

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОЧАГОВ ДЕГРАДАЦИИ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА В АРИДНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Тубалов

Всероссийский агролесомелиоративный институт, Россия

Поступила в редакцию 15 августа 2016 г.

Аннотация: В статье представлены материалы исследований растительного и почвенного покрова Ахтубинского, Харабалинского и Красноярского районов Астраханской области. Подробно исследован вопрос взаимосвязи распространения очагов деградации травянистого покрова аридных пастбищ в зависимости от изменения гранулометрического состава почв. Методической основой выполненных исследований являются труды отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института. Результатом проведенных работ являются картографические модели структуры распределения почв различного гранулометрического состава. На основе аэрокосмической информации дана оценка пространственному распределению очагов опустынивания.

Ключевые слова: ландшафты, аридность, пастбища, почвы, состав, травостой.

Abstract: The article presents materials on the research of the vegetative and soil cover of the Akhtuba, Kharabalinsk and Krasnoyarsk regions of the Astrakhan region. The question of inter-relationships between the distribution of foci grass cover degradation of arid pastures and their granulometric composition of soils has been studied in detail. The methodological basis of the studies has been presented by the works of the Department of Landscape Planning and Aerospace Research Methods of the All-Russian Research Agroforestry Melioration Institute. Cartographic models of soil distribution structure of various granulometric composition can be considered as the results of the work. The spatial distribution of desertification foci has been estimated on the ground of aerospace information.

Key words: landscapes, aridity, pastures, soils, composition, grass.

Активация процессов опустынивания является актуальной экологической проблемой Астраханской области. Современные условия природопользования, характеризуются изменениями, происходящими во многих компонентах ландшафтов. Разработка эффективных мер по улучшению экологического состояния геосистем предполагает проведение исследований взаимосвязей между факторами, обуславливающими развитие деградационных процессов и определение степени потребности территорий в проведении мелиоративных мероприятий.

Цель проводимых исследований – изучение наличия или отсутствия взаимосвязи между параметрами, характеризующими почвенный покров (площадь почв с различным гранулометрическим составом) с параметрами, характеризующими разви-

тие деградационных процессов (площадь территорий, лишенных растительности) в границах трех административных районов Астраханской области: Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском.

Исследования проводились на основе применения дистанционных методов и компьютерных технологий картографирования [7, 8, 12].

В ходе полевых изысканий особое внимание было уделено исследованию экотонов. Характеристики переходных зон обладают индикационными свойствами, на основании которых можно отслеживать динамику развития геосистем. Развитие данного положения можно найти в работах Б. В. Виноградова [3]. Были обследованы территории между двумя ландшафтами – Баскунчакским и Волго-Уральским, а также территории, прилегающие к песчаному массиву «пески Берли». Подробные результаты полевых исследований расти-

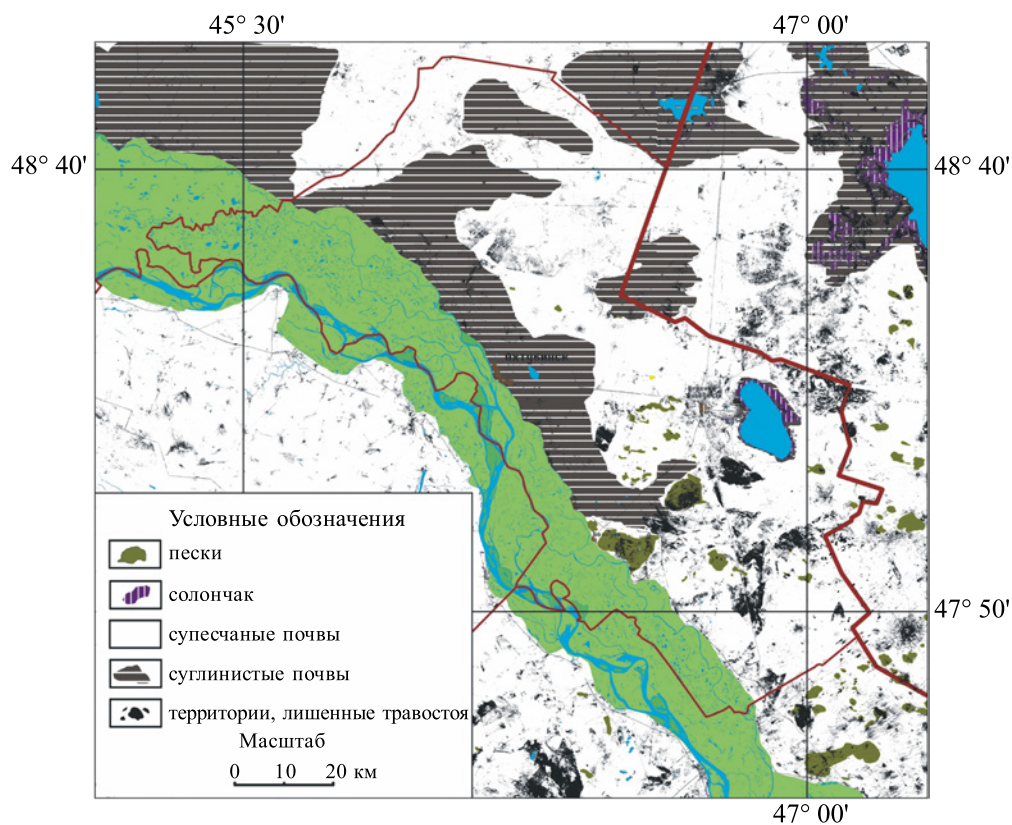


Рис. 1. Карта пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Ахтубинском районе Астраханской области

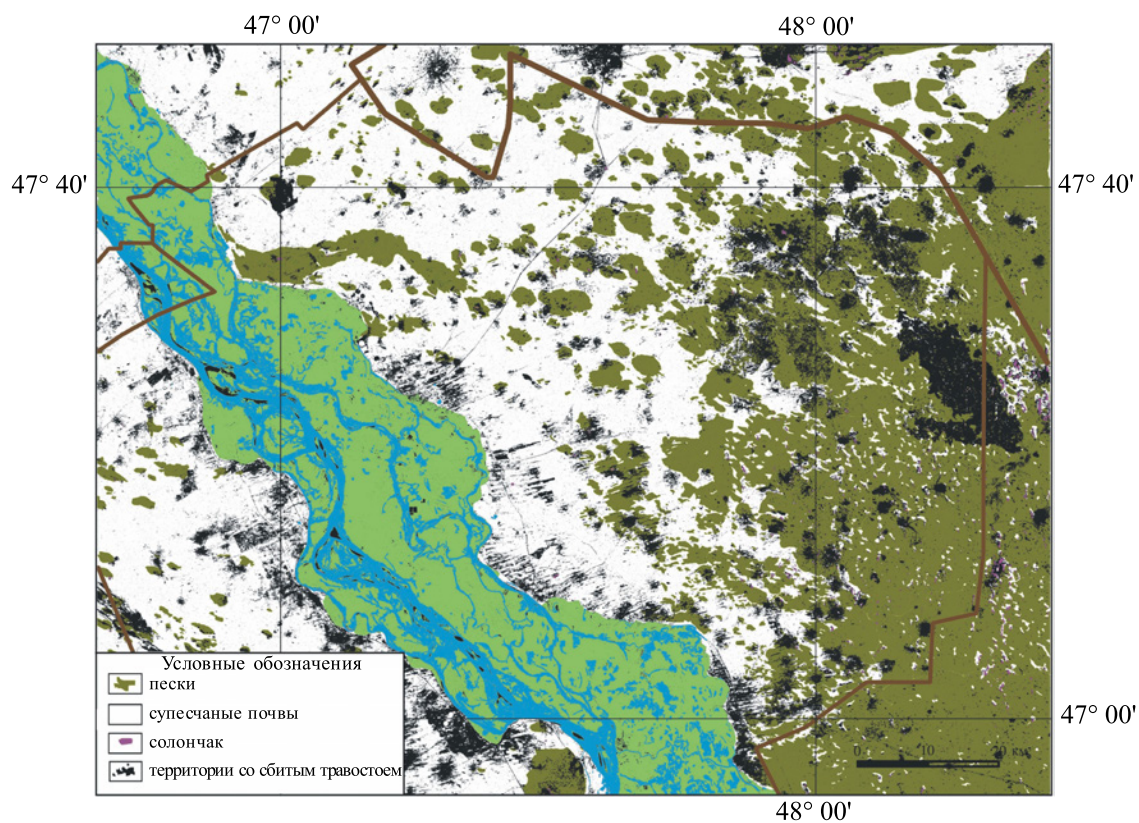


Рис. 2. Карта пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Харабалинском районе Астраханской области

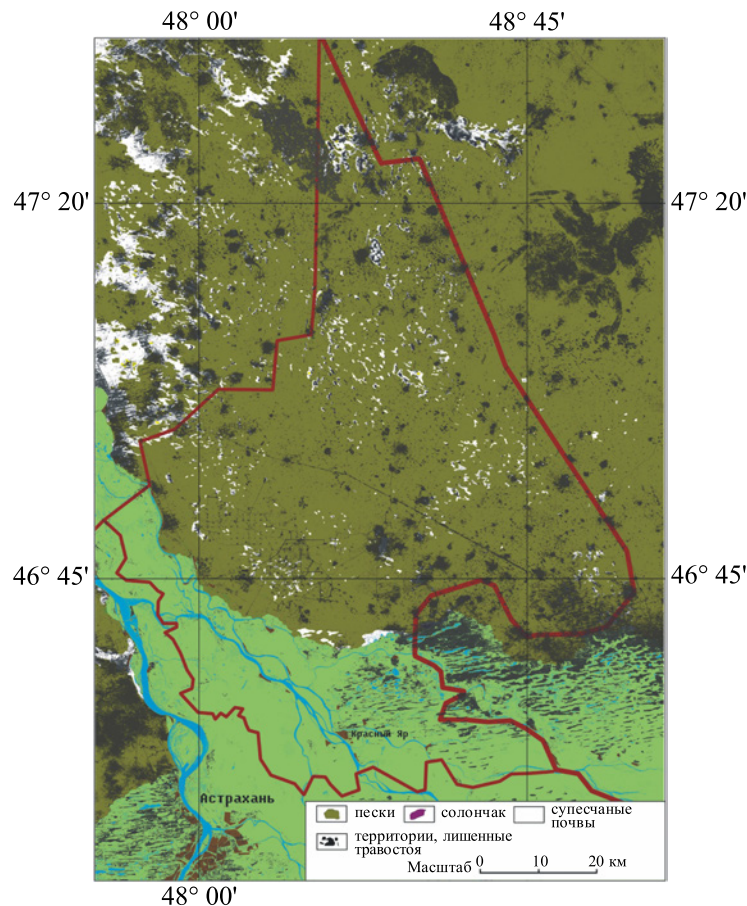


Рис. 3. Карта пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Красноярском районе Астраханской области

тельного и почвенного покрова обработаны в лабораторных условиях, обобщены и опубликованы [13, 14].

Для создания картографических моделей пространственного распределения почв по гранулометрическому составу наряду с материалами полевых исследований стали: электронные топографические карты масштаба 1:25000 и 1:100000; космические снимки GeoEye с сверхвысоким разрешением [15] (время проведения съемки – летние месяцы 2012 г.), почвенная карта РСФСР масштаба 1:2500000 созданная под руководством главного редактора В. М. Фридланда и изданная в 1988 году [11], материалы почвенных исследований, проведенных в изучаемом регионе и обобщенных Ковдой В. А. [6]; а также различные тематические карты Астраханской области [10].

Для целей увеличения возможностей по дешифрированию объектов, используя возможности программных комплексов, позволяющих работать с растровой графикой, на основе процедур наложения и координатной привязки, из космоснимков, топографических и тематических карт,

было создано многослойное изображение. Данное изображение позволило, манипулируя прозрачностью слоев, точно определять границы между различными видами дешифрируемых территорий – солончак, песчаные массивы, участки пастбищ с лишенной растительностью.

Сбор, хранение, обработка и анализ параметров занимаемых теми или иными контурами осуществлялся на основе стандартных инструментов программ обработки изображений и программ, созданных для работы с массивами статистической информации (Microsoft Excel).

На рисунках 1, 2, 3 представлены созданные по результатам полевых и камеральных работ карты пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Ахтубинском, Харабалинском и Красноярском районах Астраханской области.

На рисунке 1 представлена карта пространственного распределения почв по гранулометрическому составу в Ахтубинской районе Астраханской области. Главные особенности в структуре почвенного покрова района – наличие почв, обра-

Таблица 1

Состав и соотношение различных видов почв в Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском районах Астраханской области

Район	Ахтубинский	Харабалинский	Красноярский
Суглинистые почвы, (км ² /%)	1763 (22,6)	– (–)	– (–)
Супесчаные почвы, (км ² /%)	3908 (50,0)	2569 (36,2)	221 (4,2)
Пески, (км ² /%)	144 (1,8)	2821 (39,8)	3832 (72,9)
Солончак, (км ² /%)	60 (0,8)	45 (0,6)	11 (0,2)
Пойменные экосистемы, (км ² /%)	1935 (24,8)	1665 (23,5)	1196 (22,7)
Всего, (км ² /%)	7810 (100)	7100 (100)	5260 (100)

Таблица 2

Площади сбитых почв в Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском районах Астраханской области

Район	Ахтубинский	Харабалинский	Красноярский
Суглинистые почвы, (км ²)	59	–	–
Супесчаные почвы, (км ²)	367	73	10
Пески, (км ²)	31	399	556
Солончак, (км ²)	60	45	11
Пойменные экосистемы, (км ²)	–	–	–
Всего, (км ² /% от площади района)	546 (6,9)	517 (7,3)	577 (10,9)

зовавшихся на суглинистом субстрате. Песчаные массивы, напротив, занимают минимальные площади без образования сплошных и обширных полигонов. В Ахтубинском районе находятся наибольшие площади, занимаемые сильнозасоленными почвами (солончак). Особенно ярко данная черта проявляется вблизи озера Баскунчак.

Яркой особенностью почвенного покрова Харабалинского района является переход от почв, образовавшихся на супесчаном материнском субстрате (северо-западная часть карты), к почвам, которые образовались на песчаных материнских породах (юго-восточная часть карты) (рис. 2).

Пространственное распределение почв по гранулометрическому составу в Красноярском районе Астраханской области отображено на рисунке 3.

Особенностью почвенного покрова Красноярского района является преобладание почв песчаного гранулометрического состава.

Последовательность смены гранулометрического состава почв изучаемого региона обусловлена геологической историей формирования подстилающих материнских пород, связанной с трансгрессиями и регрессиями Каспийского моря.

В таблице 1 показаны площади, которые занимают основные разновидности почв в районах Астраханской области.

Данные таблицы позволяют подтвердить ряд особенностей в структуре почвенного покрова исследуемых территорий: наличие суглинистых почв

в Ахтубинском районе и их отсутствие в Харабалинском и Красноярском районах; последовательное увеличение в почвенном комплексе песчаных почв в направлении от Ахтубинского района к Красноярскому; уменьшение площади солончаков в направлении с северо-запада на юго-восток.

На основе функциональных возможностей программных комплексов для каждого из рассматриваемых административных районов и для каждой из выделяемых почвенных разностей был произведен подсчет территорий со сбитым травостоем. Полученные данные обобщены и представлены в таблице 2.

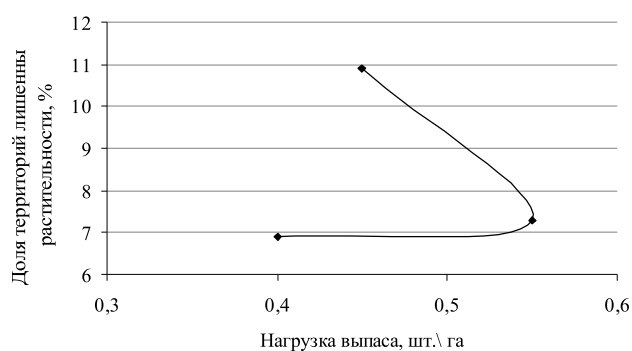
Материалы таблицы 2 позволяют констатировать увеличение количества сбитых территорий в направлении увеличения доли почв легкого гранулометрического состава.

Для установления наличия взаимосвязи между структурой, составом почвенного покрова и количеством деградированных территорий важно осветить вопрос о величинах нагрузки выпаса домашних животных в изучаемых ландшафтах. В таблице 3 приведены данные официальной статистики за 2012 год по Астраханской области [9], характеризующие численность различных групп животных в трех районах Астраханской области. Полученные материалы стали основой для расчета показателей нагрузки выпаса в условных единицах (овцы) [1].

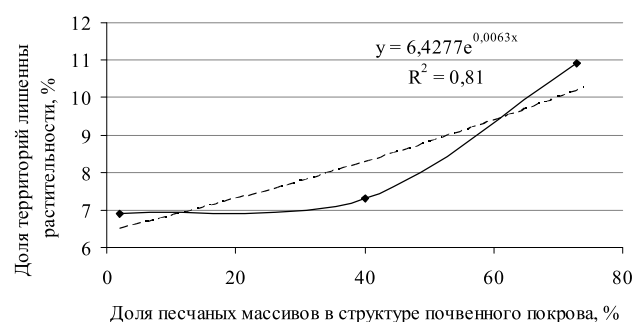
Данные таблицы 3 позволяют констатировать, что нагрузка выпаса изменяется по районам – наи-

Нагрузка выпаса домашних животных в Ахтубинском, Харабалинском, Красноярском районах Астраханской области (по данным [9])

Показатели	Ахтубинский	Харабалинский	Красноярский
КРС (шт.)	23 800	23 600	21 900
Овцы (шт.)	75 000	156 900	20 200
Условные единицы (овцы, шт.)	313 000	392 900	239 200
Площадь районов (га)	781 000	710 000	562 000
Нагрузка выпаса в условных единицах (шт. на га)	0,40	0,55	0,45



а)



б)

Рис. 4. Диаграммы взаимосвязи между показателями:

а) доли территорий, лишенных растительности и нагрузкой выпаса домашних животных

б) доли территорий, лишенных растительности и долей песчаных массивов в структуре почвенного покрова

большее значение соответствует Харабалинскому району (0,55 шт. на га), наименьшее Ахтубинскому району (0,4 шт. на га), а срединное значение относится к Красноярскому району (0,45 шт. на га). Колебания в основном обусловлены изменением численности овец, поголовье КРС от района к району изменяется в меньшей степени.

Если сравнивать данные, характеризующие нагрузку с материалами литературных источников для региона Северо-Западного Прикаспия [4], то нагрузку выпаса следует признать минимальной и слабо изменяющейся от района к району.

Для визуализации взаимосвязи между показателями нагрузки выпаса и показателями развития процессов опустынивания, а также показателями структуры и соотношения почв в почвенном комплексе территорий и показателями развития процессов опустынивания были построены диаграммы, представленные на рисунке 4.

Анализ диаграммы на рисунке 4а свидетельствует о том, что при увеличении нагрузки выпаса происходит постепенное незначительное увеличение доли территорий, лишенных растительности, а затем, несмотря на уменьшение количества жи-

вотных, приходящихся на одну единицу площади, происходит резкое увеличение доли территорий, лишенных растительности [2, 5].

Исследование диаграммы рисунка 4б позволяет установить, что при последовательном увеличении доли песчаных массивов в структуре почвенного комплекса территорий наблюдается увеличение территорий, лишенных растительности. Данная связь описывается экспоненциальным уравнением $y = 6,4277e^{0,0063x}$ с коэффициентом аппроксимации $R^2 = 0,81$. Точка перегиба функции соответствует значениям показателя доли песчаных массивов в структуре почвенного покрова территорий равной 40 %.

Итак, исследование взаимосвязи распространения территорий лишенных травостоя в зависимости от количества песчаных массивов в структуре почвенного покрова территорий указывает, что при увеличении доли последних более 40 % будет происходить резкое увеличение деградационных явлений.

Собранные материалы могут стать основой для разработки схем районирования и нормирования выпаса домашних животных, как исследуемых территорий, так и ландшафтов аналогов.

Работа выполнена в рамках программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2030 годы «Разработка способов оценки изменения агролесомелиорированных почв, геоинформационный мониторинг и картографирование почв в деградированных и опустыненных экосистемах» (№0713-2014-0022).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Астраханской области [Карты]. – Москва, 1997. – 48 с.
2. Биткаева Л. Х. Социоестественный ландшафтогенез и антропогенное опустынивание терских песков / Л. Х. Биткаева // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. – 2000. – № 4. – С. 109-111.
3. Виноградов Б. В. Основы ландшафтной экологии / Б. В. Виноградов. – Москва : ГЕОС, 1998. – 418 с.
4. Залибеков З. Г. Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. / З. Г. Залибеков. – Москва : Дагестанский научный центр РАН, 2000. – 219 с.
5. Изменение фитоценозов Волго-Уральского междуречья под влиянием пастбищных нагрузок / К. Н. Кулик [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. – 2016. – № 4. – С. 25-32.
6. Ковда В. А. Почвы прикаспийской низменности (северо-западной части) / В. А. Ковда. – Москва : Академия наук СССР, 1950. – 253 с.
7. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий / К. Н. Кулик [и др.]. – Москва : РАСХН, 2009. – 37 с.
8. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании / К. Н. Кулик [и др.]. – Москва : РАСХН, 2007. – 41 с.
9. Методические указания по проведению годовых расчетов расхода кормов скоту и птице в хозяйствах всех категорий. – Утверждены приказом Росстата от 05.10. 2012 № 516.
10. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области [электронный ресурс]. – <http://astrastat.gks.ru>
11. Почвенная карта РСФСР. М 1: 2500000. [Карты]. – Москва : Издательство ГУГК. – 1988.
12. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании: метод. пособие / К. Н. Кулик [и др.]. – Москва : РАСХН, 2003. – 48 с.
13. Тубалов А. А. Исследование почв экотонov опустыненных ландшафтов Астраханской области / А. А. Тубалов // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность : материалы 3-ей Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 17-20 мая 2016 г. – Волгоград : Издательство ВолГУ, 2016. – С. 338-342.
14. Тубалов А. А. Оценка состояния растительного и почвенного покровов аридных пастбищных ландшафтов / А. А. Тубалов, А. В. Вдовенко, А. С. Кравченко //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1(33). – С. 91-96.

15. Google Карты [электронный ресурс]. – www.google.ru/maps/

REFERENCES

1. Atlas Astrakhanskoy oblasti [Karty]. – Moskva, 1997. – 48 s.
2. Bitkaeva L. Kh. Sotsioestestvennyy landshaftogenez i antropogennoye opustynivaniye terskikh peskov / L. Kh. Bitkaeva // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Geografiya. Geoekologiya. – 2000. – № 4. – S. 109-111.
3. Vinogradov B. V. Osnovy landshaftnoy ekologii / B. V. Vinogradov. – Moskva : GEOS, 1998. – 418 s.
4. Zalibekov Z. G. Protsessy opustynivaniya i ikh vliyaniye na pochvennyy pokrov. / Z. G. Zalibekov. – Moskva : Dagestanskiy nauchnyy tsentr RAN, 2000. – 219 s.
5. Izmeneniye fitotsenozov Volgo-Ural'skogo mezhdurech'ya pod vliyaniem pastbishchnykh nagruzok / K. N. Kulik [i dr.] // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Geografiya. Geoekologiya. – 2016. – № 4. – S. 25-32.
6. Kovda V. A. Pochvy prikaspiyskoy nizmennosti (severo-zapadnoy chasti) / V. A. Kovda. – Moskva : Akademiya nauk SSSR, 1950. – 253 s.
7. Metodicheskie ukazaniya po distantsionnomu ekologo-ekonomicheskomu monitoringu aridnykh pastbishch na osnove GIS-tekhnologiy / K. N. Kulik [i dr.]. – Moskva : RASKhN, 2009. – 37 s.
8. Metodicheskie ukazaniya po landshaftno-ekologicheskomu profilirovaniyu pri agrolesomeliorativnom kartografirovaniy / K. N. Kulik [i dr.]. – Moskva : RASKhN, 2007. – 41 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu godovykh raschetov raskhoda kormov skotu i ptiitse v khozyaystvakh vsekh kategoriy. – Utverzhdeny prikazom Rosstata ot 05.10. 2012 № 516.
10. Ofitsial'nyy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Astrakhanskoy oblasti [elektronnyy resurs]. – <http://astrastat.gks.ru>
11. Pochvennaya karta RSFSR. M 1: 2500000. [Karty]. – Moskva : Izdatel'stvo GUGK. – 1988.
12. Primeneniye informatsionnykh tekhnologiy v agrolesomeliorativnom kartografirovaniy: metod. posobie / K. N. Kulik [i dr.]. – Moskva : RASKhN, 2003. – 48 s.
13. Tubalov A. A. Issledovaniye pochv ekotonov opustynennykh landshaftov Astrakhanskoy oblasti / A. A. Tubalov // Antropogennaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost' : materialy 3-ey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, g. Volgograd, 17-20 maya 2016 g. – Volgograd : Izdatel'stvo VolGu, 2016. – S. 338-342.
14. Tubalov A. A. Otsenka sostoyaniya rastitel'nogo i pochvennogo pokrovov aridnykh pastbishchnykh landshaftov / A. A. Tubalov, A. V. Vdovenko, A. S. Kravchenko //

Исследование влияния гранулометрического состава почв на распространение очагов деградации травянистого покрова в аридных пастбищных ландшафтах Астраханской области

Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa : nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2014. – № 1(33). – S. 91-96.

15. Google Karty [elektronnyy resurs]. – www.google.ru/maps/

Тубалов Алексей Александрович
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории картографирования и анализа почв Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский агролесомелиоративный институт», г. Волгоград, т. (8442) 46-25-68,
E-mail: tubalovlexa1@rambler.ru

Tubalov Alexey Alexandrovich
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory for Mapping and Soil Analysis of the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Agroforestry Meliorative Institute», Volgograd, tel. (8442) 46-25-68, E-mail: tubalovlexa1@rambler.ru