	<u>5,70</u> 0,202	<u>4,75</u> 0,228	<u>2,50</u> 0,050	<u>1,50</u> 0,018	<u>7,10</u> 0,163	0,765
Т-8	0-15	-	<u>0,40</u> 0,024	<u>0,05</u> 0,002	<u>3,00</u> 0,144	<u>2,50</u> 0,050	<u>0,50</u> 0,006	<u>0,45</u> 0,010	0,244
	15-30	-	<u>0,55</u> 0,033	<u>0,10</u> 0,003	<u>1,25</u> 0,060	<u>0,50</u> 0,010	<u>0,25</u> 0,003	<u>1,15</u> 0,026	0,143
Т-9	0-15	-	<u>0,55</u> 0,033	<u>0,10</u> 0,003	<u>0,50</u> 0,024	<u>0,50</u> 0,010	<u>0,25</u> 0,003	<u>0,40</u> 0,009	0,091
	15-30	-	<u>0,60</u> 0,037	<u>0,05</u> 0,002	<u>0,25</u> 0,012	<u>0,50</u> 0,010	<u>0,25</u> 0,003	<u>0,15</u> 0,003	0,071

Таблица 6

Содержание гумуса и гранулометрический состав почв на профиле № 2, %

Точка	Глубина взятия образца, см	Содержание гумуса, %	Содержание фракций в %						
			1- 0,25 мм	0,25- 0,05 мм	0,05- 0,01 мм	0,01- 0,005 мм	0,005- 0,001 мм	< 0,001 мм	< 0,01 мм
Т-5	0-15	0,83	0,9	68,7	5,1	5,6	5,2	14,5	25,3
	15-31	0,34	0,5	74,6	5,4	0,2	13,2	6,1	19,5
	31-60	0,31	0,3	55,4	9,7	8,6	10,7	15,3	34,6
Т-6	0-15	0,70	0,7	67,4	8,4	2,2	12,9	8,4	23,5
	15-30	0,13	0,1	56,3	8,2	3,2	12,1	20,1	35,4
	30-50	0,03	0,3	53,9	8,1	2,4	18,8	16,5	37,7
Т-7	0-15	0,47	0,5	73,9	6,9	0,4	11,5	6,8	18,7
	25-30	0,17	0,4	70,5	3,0	2,2	13,9	10,0	26,1
Т-8	0-15	0,83	0,6	72,4	9,6	0,2	12,6	4,6	17,4
	15-30	0,20	1,1	72,2	5,6	2,6	11,5	7,0	21,1
Т-9	0-15	0,97	0,3	81,3	0,8	0,4	12,9	4,3	17,6
	15-30	0,60	0,1	76,2	6,3	0,3	9,8	7,3	17,4

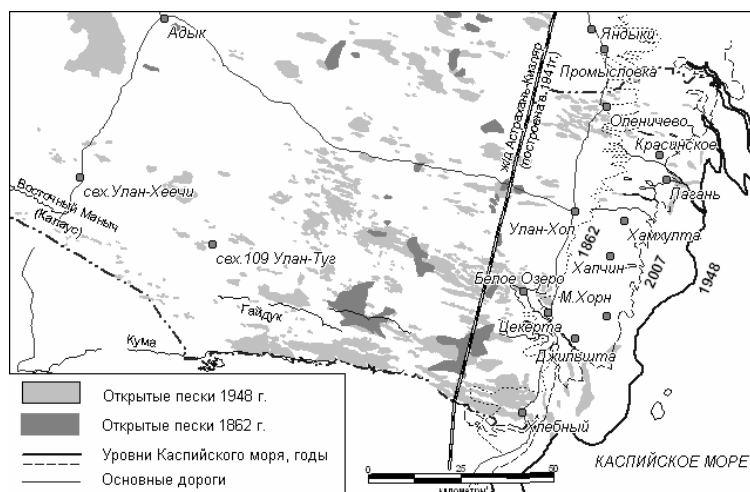


Рис. 2. Картограмма состояния участка за период 1939–1948 гг.

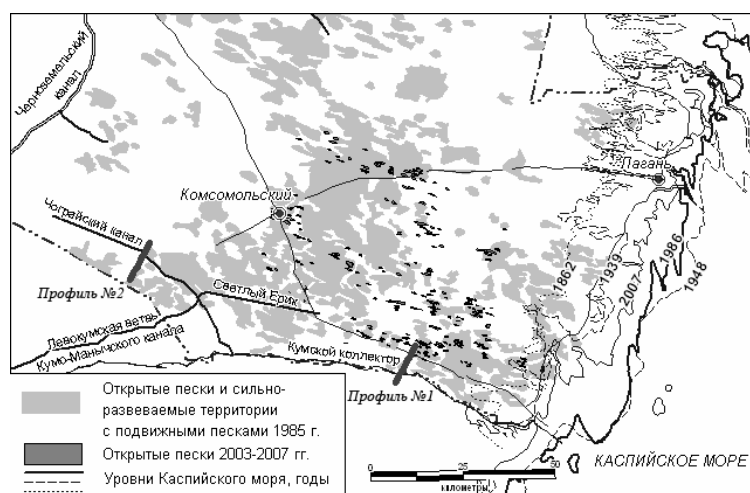


Рис. 3. Картограмма состояния участка за период 1986–2007 гг.

Таблица 7

Изменение площади открытых песков за 150-летний период

Период исследования	Наименование процессов опустынивания	Площадь, кв. км. (% от общей площади участка)	Уровень Каспийского моря, м
1860–64	Сыпучие пески	535 (3,4 %)	-25
1894	Летучие пески: дюны и барханы	1670 (10,4 %)	-26
1942–48	Открытые пески	1850 (11,6 %)	-28
1965–70	Открытые пески	1630 (10,3 %)	-29
1985	Сильно развееваемые территории с подвижными песками, грядово-барханные пески, грядово-барханные пески с солончаками, вблизи населенных пунктов и кошар	4200 (26,3 %)	-27-28
2001–2007, 2009	Грядово-барханные пески, выбитые территории вблизи населенных пунктов и кошар	180 (1,2 %)	-27

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1974. – 187 с.
2. Административная карта Калмыцкой АССР. – Саратов, 1939.
3. Александров В. А. Мониторинг побережья Каспия / В. А. Александров. – Ставрополь : Изд-во Ставропольского государственного университета, 2001. – 234 с.
4. Атлас «Природные ресурсы Калмыцкой АССР». – Москва, 1985.
5. Буваев Д. А. ГИС побережья северо-западного Каспия / Д. А. Буваев // Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. – С. 43–45.
6. Виноградов Б. В. Современная динамика и экологическое прогнозирование природных условий Калмыкии / Б. В. Виноградов // Проблемы освоения пустынь. – 1993. – № 1. – С. 29–37.
7. Гольева А. А. Взаимодействие человека и природы в Северо-западном Прикаспии в эпоху бронзы / А. А. Гольева // Сезонно-экономический цикл населения северо-западного Прикаспия в бронзовом веке. – 2000. – Вып. 120. – С. 10–27.
8. Доклад о состоянии и использовании земель Республики Калмыкия в 2002 г. – Элиста : Джангар, 2003. – 80 с.
9. Доскач А. Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни / А. Г. Доскач. – Москва : Наука, 1979. – 141 с.
10. Золотокрылин А. Н. Соотношение между климатическими и антропогенными факторами восстановления растительного покрова юго-востока Европейской России / А. Н. Золотокрылин, В. В. Виноградова // Аридные экосистемы. – 2007. – Т. 14, № 33–34. – С. 20–33.
11. Золотокрылин А. Н. Климатическая и антропогенная составляющие опустынивания: новый взгляд / А. Н. Золотокрылин // Опустынивание засушливых земель России: новые аспекты анализа, результаты, проблемы. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С. 26–30.
12. Зонн И. С. Республика Калмыкия – Хальмг Тангч – Европейский регион экологической напряженности / И. С. Зонн // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва : ООО «Каркис», 1995. – С. 6–18.
13. Зонн С. В. Изучение и картирование почвенных ресурсов Калмыцкой АССР / С. В. Зонн, В. М. Мазиков // Исследование природных ресурсов Калмыцкой АССР с использованием материалов космического картирования. – Москва : ЦНИИ-ГАиК, 1987. – С. 74–100.
14. Зонн С. В. Опустынивание природных ресурсов аграрного производства Калмыкии за последние 70 лет и меры борьбы с ним / С. В. Зонн // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва : ООО «Каркис», 1995. – С. 19–52.
15. Карта растительности Европейской части СССР. – Москва, 1974.
16. Костенков К. И. Статистическо-хозяйственное описание Калмыцкой степи / К. И. Костенков // Калмыцкая степь Астраханской губернии. По исследованиям Курмо-Маньчской экспедиции. – Санкт Петербург, 1868. – 177 с.
17. Кривенко В. Г. Природная циклика нашей планеты / В. Г. Кривенко // Вестник РАЕН. – 2010. – № 3. – С. 25–29.
18. Мяло Е. Г. Современное состояние и тенденция развития растительного покрова Черных земель / Е. Г. Мяло, О. В. Левит // Аридные экосистемы. – 1996. – № 2–3. – С. 145–152.
19. Неронов В. В. К истории массового расселения и фитоценологии тырсы (*Stipa capillata*) / В. В. Неронов // Аридные экосистемы. – 1997. – Т. 3, № 5. – С. 82–92.
20. Неронов В. В. Изменения состояния биоты Черных земель Калмыкии за вековой период / В. В. Неронов // Известия РАН. Серия географическая. – 2000. – № 5. – С. 81–90.
21. Неронов В. В. Динамика биоразнообразия аридных экосистем при естественном восстановлении (на примере Черных земель Калмыкии) / В. В. Неронов // Известия РАН. Серия географическая. – 2006. – № 2. – С. 111–119.
22. Порошина Л. Н. Создание карты «Геоморфология Калмыцкой АССР» / Л. Н. Порошина, Н. Н. Тальская // Междугосударственный тематический сборник научных трудов: Исследование природных ресурсов Калмыцкой АССР с использованием

материалов космического фотографирования. – Москва : ЦНИИГАиК, 1987. – С.51–73.

23. Программа и методика биогеоценологических исследований. – Москва : Наука, 1974. – 404 с.

24. Сафронова И. Н. Фитоэкологическое картирование Северного Прикаспия / И. Н. Сафронова // Геоботаническое картирование 2001-2002 г. – Санкт Петербург, 2002. – С. 44–65.

25. Ташнинова Л. Н. Комплексные исследования природной среды долины р. Кума в пределах Калмыкии / Л. Н. Ташнинова, Д. А. Буваев, Н. М. Богун // Современное состояние и технологии мониторинга аридных и семиаридных экосистем юга России. – Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. – С. 174–188.

26. Ташнинова Л. Н. Геоинформационный мониторинг пастбищных земель северо-западного Прикаспия / Л. Н. Ташнинова, Д. А. Буваев // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 5. – С. 290–294.

27. Ташнинова Л. Н., Буваев Д. А. Изменение площади открытых песков на Черных землях Калмыкии за период с 1985 по 2001 гг. / Л. Н. Ташнинова, Д. А. Буваев // «Эволюция почвенного покрова: история идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы» : мат-лы Междунар. конф. – Пушино, 2009. – С. 97–99.

28. Трофимов И. А. Природные и кормовые угодья Черных земель / И. А. Трофимов // Биота и природная среда Калмыкии. – Москва : ООО «Каркис», 1995. – С. 53–83.

29. Федорова Н. Л. Ботаническое разнообразие Прикаспийских пустынь в пределах региона Черных земель / Н. Л. Федорова // Вестник института комплексных исследований аридных территорий. – Элиста, 2011. – № 1. – С. 108–116.

30. Эльвартынов И. Н. Основные результаты комплексного изучения природных ресурсов Калмыцкой АССР на основе космического зондирования / И. Н. Эльвартынов, Ю. П. Киенко // Междугосударственный тематический сборник научных трудов: Исследование природных ресурсов Калмыцкой АССР с использованием материалов космического фотографирования. – Москва : ИНИИГАиК, 1987. – С.5–15.

31. Eastern Europe. – U.S. Army Topographic Command.

32. URL: http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/eastern_europe

References

1. *Agroklimaticheskie resursy Kalmytskoy ASSR* [Agroclimatic resources Kalmyk ASSR]. Leningrad: Federal publishing house of hydrometeorological scientific and technical and production literature, 1974, 187 p.

2. *Administrativnaya karta Kalmytskoy ASSR* [Administrative map of the Kalmyk ASSR]. Saratov, 1939.

3. Aleksandrov V. A. *Monitoring poberezhya Kaspiya* [Monitoring of the Caspian Sea coast]. Stavropol: Publishing House of Stavropol State University, 2001, 234 p.

4. Atlas «*Prirodnye resursy Kalmytskoy ASSR*» [Atlas «Natural resources of the Kalmyk ASSR»]. Moscow, 1985.

5. Buvaev D. A. *GIS poberezhya severo-zapadnogo Kaspiya* [A geographical information system coast of the North-Western Caspian sea]. Rostov on Don: Publishing House of Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, 2009, pp. S. 43–45.

6. Vinogradov B. V. *Sovremennaya dinamika i ekologicheskoe prognozirovaniye prirodnikh usloviy Kalmykii* [Modern dynamics and environmental forecasting of the natural conditions of the Republic of Kalmykia]. *Problemy osvoeniya pustyn* [Problems of development of deserts], 1993, no. 1, pp. 29–37.

7. Goleva A. A. *Vzaimodeystvie cheloveka i prirody v Severo-zapadnom Prikaspii v epokhu bronzy* [The interaction of man and nature in the North-Western Caspian region during the bronze age]. *Sezonno-ekonomicheskii tsikl naseleniya Severo-zapadnogo Prikaspiya v bronzovom veke* [The seasonally-the economic cycle of the population of North-Western Caspian region in the bronze age], 2000, issue 120, pp. 10–27.

8. *Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kalmykiya v 2002 g* [A report on the status and use of lands in the Republic of Kalmykia in 2002.]. Elista : Dzhangar, 2003, 80 p.

9. Doskach A. G. *Prirodnoe rayonirovaniye Prikaspiyskoy polupustyni* [Natural zoning of the Caspian semideserts]. Moscow : Nauka, 1979, 141 p.

10. Zolotokrylin A. N., Vinogradova V. V. *Sootnoshenie mezhdru klimaticheskimi i antropogennymi faktorami vosstanovleniya rastitelnogo pokrova yugo-vostoka Yevropeyskoy Rossii* [The relationship between climatic and anthropogenic factors restoration of the vegetative cover of the South-East of European Russia]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 2007, Vol. 14, no. 33–34, pp. 20–33.
11. Zolotokrylin A. N. *Klimaticheskaya i antropogennaya sostavlyayushchie opustynivaniya: novyy vzglyad* [Climatic and anthropogenic components of desertification: a new look]. *Opustynivanie zasushlivykh zemel Rossii: novye aspekty analiza, rezultaty, problemy* [Desertification of arid lands in Russia: new aspects of the analysis, results, problems], Moscow: Partnership of scientific publications, 2009, pp. 26–30.
12. Zonn I. S. *Respublika Kalmykiya – Khalmg Tangch – Yevropeyskiy region ekologicheskoy napryazhennosti* [Republic of Kalmykia -- Khalmg Tangch - the European region of the ecological tension]. *Biota i prirodnaya sreda Kalmykii* [The biota and natural environment of the Republic of Kalmykia], Moscow : Karkis, 1995, pp. 6–18.
13. Zonn S. V., Mazikov V. M. *Izucheniye i kartirovaniye pochvennykh resursov Kalmytskoy ASSR* [Study and mapping of soil resources of the Kalmyk ASSR]. *Issledovaniye prirodnnykh resursov Kalmytskoy ASSR s ispolzovaniem materialov kosmicheskogo kartirovaniya* [Exploration of natural resources of the Kalmyk ASSR, using materials space mapping], Moscow: Central Research Institute of Geodesy, Aerial Photography and Mapping, 1987, pp. 74–100.
14. Zonn S. V. *Opustynivaniye prirodnnykh resursov agrarnogo proizvodstva Kalmykii za poslednie 70 let i mery borby s nim* [Desertification of natural resources for agricultural production Kalmykia last 70 years, and measures to combat it]. *Biota i prirodnaya sreda Kalmykii* [Biota and natural environment of Kalmykia], Moscow : Karkis, 1995, pp. 19–52.
15. *Karta rastitelnosti Yevropeyskoy chasti SSSR* [Vegetation map of the European part of the USSR]. Moscow, 1974.
16. Kostenkov K. I. *Statisticheskoye-khozyaystvennoye opisanie Kalmytskoy stepi* [Institute of statistics and economic description of the Kalmyk steppe]. *Kalmytskaya step Astrakhanskoy gubernii. Po issledovaniyam Kumo-Manychskoy ekspeditsii* [Kalmyk steppe Astrakhan province. According to research of the Kumo-Manychskoy expedition], St. Petersburg 1868, 177 p.
17. Krivenko V. G. *Prirodnaya tsiklika nashey planety* [The natural cycle of our planet]. *News of the Russian Academy of Natural Sciences*, 2010, no. 3, pp. 25–29.
18. Myalo Ye. G., Levit O. V. *Sovremennoye sostoyaniye i tendentsiya razvitiya rastitelnogo pokrova Chernykh zemel* [The current state and development trend of the vegetation cover of the Black Land]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 1996, no.2–3, pp. 145–152.
19. Neronov V. V. *K istorii massovogo rasseleniya i fitotsenologii tyrsy (Stipa capillata)* [On the history of mass resettlement and phytocenology Stipa (Stipa capillata)]. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems], 1997, Vol. 3, no. 5, pp. 82–92.
20. Neronov V. V. *Izmeneniya sostoyaniya bioty Chernykh zemel Kalmykii za vekovoy period* [Changes in the status of the biota of the Black Lands of Kalmykia for century-long period]. *News Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 2000, no. 5, pp. 81–90.
21. Neronov V. V. *Dinamika bioraznoobraziya aridnykh ekosistem pri estestvennom vosstanovlenii (na primere Chernykh zemel Kalmykii)* [Dynamics of biodiversity in arid ecosystems of natural recovery (for example Black Lands of Kalmykia)]. *News Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 2006, no. 2, pp. 111–119.
22. Poroshina L. N., Talskaya N. N. *Sozdaniye karty «Geomorfologiya Kalmytskoy ASSR»* [Create a map "Geomorphology of the Kalmyk ASSR"]. *Mezhduepartmentnyy tematicheskiy sbornik nauchnykh trudov: Issledovaniye prirodnnykh resursov Kalmytskoy ASSR s ispolzovaniem materialov kosmicheskogo fotografirovaniya* [Interdepartmental thematic collection of scientific works: Study of natural resources of the Kalmyk ASSR, using materials of aerospace photography], Moscow: Central Research Institute of Geodesy, Aerial Photography and Mapping, 1987, pp.51–73.
23. *Programma i metodika biogeotsenologicheskikh issledovaniy* [Program and methodology of research biogeotsenology]. Moscow: Nauka, 1974. – 404 p.

24. Safronova I. N. Fitoekologicheskoe kartirovanie Severnogo Prikaspiya []. Geobotanicheskoe kartirovanie 2001-2002 gg. [Fitoekology mapping of the northern Caspian], St. Petersburg, 2002, pp. 44–65.
25. Tashninova L. N., Buvaev D. A., Bogun N. M. *Kompleksnye issledovaniya prirodnoy sredy doliny r. Kuma v predelakh Kalmykii* [Comprehensive research environment valley. Kuma within Kalmykia]. *Sovremennoe sostoyanie i tekhnologii monitoringa aridnykh i semiaridnykh ekosistem yuga Rossii* [The current state of technology and monitoring arid ecosystems of Southern Russia], Rostov on Don: Publishing House of Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences, 2010, pp. 174–188.
26. Tashninova L. N., Buvaev D. A. *Geoinformatsionnyy monitoring pastbishchnykh zemel severo-zapadnogo Prikaspiya* [Geoinformation monitoring rangeland northwestern Caspian]. *Problemy regionalnoy ekologii* [Problems of regional ecology], 2009, no. 5, pp. 290–294.
27. Tashninova L. N., Buvaev D. A. *Izmenenie ploshchadi otkrytykh peskov na Chernykh zemlyakh Kalmykii za period s 1985 po 2001 gg.* [Change in the area of open sand on the black earth of Kalmykia from 1985 to 2001]. «Evolutsiya pochvennogo pokrova: istoriya idey i metody, golotsenovaya evolyutsiya, prognozy» ["The evolution of soil: a history of ideas and methods, Holocene evolution forecasts"] works of the International Conference, Pushchino, 2009, pp. 97–99.
28. Trofimov I. A. *Prirodnye i kormovye ugodya Chernykh zemel* [Natural grasslands and Black Lands]. *Biota i prirodnaya sreda Kalmykii* [Biota and natural environment of Kalmykia], Moscow: «Karkis», 1995, pp. 53–83.
29. Fedorova N. L. *Botanicheskoe raznoobrazie Prikaspiyskikh pustyn v predelakh regiona Chernykh zemel* [Caspian desert botanical diversity within the region of the Black Land]. *Vestnik instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territoriy* [News of the Institute for Comprehensive Studies of arid areas], Elista, 2011, no. 1, pp. 108–116.
30. Elvartynov I. N., Kienko Yu. P. *Osnovnye rezultaty kompleksnogo izucheniya prirodnykh resursov Kalmytskoy ASSR na osnove kosmicheskogo zondirovaniya* [The main results of a comprehensive study of the natural resources of the Kalmyk ASSR-based satellite sensing]. *Mezhdudedomstvennyy tematicheskiy sbornik nauchnykh trudov: Issledovanie prirodnykh resursov Kalmytskoy ASSR s ispolzovaniem materialov kosmicheskogo fotografirovaniya* [Interdepartmental thematic collection of scientific works: Study of natural resources of the Kalmyk ASSR, using materials of space photography.], Moscow: Central Research Institute of Geodesy, Aerial Photography and Mapping, 1987, pp. 5–15.
31. Eastern Europe. U.S. Army Topographic Command.
32. URL: http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/eastern_europe

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ

ДЕГРАДИРОВАННЫЕ ПАСТБИЩНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИТЕРСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА И МЕРЫ ПО ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

Байраков Идрис Абдурашидович, кандидат биологических наук, доцент

Чеченский государственный университет
364037, Российская Федерация, Чеченская Республика, г. Грозный,
ул. Шерипова, 32
E-mail: idris-54@mail.ru

Дана комплексная оценка состояния деградированных пастбищных экосистем Притерский песчаный массив и предложен ряд мер по их стабилизации. Перегрузка пастбищ привела к их деградации и развитию дефляционных процессов, к потере естественного плодородия. Овцы поедают высококачественные кормовые травы до того, как они созревают и дадут семена, поэтому в травостое преобладают травы низкого качества. Данные геоботанических исследований подтверждают, что за последние 30 лет в травостое бурунных пастбищ значительно уменьшилось количество таких полезных трав, как житняк, кохия, костер, люцерна, пырей. Зато широкое распространение получила сорная и ядовитая растительность.

Ключевые слова: деградация, пастбищные экосистемы, оптимизация природной среды, природные ресурсы.

THE DEGRADED PASTURABLE ECOSYSTEMS PRITERSKY OF THE SANDY MASSIF AND MEASURE FOR THEIR OPTIMIZATION

Bayrakov Idris A., C.Sc. in Biology, Associate professor

Chechen State University
32 Sheripova st., Grozny, Chechen Republic, Russian Federation, 364037
E-mail: idris-54@mail.ru

Given the complex assessment of degraded pasture ecosystems Pritersky sandy array and a number of measures to stabilize them. Overloading led to pasture degradation, and development of deflation processes, the loss of natural fertility. Sheep eat high quality forage grasses before they ripen and give the seeds, so in the stand is dominated by low-quality grass. Geobotanical research data confirm that over the past 30 years in the pasture herbage breaker significantly decreased the number of beneficial herbs like wheat grass, kochia, fire, alfalfa, wheatgrass. But a widespread weed and poisonous vegetation. Pritersky sandy array is represented by various forms sand formations, from the ridge overgrown sands and ending bulk of sand dunes. Among arrays are quite large areas of clay plains – pods. In climatically homogeneous. Climate south-western part of the array is softened proximity Terek Ridge and possibly the action of air masses that penetrate through the valley of the Terek to the Caspian Sea. This is manifested in the increased number of atmospheric precipitation (350-400 mm), higher humidity and a certain decrease in the degree of continentality. When moving to the north-east rainfall decreases to 250 mm, humidity drops, increasing continentality increases wind force. It should be noted that manifests itself here is quite natural for Priterskogo sand massif, the phenomenon of significant increase in size, and areas of loose sand poluzarossih. Deystvieih appears as the distribution of rainfall within the array, and in the summer temperatures, which is well illustrated in the accompanying climatic maps. The average January temperature is -3 °, -3,5 °. The average July temperature of about +25 °. The average annual temperature is +10,5 ° – +11 °. Annual range of 28. The frost-free period of 196 days and 232 days of vegetation. The soil