

СОЗДАНИЕ И АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ ВОЛЖСКОГО ПОЙМЕННОГО УЧАСТКА В РАЙОНЕ Г. САРАТОВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.З. Макаров, М.Ю. Проказов*, В.А. Затонский**

**ФГБОУ ФПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» (СГУ)
г. Саратов, Россия, mp37@mail.ru*

CREATION AND ANALYSIS OF THE LANDSCAPE MAP OF THE VOLGA FLOODPLAIN AREA NEAR THE TOWN OF SARATOV WITH THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION TECHNOLOGIES

V.Z Makarov, M.Yu. Prokazov*, V.A. Zatonkiy**

**Saratov State University
Saratov, Russia, mp37@mail.ru*

Abstract. This article demonstrates how to create a digital landscape map of the Volga floodplain area near Saratov. Given information about the method of creating the map, its attribute data. Map was analyzed and identify the perspectives of its practical use.

Keywords: flood-plane islands, landscape differentiation, geoinformation technologies, Volgograd storage-pond.

Введение. В настоящее время сложно представить себе ландшафтный анализ какой-либо территории без применения цифровых изображений местности. Сам по себе природный или природно-антропогенный ландшафт является совокупностью целого ряда компонентов, сущность которых электронные карты с большим набором атрибутивных данных способны передать гораздо лучше, чем классические бумажные носители. В данном сообщении речь пойдёт о создании крупномасштабной открытой электронной ландшафтной карты пойменных территориально-аквальных комплексов, в значительной степени преобразованных деятельностью человека. Авторы на протяжении нескольких лет занимались комплексными исследованиями участка волжской поймы в районе г. Саратова (озеро-видное расширение Волги между г. Марксом на северо-востоке и г. Саратовом на юго-западе), сохранившегося после создания в 1958 году Волгоградского водохранилища.

Постановка проблемы. Проблемы трансформации современной поймы, выявления основных направлений поймообразующих процессов под воздействием искусственного регулирования стока водохранилищем, возможно решить в процессе анализа территориальных составляющих пойменных массивов – фаций, урочищ и групп урочищ, представляющих нижние таксономические единицы в ландшафтном анализе. Разработке типологии указанных таксономических уровней, а также определению границ фаций и урочищ, было уделено наибольшее внимание во время полевых исследований и при камеральном анализе картографического материала. Создание крупномасштабной ландшафтной карты – основной итог данной работы.

Материалы и методы исследований. Ландшафтные исследования велись практически на всех участках обозначенного пойменного комплекса. Тем не менее, значительная площадь и труднодоступность пойменных массивов не позволили создать ландшафтную карту, опираясь лишь на данные полевых работ. Потребовался и анализ высокодетальных космоснимков разных лет [2,5], и изучение различных тематических карт. Базовым материалом для дешифрирования послужил мультиспектральный космоснимок с разрешением 6 м, отснятый камерой КФА-1000, установленной на спутнике Ресурс-01 в августе 1999 г. Кроме этого, применялся сентябрьский мультиспектральный снимок 2007 г. с разрешением 3 м системы Spot 5. Географическая информация, представленная на космоснимках, была отдешифрирована и превращена в набор векторных слоёв ландшафтной карты волжской поймы. Анализ разновременных снимков, сопоставление современных снимков со старыми картами даёт хороший материал для наблюдений за динамикой пойменных комплексов. Привязанные к космоснимкам данные описаний модельных площадок и натурное изучение фаций и урочищ с последующей их идентификацией на космоснимке, позволили использовать основное достоинство мультиспектральной съёмки – поиск по аналогичным цветам схожих ландшафтных выделов. Таким образом, сократились объёмы полевых работ, и ускорилось само создание ландшафтной карты.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе работы над картой стало очевидным, что её создание на уровне таксона «фация» требует масштаба крупнее 1:10 000, что является слишком трудоёмким процессом на относительно обширной территории исследования. Поэтому основой ландшафтной карты масштаба 1:25 000 стали урочища и их группы и типы. Границы выделенных таксономических единиц цифровались на базе выше упомянутого снимка спутника Ресурс-1, пространственно ориентированного в системе координат GK (Гаусса-Крюгера), зона 8 (Пулково 1942). Векторизация проводилась в программе MapInfoProfessional 8.5 согласно основным принципам цифровой картографии и крупномасштабного ланд-

шафтного картографирования [1,3]. На рисунке 1 представлена структура таблицы «Урочище», в которой и проводилась оцифровка. В поле «номер» велась сплошная нумерация выделенных таксономических единиц. В поле «тип урочища» заносилась информация соответствия полигона уровню урочища или группы урочищ. В поле «урочище» приводилось полное название ландшафтной единицы. В поле «уровень поймы» заносилась информация о соответствии участка тому или иному пойменному уровню. Поля «кодов» были созданы для удобства дальнейшего поиска объекта на цифровой карте и в качестве дополнительного контроля возможных ошибок и несоответствий. Основу информации, дающей возможность отнести тот или иной оцифрованный на космоснимке контур к определённому типу урочищ, составляли данные полевой индикации ландшафтных единиц. В первую очередь использовались данные о почвенном покрове, пойменном уровне и растительности. Выделенные на космоснимке участки сопоставлялись с точками ландшафтного обследования и в атрибутивные данные оцифрованного полигона вносилась вся необходимая информация. Поскольку ландшафтная индикация была проведена на 60% пойменных массивов, остальные, не имеющие полевых данных выделы, сопоставлялись по цветовой гамме и пойменному уровню (определялся на любой участок по открытой топокарте с отметками высот масштаба 1:50 000) с уже оцифрованными, и им присваивался тот или иной тип урочища.

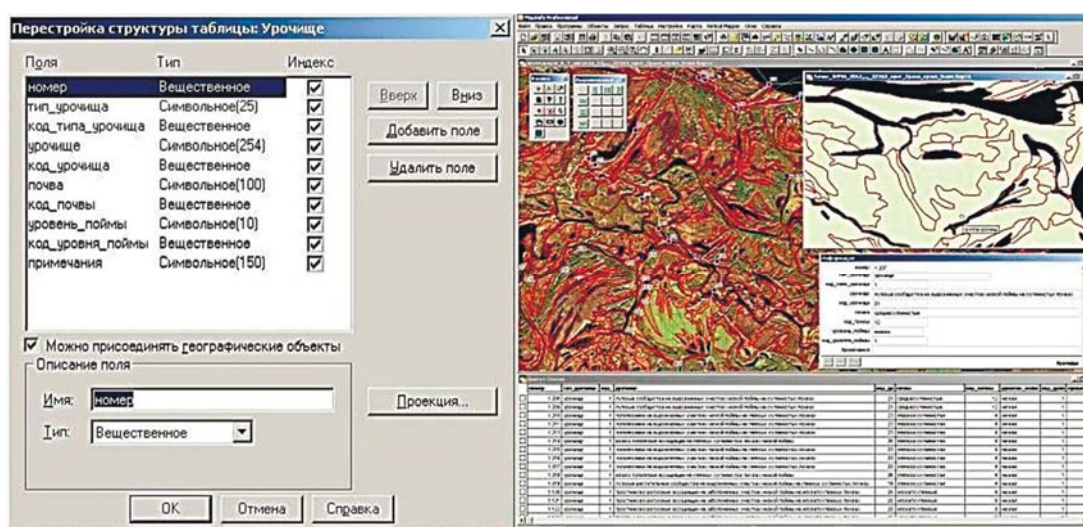


Рис. 1. Структура таблицы «Урочище» ландшафтной карты волжской поймы и «скриншот» рабочего окна MapInfo

На ландшафтной карте урочища подразделяются на 10 групп, каждой из которых соответствует своя цветовая гамма. Такой способ отображения, при котором в пределах определённой группы цвета полигонов меняются посредством увеличения или уменьшения насыщенности какого-либо тона, позволил улучшить читаемость карты. В свою очередь группы формировались по растительным доминантам, к примеру, в одну группу вошли все урочища (3 типа), где доминантом выступает дуб, в другую – такие, в которых преобладают степные и лугово-степные сообщества и т.д. Для представления о сочетании урочищ на максимально большей площади, в данной статье ландшафтная карта была представлена в масштабе 1:100 000 (рис. 2).

Для векторизации было выбрано три кластерных участка, расположенных соответственно в осередковом, правобережном и левобережном пойменно-островных типах местности [4]. Через данные участки проходят три полигона-трансекта, проложенные в местах наибольшего простираения пойменных массивов, там, где типологическое разнообразие урочищ максимально. Общая площадь полигонов превышает 200 км², что составляет примерно 40% от общей площади поймы озеровидного расширения волжской долины. Векторизуемый массив был выбран таким образом, что данные, полученные в результате оцифровки контуров урочищ, можно экстраполировать и на весь пойменный ландшафт в пределах озеровидного расширения. Три обозначенных кластера занимают примерно равный процент от соответствующих типов местности и дают полное представление о всех компонентах сохранившейся поймы. Рассмотрим содержание созданной электронной ландшафтной карты.

В первую очередь следует отметить преобладание низкопоёмных местоположений над средне- и высокопоёмными. Соотношение примерно следующее: 57% островов находятся в пределах низкой поймы, а 38% и 5% в средней и высокой пойме соответственно. Причём большая часть низкопоёмных местоположений относится к центральной пойме, а более высокие участки приурочены к приустьевым.

Рассматривая почвенный покров, можно сделать выводы о преобладании в заданных границах глинистых почв, что является следствием их доминирования в занимающей большей площади центральной пойме. Обширные низкопоёмные местоположения определили значительное количество выделов с переувлажнёнными почвами различного сложения, для которых характерны глеевые процессы. Илистый суб-

страт соответствует в основном тростниково-рогозовым сообществам низкой поймы. Супеси и пески преобладают в приустьевых островов-осередков. Особое место в почвенном покрове современной поймы в районе Саратова занимают засоленные почвы, появившиеся здесь после образования Волгоградского водохранилища. Такие почвы приурочены к участкам средней поймы, где уровень грунтовых вод достаточно высок, а весеннее половодье не промывает почвенные горизонты. На ландшафтной карте можно определить наличие таких почв в правобережном пойменно-островном типе местности.

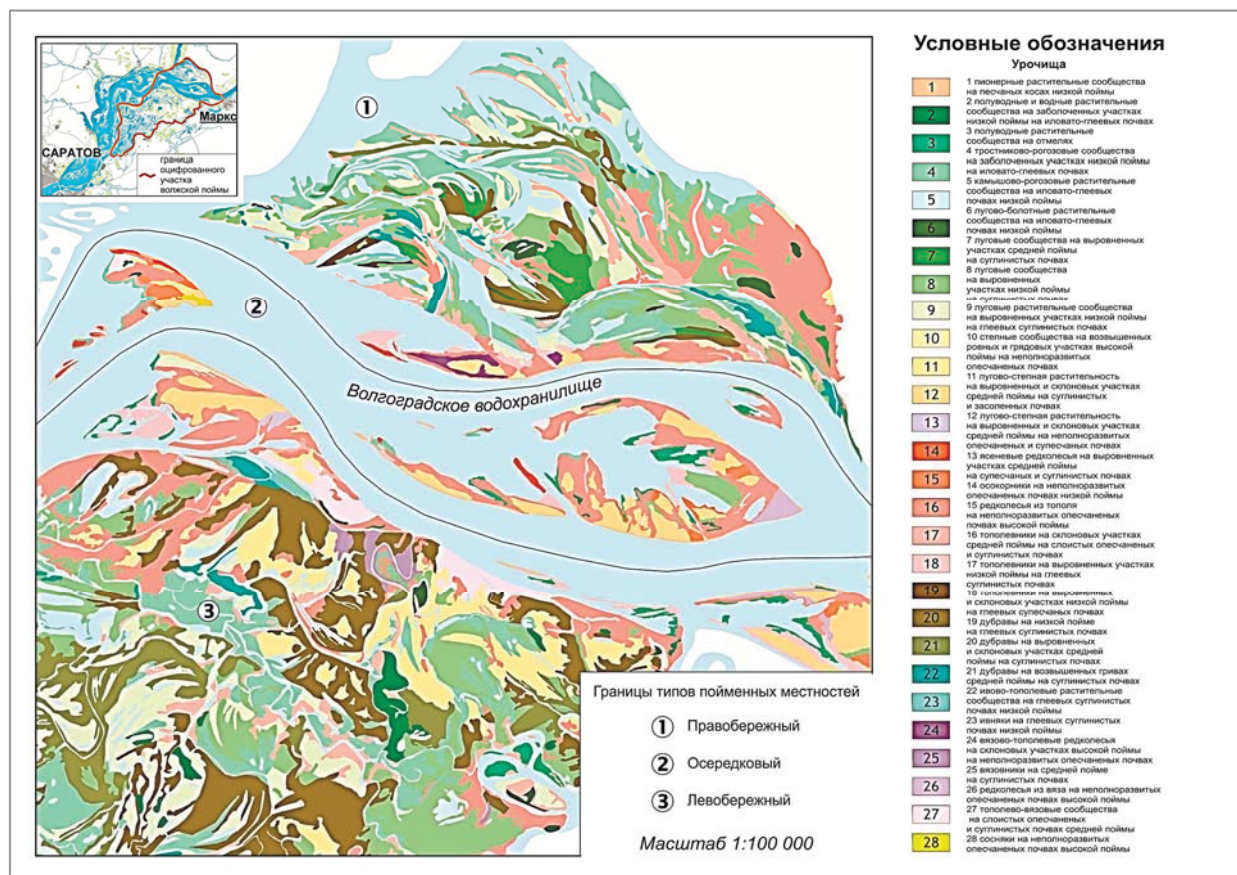


Рис. 2. Ландшафтная карта участка волжской поймы в районе г. Саратова

Анализируя растительный покров изучаемого участка, можно сделать следующие выводы. Урочища, где в растительном покрове преобладают травянистые виды занимают порядка 60% от площади поймы. Остальные 40% ландшафта заняты геосистемами с преобладающей древесной растительностью. Из 202,9 км² оцифрованных урочищ более 50 км² занимают полуводные растительные сообщества с доминирующими рогозом, камышом и тростником. Данные геосистемы составляют порядка 45% от площади занятых травянистой растительностью пойменных территорий. 35% от обозначенных территорий покрыто луговой разнотравной растительностью с преобладанием гигрофитов. Порядка 17% поймы с доминированием травостоя занимают лугово-степные сообщества. Оставшийся незначительный процент занят пионерной растительностью и лугово-болотными видами. Из 40% пойменных островов, где главную роль в формировании растительного покрова играют древесные породы, наибольшая площадь (45%) принадлежит тополёвникам. Около 40% лесных урочищ относятся к дубравам, а порядка 7% – к различным ивнякам. Оставшаяся доля лесов приходится на массивы из вязов, клёнов, ясеня и сосны. По индексу встречаемости можно выделить единичные урочища (ясеневые редколесья), типичные (тополёвники, дубравы и т.д.) и доминирующие (тростниково-рогозовые сообщества).

Кроме того, ландшафтная карта демонстрирует наибольшее разнообразие типов урочищ в правобережном и левобережном типах местности в сравнении с островами-осередками. Во многом это объясняется большей площадью данных типов местностей, сложным сочетанием в их границах пойменных уровней и присутствием в центральной пойме местных приустьевых. Обращает на себя внимание и высокая степень сохранности в левобережной пойме коренных дубрав – важного средообразующего звена волжской поймы, сохранившегося с того периода, когда река ещё не была перекрыта плотинами.

Выводы. В целом, можно отметить преобладание в современной, антропогенно преобразованной пойме Волги в районе Саратова, урочищ с повышенным уровнем переувлажнения. Доминирующая роль в настоящее время перешла от пойменных лесов и заливных лугов к сообществам полуводных травянистых видов на обширных заиленных отмелях.

Совмещение электронной ландшафтной карты с картами природопользования и геоэкологической обстановки позволит в дальнейшем выделить пойменные урочища наиболее привлекательные для туризма, сельскохозяйственной деятельности, подверженные негативным антропогенным процессам и т.д. Помимо этого, наличие в атрибутивных данных информации по высотному уровню поймы, почвенному покрову, растительности позволит создать ряд соответствующих тематических карт.

Таким образом, созданная электронная ландшафтная карта является основой, как для комплексного, так и для покомпонентного анализа состояния пойменных ландшафтов в обозначенных границах. В перспективе возможно создание геоинформационной системы «ГИС – Саратовская волжская пойма» с возможностью её обновления и мониторинга геоэкологической обстановки в различных островных геосистемах обозначенного участка Волгоградского водохранилища.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. *Берлянт А.М.* Геоинформационное картографирование.– М.: изд-во МГУ, – 1997. – 64 С.
Berlyant A.M. Geoinformacionnoe kartografirovanie. [Geoinformational mapping] – М.: izd-voMGU, – 1997. – 64 p. (in Russian).
2. *Николаев В.А.* Космическое ландшафтоведение. – М.: изд-во МГУ, 1993 г. – 81 с.
Nikolaev V.A. Kosmicheskoe landshaftovedenie.[Space landscaping] –М.: izd-voMGU, 1993 g. – 81 p. (in Russian).
3. *Пичугина Н.В., А.В. Фёдоров.* Крупномасштабное ландшафтное картографирование (на примере полупустынного Саратовского Приузенья) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – Саратов, 2010 – Т. 10. – Вып. 2. – С. 18–24.
Pichugina N.V., Fedorov A.V. Krupnomashtabnoe landshaftnoe kartografirovanie (na primere polupustynnogo Saratovskogo Priuzen'ja) [Landscape mapping in a big scale (with Saratov Priuzen'e as an example)]// Izvestia of Saratov University. New Series. Series Earth Sciences, Saratov, 2010– Т. 10. – Iss. 2.– pp. 18–24 (in Russian).
4. *Проказов М.Ю.* Анализ ландшафтной дифференциации и проблем рационального природопользования на островах северной части Волгоградского водохранилища // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – Саратов, – 2011. – Т. 11. – Вып. 1. С.3–11.
Prokazov M.Yu. Analiz landshaftnoi differenciacii i problem racional'nogo prirodopol'zovanija na ostrovah severnoi chasti Volgogradskogo vodохранилища. [Analysis of landscape differentiation and problem of rational nature using on the islands of the northern part of the Volgogradskoe reseivoir]// Izvestia of Saratov University. New Series. Series Earth Sciences, Saratov, – 2011– Т. 11. – Iss. 1. – pp. 3–11 (in Russian).
5. *Савиных В.П., Цветков В.Я.* Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. – М.: изд-во Картгеоцентр-Геодиздат, – 2001 – 228 С.
Savinyh V.P., Cvetkov V.Ja. Geoinformacionnyi analiz dannyh distancionnogo zondirovani-ja.[Geoinformational analysis of the remote sensing data] – М.: izd-vo Kartgeocentr-Geodezizdat, – 2001 – 228 p. (in Russian).