

УДК 631.4

Формирование картографического материала на основе переработанных почвенных картосхем с наземной корректировкой границ территорий землепользования

Калиев М. И., Федотова А.В.

Астраханский государственный университет

Аннотация

Контроль состояния почвенного покрова (ПП) предусматривает не только использование системного анализа, но и применение современных технологий. В данной статье рассмотрена апробация метода совмещения ранних почвенных карт с современными топоосновами, с учётом геоинформационной привязки для оценки структуры почвенного покрова изучаемой территории. Показано, что данный подход может быть использован для дальнейшей корректировки современных вновь формируемых почвенных карт, что позволит также производить оценку структуры почвенного покрова изучаемой территории

Ключевые слова: ПОЧВА, КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, ГИС, КАРТОСХЕМА, СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Благодаря особому географическому положению и богатым природным ресурсам поймы и дельты рек имеют важнейшее хозяйственное и экономическое значение в жизни людей и с давних пор привлекают к себе внимание ученых и исследователей.

Почвенный покров дельты р. Волги неоднократно служил объектом специальных исследований [1-6]. И.И. Плюснин описал встречающиеся почвенные разности дельты р. Волги и дал им морфологическую и физико-химическую характеристику. В 1933г. была составлена первая агропочвенная карта [4].

В 1938 г. и позже выходят крупные работы И.И. Плюснина, где анализируются особенности формирования почв в условиях поймы и дельты [5].

Большое количество работ, посвященных вопросам почвообразования в дельте р. Волги опубликовано В.А. Ковдой, который подчеркивал исключительную роль водного фактора. В 1939 г. под руководством В.А. Ковды был проведен цикл почвенных исследований, в результате которых на значительную часть территории была составлена почвенная карта масштаба 1:100000, а частично и более крупномасштабные карты [2].

В 1948 г. Волжским отделением Союзводпроекта было предпринято изучение дельты, в результате которого был составлен общий очерк почв Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги с картой в масштабе 1:100000 [6]. В связи с развернувшимся в 1950-х гг. широким гидро- и мелиоративным строительством, в зоне Нижней Волги вели исследования несколько крупных экспедиций.

Почвенно-мелиоративные исследования были продолжены Н.П. Ремезовым, П.Е. Соловьевым, Т.И. Евдокимовой в Волго-Ахтубинской экспедиции 1951-1954 гг. Основные теоретические выводы по вопросам генезиса пойменных почв и их мелиоративная характеристика изложены в монографии «Почвенно-мелиоративные исследования Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги» в 1958 г. [7].

В настоящее время используются современные методы исследования почвенного покрова с использованием ГИС и методов дистанционного зондирования, в том числе, в интересах землепользования и землеустройства, зарекомендовавшие себя как надежный инструмент познания состояния ПП и составляющих его компонентов.

Изучение материалов дистанционных съемок до последнего времени проводилось в основном визуально-инструментальными методами. Важным этапом в области дешифрирования является цифровая обработка изображения, уменьшающая трудоемкость и увеличивающая объективность результатов по сравнению с прошлыми методами.

Учитывая, что в настоящий момент значительный интерес представляет замена периодической оценки постоянной оценкой изменений ПП и растительности Волго-Ахтубинской поймы под воздействием антропогенных и природных факторов, текущее исследование является актуальным.

Целью данной работы является формирование картографического материала на основе переработанных архивных почвенных карт, с использованием технологий цифровой обработки изображения с наземной корректировкой границ, а также изучение структуры почвенного покрова территорий землепользования Астраханской области.

Были поставлены следующие задачи: анализ архивных материалов по исследованию почв Астраханской области; выявление границ исследуемой территории и перенос их в ГИС; изучение морфологических особенностей исследуемых почв; описание результатов с экспортом их на почвенную основу исследуемой территории. Данные задачи согласуются с методикой проводимых исследований, основанной на работах ландшафтного планирования, аэрокосмических методах исследования, обследованиях почвенного покрова.

Согласно почвенно-географическому районированию территория совхоза располагается в Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых солонцовых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков.

Объектом исследования являлись территории хозяйств землепользования МО «Покровский сельсовет» Ахтубинского района, Астраханской области, бывшего колхоза «Имени 15-тилетия ВЛКСМ», имеющие абсолютную отметку высот от 5 до -15 м. Данная территория (зона перехода через нулевую горизонталь) для Астраханской области является объектом, где можно наблюдать смену разных типов ландшафтов: Баскунчакский ландшафт сменяется Волго-Уральским ландшафтом. Наблюдается смена генетических типов рельефа, происходит переход от верхнехвалынской морской аккумулятивной равнины к современной эоловой равнине. Наиболее ярко данная трансформация ландшафтов проявляется в изменениях почв и растительности. В почвенном покрове происходит смена гранулометрического состава почвообразующих пород - суглинки сменяются на супеси и пески. В растительном покрове наблюдается обеднение видового состава и уменьшения показателей биопродуктивности. Изменения касаются уровня залегания и типа засоления грунтовых вод [8]. Границы древнего, природного экотона не являются резкими и растянулись на несколько десятков километров [9].

Растительность Волго-Ахтубинской поймы представлена лугово-степными, луговыми и лугово-болотными ассоциациями. Растительный покров района имеет неоднородный характер, обусловленный особенностями рельефа и характером почвенного покрова. Состав естественной растительности представлен такими видами, которые длительное время могут выдерживать затопление, а после спада воды возобновлять

вегетацию (это - корневищные злаки, корневищные осоковые, луговые, а также многие однолетние растения).

Рельеф выбранной для исследования территории осложнен валами антропогенного происхождения, вследствие чего поступление влаги в почвы восходящими токами из грунтовых вод затруднено и процессы рассоления в исследуемых почвах не выражены. После вывода данных почв из сельскохозяйственного оборота и прекращения проведения оросительных мероприятий единственным источником влаги для них являются атмосферные осадки [10].

Перераспределение категорий земель на севере Волго-Ахтубинской поймы (Ахтубинский административный район) привело к неэффективному использованию земель сельскохозяйственного назначения, без соблюдения принципов рационального природопользования. В категории пашни большая часть земель обвалована и заброшена, не происходит естественного затопления данных площадей во время весенне-летних паводков. С 2000 г. произошло снижение использования площадей сенокосов и заготовок сена (в 5 раз), что привело к деградиационным процессам на землях северной части Волго-Ахтубинского междуречья.

Учитывая условия залегания по рельефу, мощность гумусового горизонта, увлажнение, гранулометрический состав, глубину залегания горизонта солей и степень засоления почвенного профиля водорастворимыми солями, на территории хозяйства было выделено 18 почвенных разновидностей, их комплексов и сочетаний. Площади хозяйства, занятые зональными светлокаштановыми почвами составляют 7,4 %. Эти почвы сформировались в условиях засушливого климата и глубокого залегания грунтовых вод под малопродуктивной растительностью, на пологонаклонной равнине. Значительное участие в почвенном покрове хозяйства принимают почвы интразональные - солонцы каштановые и их комплексы, которые сформировались в тех же условиях, что и светлокаштановые почвы (54% площади землепользования) [11-12].

Интразональные почвы поймы, занимающие 38,1% площади землепользования (пойменные луговые остепняющиеся; пойменные луговые слоистые; пойменные луговые и влажно-луговые темноцветные; преимущественно глинистого, тяжело- и среднесуглинистого грансостава), расположены в пойме на левом берегу реки Волги.

Структура выполнения исследования включала следующие основные этапы: предварительное дешифрирование космоснимков, выборка результатов полевых исследований, анализы картографических материалов, окончательное дешифрирование и составление карт.

На первых этапах была исследована информация, содержащаяся на устаревших почвенных картах территории, семантические данные, привязка к местности и т.д. С помощью графических редакторов CorelDraw 7 и GPS Mapedit она была совмещена с современными топоосновами, для изучения несоответствий и нахождения контрольных точек привязки на местности. Затем при наземном проходе и исследовании территории данные точки были перенесены в системы глобального позиционирования и привязаны к формируемой модели ГИС. Формирование данной модели проходило в комплексе с наземной корректировкой и совмещением с данными дистанционного зондирования исследуемой территории.

Программный комплекс GPS Mapedit позволил нанести скорректированные границы почвенных ареалов исходя из полученных данных, результатов анализа и привязанных точек. Дальнейшая обработка данной картосхемы в графическом редакторе CorelDraw позволила применить различные цветовые спектры к различным типам почв.

В качестве одного из основных методов полевых исследований был выбран метод ландшафтного профилирования. По данным предварительного дешифрирования космоснимков были выбраны основные ключевые участки. Прежде всего выбирались территории с минимальной антропогенной преобразованностью - целинные участки, а также залежные земли. На рис. 1 приведено изображение профиля исследуемых территорий.

На ключевых участках, находящихся в каждом из подтипов пойменных почв, были выделены почвенные разновидности различной мощности, разного гранулометрического состава и степени засоления. Кроме того, на каждом ключевом участке проведено изучение морфологических признаков и почвенных свойств, проведена обработка аналитических данных.

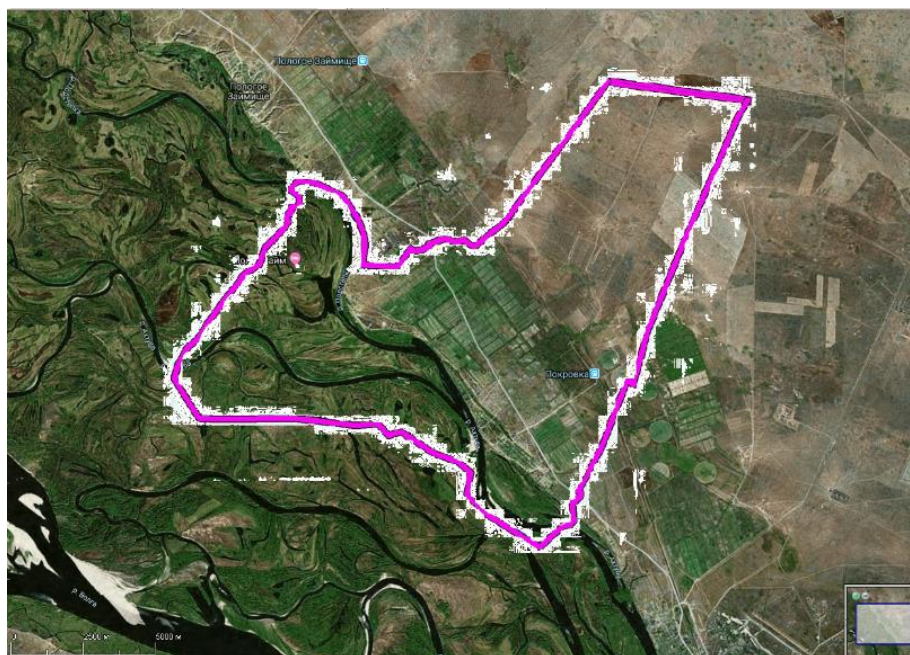


Рис. 1. Принципиальная схема совмещения границ земель хозяйства со спутниковым снимком

Установлена следующая структура почвенного покрова:

Светло-каштановые почвы (№ индекса на карте: 15-27; рис. 3).

Почвы залегают однородными массивами на площади 584 га. Основные генетические особенности светло-каштановых почв определяются специфичностью условий их образования, в частности, малой продуктивностью сформировавшегося на них растительного покрова. Почвы образовались в условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения атмосферными осадками, что обуславливает малое накопление гумуса, минимальную глубину промачивания почвы влагой и вымывание солевых продуктов почвообразования.

Почвообразующими породами являются нижнехвалынские морские отложения преимущественно среднесуглинистого гранулометрического состава, которые подстилаются засоленными отложениями различного грансостава. Почвообразующие породы слабо засолены водорастворимыми солями.

Грунтовые воды в различной степени минерализованы и залегают глубоко (15 м и более); таким образом, влияния на водный режим почв они практически не оказывают.

Солонцы каштановые и их комплексы (№ индекса на карте: 11-14; рис. 3).

Почвы занимают 54% от общей площади землепользования. Причём на долю однородных массивов солонцов каштановых средних и глубоких приходится 9,2% этой площади.

Сформировались солонцы каштановые и их комбинации на повышенных участках пологонаклонной равнины с хорошо развитым микрорельефом, осложнённой вытянутыми и блюдцеобразными плоскодонными понижениями. Растительный покров малопродуктивен, изрежен и однообразен в видовом отношении. В основном это ксерофиты с замедленным циклом развития - полынь чёрная и белая.

Почвообразующими породами солонцов каштановых являются нижнехвалынские отложения среднесуглинистого и супесчаного грансостава, которые подстилаются морскими засоленными отложениями различного гранулометрического состава с частым чередованием песчаных, суглинистых и глинистых слоёв, а также выходами гальки морского происхождения. Породы засолены в различной степени водорастворимыми солями, тип засоления - хлоридный, сульфатно-хлоридный, а также хлоридно-сульфатный.

Грунтовые воды характеризуются различной степенью минерализации и глубоким залеганием - 15 м и более.

Пойменные луговые остепняющиеся почвы (№ индекса на карте: 50-51; рис. 3).

Почвы занимают 4,2% от общей площади хозяйства. Они расположены в прирусловой части Волго-Ахтубинской поймы и в переходной полосе от прирусловой части поймы к центральной, по гривам и повышенным участкам. Почвы залегают однородным массивом.

Обсыхание территории, уменьшение влияния паводка создают недостаточность запасов влаги, в результате чего происходит остепнение участков и формирование остепняющихся почв. В луговых остепняющихся почвах отмечаются ржавые и охристые пятна, свидетельствующие о наличии в них окислительных процессов.

Данные почвы имеют профиль дифференцированный на генетические горизонты. Для этих почв характерна тёмная окраска гумусового горизонта, который во влажном

состоянии имеет почти чёрный цвет, а в нижележащих горизонтах преобладают бурые тона. Гумусовый горизонт заканчивается резко, без потёков и заклинков.

Почвы сформировались на аллювиальных отложениях преимущественно супесчаного гранулометрического состава. Глубина залегания грунтовых вод – 4 м.

Пойменные луговые слоистые почвы (№ индекса на карте: 52-55; рис. 3).

Почвы занимают незначительную территорию хозяйства. Они залегают в прирусловой части реки и в переходной от прирусловой части поймы к центральной, по гривам и повышенным участкам пойменной равнины.

Процессы почвообразования на этих территориях связаны с периодическим затоплением поймы во время паводков и отложениями принесённого паводками материала. Грунтовые воды залегают на глубине 2 метра.

Отличительной чертой луговых слоистых почв является явно выраженная слоистость их почвенного профиля, чередование слоёв различного грансостава. Нередко в их профиле можно встретить погребённые гумусовые горизонты. Гранулометрический состав данных почв - супесчаный. Выделенные на территориях землепользования луговые слоистые почвы не подвержены засолению воднорастворимыми солями.

Пойменные луговые темноцветные почвы и их сочетания (№ индекса на карте: 59; рис. 3). На территории хозяйства занимают 31% от общей площади земледелия. Залегают по обширным повышениям пологогривистой поймы, а также распространены по гривообразным повышениям внутренней поймы под пырейно-костровой растительностью и, как правило, в комплексе с влажно-луговыми тёмноцветными почвами.

Почвы сформировались на аллювиальных и ильменно-аллювиальных отложениях преимущественно тяжело- и среднесуглинистого грансостава. Глубина залегания грунтовых вод – 2 метра.

Пойменные влажно-луговые темноцветные почвы (№ индекса на карте: 60-61; рис. 3). Почвы сформировались на новейших аллювиальных и ильменно-аллювиальных отложениях, преимущественно тяжелого гранулометрического состава под лугово-

болотной растительностью, в условиях избыточного увлажнения и, как правило, в сочетании с пойменными луговыми тёмноцветными почвами.

Влажно-луговые тёмноцветные почвы имеют хорошо развитый гумусовый профиль с чёткой дифференциацией на горизонты А и В, характеризующиеся темно-серой окраской и комковатой структурой. Ниже гумусового и иллювиального горизонтов залегает почвообразующая порода, которая имеет темно-бурую окраску и наличие охристых пятен полуторных окислов железа, свидетельствующих о влиянии временного избыточного увлажнения на породу. По мощности гумусового горизонта А на территории землепользования выделены среднемощные разновидности.

Пески аллювиальные (№ индекса на карте: 62; рис. 3).

Они занимают крайне малую площадь землепользования - 0,5%. Это новейшие аллювиальные отложения, которые распространены в русловой части реки Ахтуба и представляют собой песчаные пляжи и косы с отсутствием растительного покрова. По грансоставу это однородные песчаные, слоистые и рыхлые отложения. Для сельскохозяйственных нужд данные земли неудобны.

Характерной особенностью почвенного покрова территории является лёгкий гранулометрический состав светло-каштановых почв и солонцов каштановых, а также большое участие солонцеватых и засоленных почв, распространение которых обусловлено развитым микрорельефом, засоленностью почвообразующих пород и грунтовых вод.

Комплексная оценка оптико-структурной характеристики фотоизображений, цветокодированных кластерных карт и количественных показателей результатов почвенных исследований колхоза «Имени 15-тилетия ВЛКСМ» Ахтубинского района 1986 года предоставленная филиалом Росземпроекта, позволила выявить особенности структуры почвенного покрова различных типов земель исследуемой территории на базе которой удалось сформировать почвенную основу.

Используя ГИС методы наложения административных границ МО «Покровский сельсовет» (рис. 2) на почвенно-географическую основу, мы получили почвенную карту с современной привязкой к местности (рис. 3).

Калиев М. И., Федотова А.В. Формирование картографического материала на основе переработанных почвенных картосхем с наземной корректировкой границ территорий землепользования
 Электронный научно-производственный журнал
 «АгроЭкоИнфо»

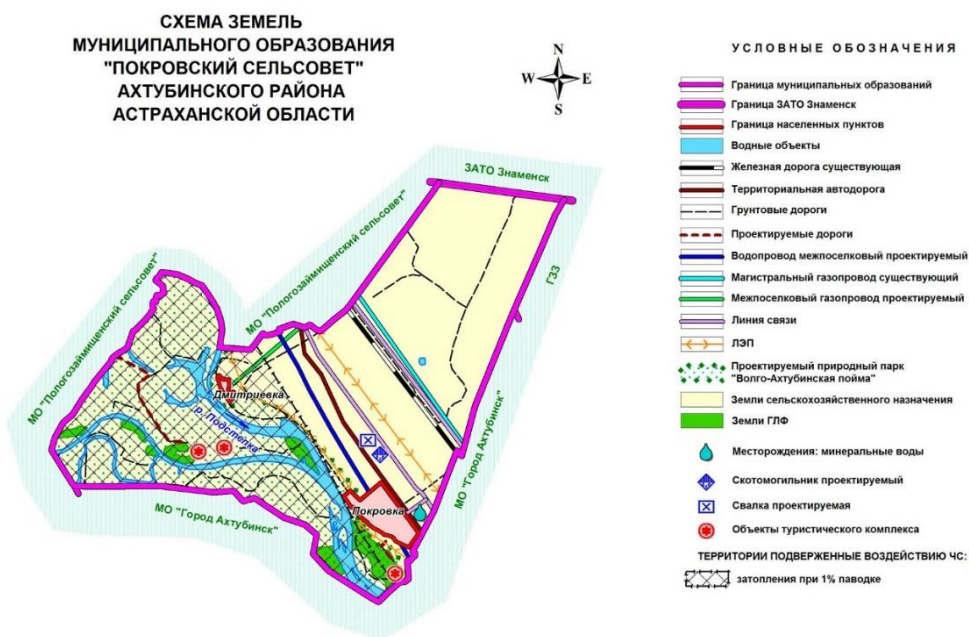


Рис. 2. Схема земель хозяйства

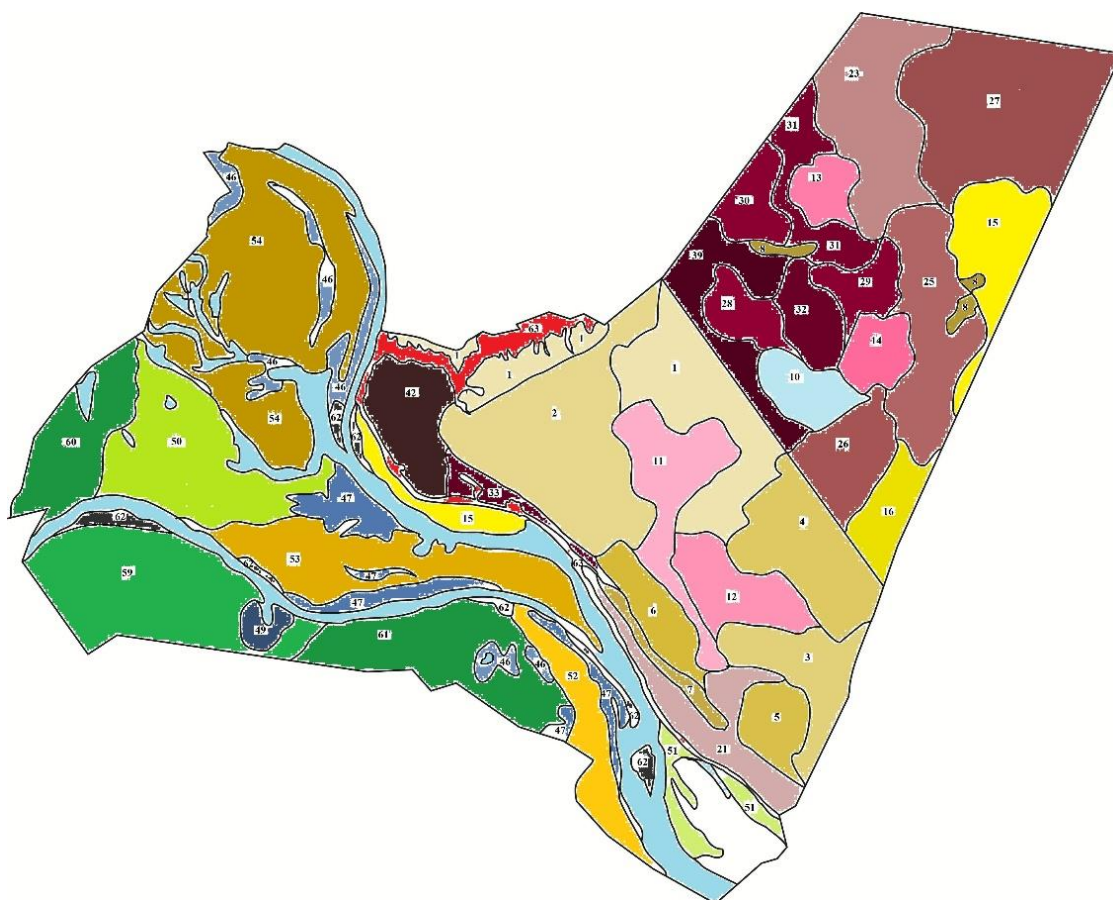


Рис. 3. Почвенная основа территорий исследуемого землепользования

Выполненные исследования свидетельствуют о том, что для установленных границ территории землепользования (МО «Покровский сельсовет» Ахтубинского района Астраханской области) типов почв и земель возможна более конкретная типизация на основе материалов дистанционного зондирования с детальным учетом структуры почвенного покрова, характеризуемой количественными показателями по данным цифровой обработки материалов ДЗ. При этом оптикоструктурная характеристика изображения, которая проявляется в рисунке ПП, а также показатели структуры почвенного покрова могут служить основой для создания методической базы различных типов земель и разработки индикационно-дешифровочных признаков их почвенных комбинаций. Типы земель дают комплексную характеристику описаний почвенного покрова (сведения о рельефе и степени неоднородности ПП) и могут служить критерием для определения степени пригодности земель для сельскохозяйственного производства, рационального использования и наблюдения за изменениями ПП во времени.

Конечным продуктом проведённых работ стала актуальная, точная картосхема объекта, привязанная в системе GPS.

Заключение

В рамках работы апробирован метод совмещения ранних почвенных карт (80-х годов) с современными топоосновами, с учётом геоинформационной привязки. Полученная основа может быть использована для дальнейшей корректировки современных вновь формируемых почвенных карт, что позволит производить оценку структуры почвенного покрова изучаемой территорий.

Качественные показатели основных типов почв района исследований могут послужить основой для принципов взыскания земельного налога фискальными органами.

Список использованных источников

1. Большев Н.Н. Природа и сельское хозяйство Волго-Ахтубинской долины и дельты р. Волги. – М.: МГУ. - 1962. – 157 с.
2. Ковда В.А. Почвы дельты Волги и их место в почвообразовании – Л.: Гидрометеиздат. -1951, Т.18(30). – 241 с.
3. Летунов П.А. Почвы Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. – М, -Л.: Памяти академика Вильямса 1942. – С. 433–481.

4. Плюснин И.И. Аллювий Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги как генетический тип геологических отложений // Тр. НИИ геологии Саратов. ун-та. – 1936. – Вып. 1, т.1. – 130 с.

5. Плюснин И.И. Почвы Волго-Ахтубинской поймы / Плюснин И. И. // К познанию аллювия и аллювиальной почвы. – Сталинград.: Обл. кн. изд-во. - 1938. – 276 с.

6. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. – М.: АН СССР. – 1946, Т.1. – 573 с.

7. Сайт Факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. Блок История кафедры [Электронный ресурс] <http://soil.msu.ru/kafedry/kaf-pochvovedenie/pochvovedenie-kafedra/pochvovedenie-istoria/40-9> (Дата обращения 17.11.2019).

8. Лазарева В.Г., Баманова В.А., Ванькаева Д.Н., Ользеева Б.Н. Степи Северной Евразии // материалы седьмого международного симпозиума. – Оренбург. - 2015. - С. 457-460.

9. Кириллов С.Н., Холоденко А.В. Природные и антропогенные системы регионального уровня // Проблемы региональной экологии. – 2014, № 5. - С. 95-99.

10. Федотова А.В., Сорокин А.П., Стрелков С.П., Кондрашин К.Г. Особенности пространственного варьирования влаги и солей в почвах антропогенно преобразованных ландшафтов дельты Волги // Естественные науки. - 2017, № 2 (59). - С. 22-31.

11. Валов М.В. Дельта реки Волги: влияние ведущих факторов ландшафтной трансформации на почвенно-растительный покров. – Астрахань.: Издатель - Сорокин Роман Васильевич. - 2018. – 140 с.

12. Вдовенко А.В. Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханской области. // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013, № 3 (31). - С. 86-91.

Цитирование:

Калиев М. И., Федотова А.В. Формирование картографического материала на основе переработанных почвенных картосхем с наземной корректировкой границ территорий землепользования // АгроЭкоИнфо. – 2020, №4. http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/4/st_418.pdf.