

Антропогенная динамика ландшафтов в электронном ландшафтно-историческом атласе Московского региона

Н.А. Марченко, В.А. Низовцев, И.В. Гравес, М.В. Онищенко

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия

Anthropogenic landscape dynamics in the digital landscape and historical atlas of the Moscow region

N.A. Marchenko, V.A. Nizovtsev, I.V. Graves, M.V. Onishchenko

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, Russia

Most modern landscapes have been changed by man and now their states are the result of man impact during all history. So for investigation of geodynamics processes we have to model man-nature interaction. Electronic Landscape-Historical atlas of Moscow region describes such interaction. This atlas is a combination of traditional atlas and a geographical informational system (GIS). It generalizes the results of long-term field landscape-historical and archeological investigations as well as the huge materials of field, expedition and office studies, archive data. These are maps (by modern authors and from the archives), verbal descriptions and tables. The history of man mastering of landscapes and consequences of socium and nature interaction dynamics in Moscow region are shown in this atlas. Research is conducted on the department of landscape study and physical geography of geographical faculty of Moscow State University since the 1970s. Represented electronic atlas is a new type of atlas, showing history and mastering process for territory and coexisting of man and nature in time. Spatial and retrospective analysis and mapping are very important for identifying peculiarities and adequate reflection of results of mutual man-environment influence process, so the historical approach and use of GIS-technology are necessary for land use change studies. Such atlas is created for performance and exploration of anthropogenic landscape genesis processes due to sets of maps. In this atlas, the main stages of land use and man impact in Moscow region are traced from the upper (Paleolithic) Old Stone Age, beginning from equilibrium system "man-nature" with appropriate economic flow, a producing economic with different form of agriculture to modern significant anthropogenic transformation of landscapes. The main features for different periods and natural complexes are described. Atlas displays not only the location of different objects (natural, historical and cultural) in different times. The causes of various settlement systems and land use peculiarities, stages of developing and arising ecological problems have been also apparent due to the presented set of landscape and historical maps.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство современных ландшафтов в той или иной степени преобразовано человеком. Их состояние отражает результаты деятельности человека не только в последние десятилетия, оно аккумулирует изменения, накопленные за многие годы. Особенно это

Марченко Н.А., Низовцев В.А., Гравес И.В., Онищенко М.В.. Антропогенная динамика ландшафтов в электронном ландшафтно-историческом атласе Московского региона. // Изменения природной среды на рубеже тысячелетий. Труды Международной электронной конференции. Тбилиси-Москва, 2006, с. 83-92. www.cetm.narod.ru/pdf/marchenko.pdf

касается территорий с длительной историей освоения, где воздействие на природную среду и изменение ландшафтов человеком происходит уже многие сотни лет. Так в Центральной России первые природно-антропогенные и культурные ландшафты стали возникать уже в бронзовом веке в 3 тысячелетии до н.э. с переходом присваивающего типа ведения хозяйства в производящий. Некоторые из возникших тогда антропогенных ландшафтных комплексов сохранились и до настоящего времени – это агрогеосистемы пастбищного типа с пойменными лугами и редколесьями (Низовцев, 1997). Поэтому, исследуя сегодня геодинамические процессы различных регионов, необходимо рассматривать и учитывать их антропогенную трансформацию в далеком прошлом.

В разные исторические периоды природные ландшафты подвергались разнообразным видам хозяйственного воздействия: аграрному (от подсечно-огневого до современного индустриального земледелия), лесохозяйственному, промышленному (добыча полезных ископаемых), водохозяйственному (от создания водяных мельниц до сооружения водохранилищ и крупных водозаборов для питьевого и промышленного водоснабжения городов), рекреационному, транспортному и др. Длительная и интенсивная хозяйственная деятельность человека привела к изменению многих свойств ландшафтов и усложнению их структуры. Картографическое отражение этих процессов в динамике – важная и сложная задача, которая может быть решена с помощью серии карт, объединенных в атлас.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По степени антропогенного воздействия и изменений структуры ландшафтов можно выделить следующий ряд антропогенно измененных ландшафтов: 1) антропогенные модификации природных ландшафтов, 2) антропогенные производные ландшафты – природно-антропогенные и 3) антропогенные ландшафты, в которых произошел переход к другой инвариантной структуре. Антропогенные ландшафты они имеют блоковую структуру (составными подсистемами являются природный, социально-хозяйственный и информационный (управления) блоки). Без управления человеком они существовать не могут, и при прекращении управления, в результате разрушения связей между подсистемами, переходят в природно-антропогенные. Оптимизированный в определенной степени для конкретного исторического среза времени антропогенный ландшафт может считаться культурным. Т.е. культурный ландшафт – это целенаправленно созданный сотворчеством этноса и природы антропогенный ландшафт, обладающий высокоорганизованной территорией и оптимальным природопользованием. Те культурные ландшафты, которые в результате утраты антропогенного управления и разрушения блоковой структуры переходят в природно-антропогенные ландшафты, можно назвать посткультурными ландшафтами.

Именно такие существенно измененные человеком ландшафты являются объектами географических исследований в густо населенных регионах и их динамика должна быть прослежена с начальных этапов освоения территории. Для отражения антропогенной динамики ландшафтов центра Русской равнины предназначен ландшафтно-исторический атлас Московского региона.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ АТЛАСА

Современные географические исследования предполагают использование геоинформационных технологий и нередко подытоживаются созданием комплексных региональных электронных атласов. Многолетние работы по выявлению структуры и динамики ландшафтов Московского региона на кафедре физической географии и ландшафтоведения географического факультете МГУ им. М.В.Ломоносова под руководством И.И. Мамай завершились созданием ландшафтной карты Московской области

в масштабе 1:500 000 (Анненская и др., 1997, Московская область. Атлас, 2004). С начала 80-х годов в ландшафтно-историческом отряде кафедры под руководством В.А.Низовцева, совместно с археологами и историками различных институтов РАН проводились сопряженные ландшафтно-исторические полевые исследования процесса освоения и антропогенной трансформации ландшафтов (Низовцев, 1999). Важнейшими объектами этих исследований являлись не только природные ландшафтные комплексы, но и культурно-исторические ландшафты. Применяемые в данных исследованиях ландшафтно-экологический, историко-генетический и диахронический подходы позволили дать комплексную оценку состояния ландшафтов Московского региона, выявить основные природные и проследить динамику их освоения и преобразования человеком и тенденции развития.

Обработка и оформление накопленного за более чем 20-летний период работы материала в локальные геоинформационные системы ряда ключевых участков (Марченко, 2001) привела к созданию электронного ландшафтно-исторического атласа, в основе которого упомянутая ландшафтная карта. Важной составной частью работ стало определение как общей структуры атласа и отдельных его разделов, так и методов создания подобных продуктов.

ОТРАЖЕННАЯ В АТЛАСЕ ТЕРРИТОРИЯ

Атлас отражает результаты крупномасштабных экспедиционных исследований основных ландшафтов Московского региона, вмещающих всемирно известные объекты историко-культурного назначения, такие: Исторический центр Москвы – Кремль, Государственный исторический музей-заповедник «Бородинское поле», Природно-исторический заповедник-леспаркхоз «Горки», музеи-заповедники «Коломенское», «Царицыно», окрестности древнего города Радонежа, Поречье, как Кремль, Коломенское, Царицыно, Бородинское поле и т.д. Окружающие эти объекты территории стали ключевыми участками для картографирования (см. рис. 1). Отличительными чертами и достоинством выбранных ключевых участков, кроме несомненной исторической ценности и значимости, являются разнообразие природных условий и практически полный набор ландшафтных комплексов разных иерархических уровней, характерных для лесной зоны центра Русской равнины. Здесь хорошо сохранились интересные природные и природно-антропогенные ландшафты, уникальные исторические и археологические памятники, «свидетели» хозяйственной и культурной деятельности человека в конкретных ландшафтных условиях.

Отраженная в атласе территория представляет большой интерес и в природном и историческом отношениях. Именно здесь после монголо-татарского нашествия формируется новое, защищенное лесами от набегов кочевников, ядро развития русского государства и начинается объединение русских земель. И хотя с XIV–XV вв. регион географически находится на западных окраинах страны, он был и остается центром ее политической, религиозной, торговой и культурной жизни, к нему прикованы взоры россиян и всего мира. Регион пограничен в климатическом и ландшафтном плане – здесь проходят сразу несколько границ: восточного сектора переноса воздушных масс; Московского и Валдайского оледенений; зон хвойно-широколиственных и широколиственных лесов; физико-географических провинций и областей; материальных культур (балтийских и угро-финских племен в железном веке и т.д.); Владимиро-Суздальского, Смоленского, Черниговского и Рязанского княжеств и Великого Новгорода в средневековый период. Для региона характерны неоднократная смена природных и исторических условий, сложная история развития, длительное экотонное положение в области взаимопроникновения различных материальных культур и этносов. Поскольку природные условия территории определили в значительной степени его центральное историческое, транспортно-географическое положение, подкрепленное созданием единой глубоководной сети внутренних водных путей и становление одного из значительных мегалополисов мира, именно ландшафтная карта

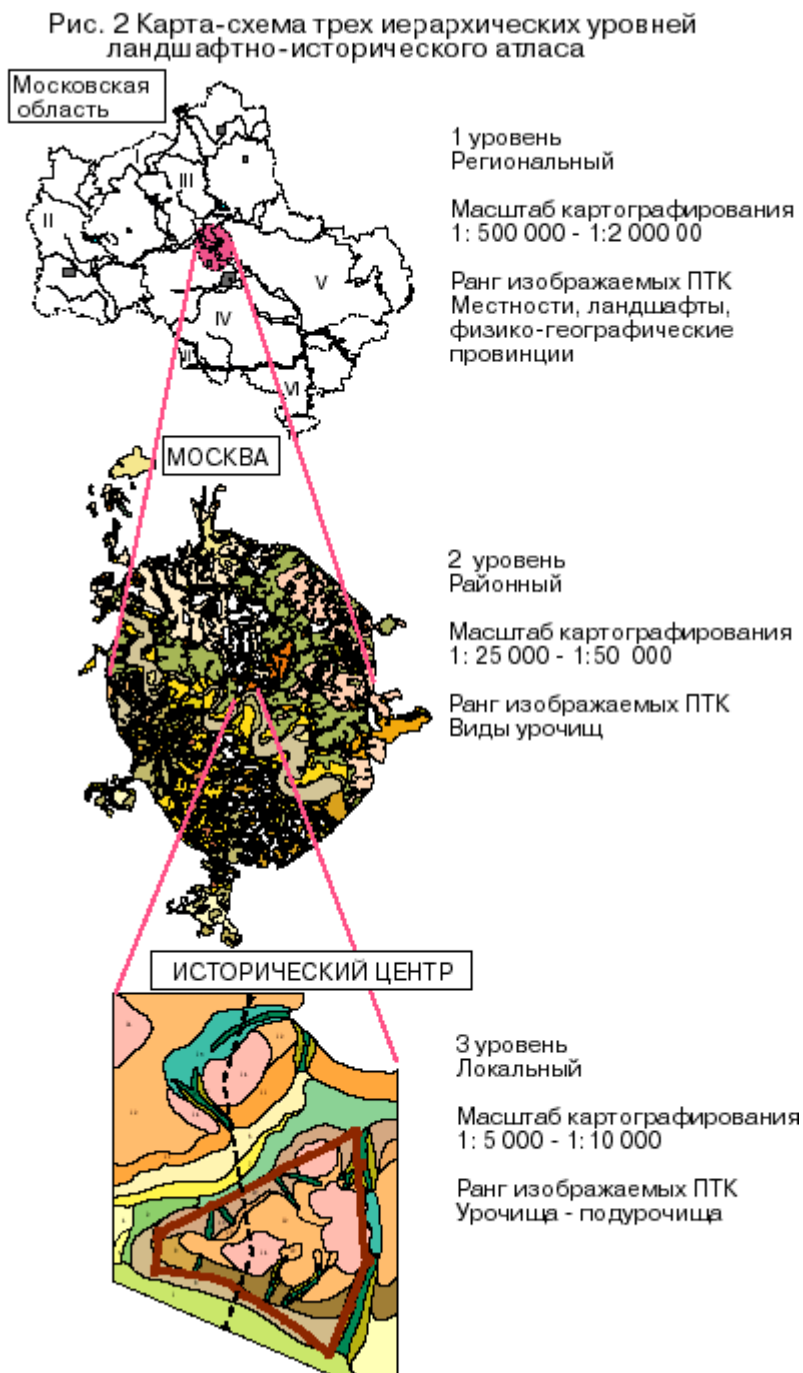
является оптимальной основой для картографического отражения исторического развития Московского региона и современных геодинамических процессов.

Рис. 1. Территория, отраженная в ландшафтно-историческом атласе



НАЗНАЧЕНИЕ И ИЕРАРХИЧЕСКИЕ УРОВНИ АТЛАСА

Как известно, географический атлас – это систематическое собрание географических карт, выполненное по общей программе как целостное произведение. Электронный ландшафтно-исторический атлас Московского региона – региональный по охвату территории, тематический по содержанию. Отдельные блоки атласа могут рассматриваться как научно-справочные, краеведческие, учебные, туристские и т.п. В атласе впервые представлены три иерархических уровня картографирования и анализа изображаемых объектов (см. рис. 2). Региональный уровень – представлен картами и карто-схемами в мелком масштабе (1:1 000 000 – 1:2 500 000) для Московской области и примыкающих к ней районов смежных областей (на ландшафтной карте показаны физико-географические провинции, районы и ландшафты). «Районный» уровень – масштаб 1:50 000 – 100 000, представлен набором карт г. Москвы и ряда наиболее характерных районов в ландшафтном и историческом плане (ранг ПТК – физико-географическая местность и группы видов урочищ). Ключевые участки в масштабе 1:5 000 – 1:10 000 составляют локальный уровень (которому соответствуют ПТК рангом – виды урочищ и подурочищ). На этом уровне приводятся и более детальные карты и профили в масштабе 1: 1000 и 1: 2000 выполнены для территорий, непосредственно прилегающих к историческим или археологическим памятникам – фактически это четвертый уровень исследований (ПТК рангом подурочище и фация).



СТРУКТУРА АТЛАСА

Электронный ландшафтно-исторический атлас состоит из трех основных блоков, в каждом из которых представлена картографическая, текстовая и графическая информация на всех трех иерархических уровнях. Природный блок содержит ландшафтные карты (современных и восстановленных ПТК разных иерархических уровней) масштаба от 1:1 000 до 1:1000 000, ряд отраслевых карт (геологическая, геоморфологическая, почвенная,

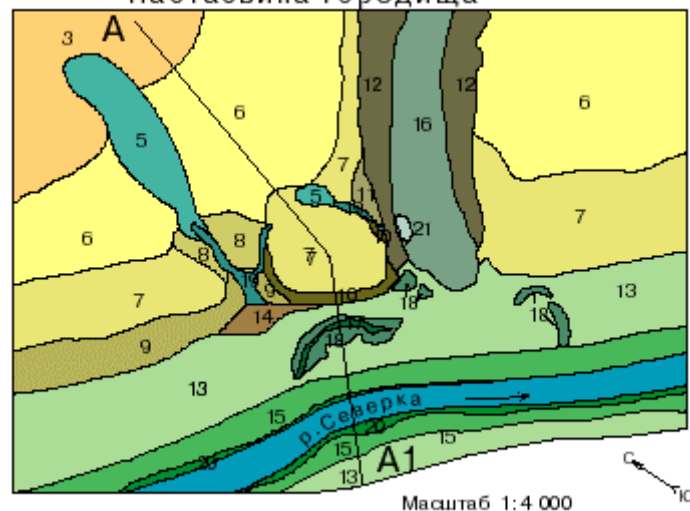
растительности и т.п.), диаграммы с характеристиками доминантных ПТК, колонки погребенных и староосвоенных почв и другие справочные материалы. Исторический блок знакомит с историей заселения и хозяйственного освоения Московского региона посредством исторических и археологических карт и карто-схем (большая часть карт приводится на ландшафтной основе). В прикладном блоке представлены карты культурно-исторических ландшафтов, достопримечательных объектов и территорий историко-культурного назначения, карты функционального зонирования, объектов комплексного геоэкологического мониторинга для таких территорий, а также карты учебных, экскурсионно-туристических маршрутов и т.п.

Каждый из этих трех блоков иерархически построен из регионального и вложенных в него в соответствии с иерархией районных и локальных разделов (модулей) (см.рис. 2). Для определенных видов работ для выбранной территории из каждого блока может выбираться информация (картографическая, графическая и текстовая), характеризующая данный участок. Например, на рис.3 и 4 представлены ландшафтная карта (рис.3) и карта природопользования в железном веке (рис.4) для ключевого участка Настасьино. Настасьино городище - уникальный многослойный археологический памятник в Коломенском районе Московской области.

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ МАТЕРИАЛ

Несмотря на то, что атлас содержит большое количество опубликованной информации репродуктивного характера (собранного другими исследователями), большая его часть представлена оригинальными материала авторскими картами, описаниями и иллюстрациями – результатами многолетних полевых работ. Таковыми являются и карты представленные на рис.3 и 4. Каждый блок и его составные части имеют ядро – основной («связующий») элемент, и в большинстве случаев – это ландшафтная карта или производные от нее картографические произведения.

Рис.3. Ландшафтная карта окрестностей Настасьина городища

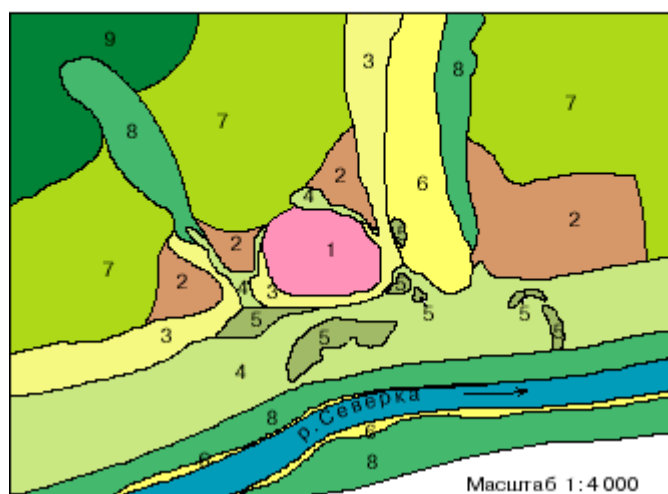


А — А1 - линия профиля

На региональном уровне в природный блок вошли фондовые и опубликованные материалы (Московская область, 2004), представляющие природно-территориальные комплексы Московского региона и их компоненты (литогенную основу, природные воды,

воздушные массы, растительность, животный мир и почвы). Ландшафтный раздел представлен, упомянутой выше Ландшафтной картой Московской области и оригинальными ландшафтными картами, созданными на основе полевых исследований и обработке фондовых материалов. Ландшафтные карты являются ключевым основным элементом всего природного блока, а также основой для привязки других, прежде всего исторических карт. Районные и локальные модули природного блока содержат подробные ландшафтные карты масштаба 1: 1 000 – 1:50 000, развернутые и краткие легенды к ним, представленные в табличной форме и виде текста. В развернутой текстовой легенде каждый контур (ПТК определенного таксономического ранга) описывается по следующим параметрам: характер и генезис рельефа; литологический состав субстрата; генетическая почвенная разность и механический состав верхнего горизонта почвы; характер и степень увлажнения; доминантная растительность; современное хозяйственное использование и др.

Рис.4. Природопользование в окрестностях Настасьина городища в железном веке



Хозяйственные угодья и виды природопользования.

1. Городище железного века
2. Постоянные пахотные участки
3. Пастбищные луга (суходольные) и редины.
4. Луга и редины с участками краткосрочных перелогов,
5. Ольшаники, дубравы и вязовники пасторального типа - выпас скота, преимущественно свиней.
6. Сенокосные и пастбищные пойменные и низинные луга с редкостойными дубравами
7. Мелколесья - участки краткосрочных и среднесрочных перелогов,
8. Леса, близкие к коренным - ограниченного использования: охота, лесные промыслы, лесозаготовки, бортничество.
9. Леса, близкие к коренным - подсечно-огневое земледелие с долгосрочным перелогом, выпас скота по лесу, лесное хозяйство, охота и т.д.

Важнейшей частью ландшафтно-исторических исследований, результаты которых представлены в атласе, является применение ландшафтно-эдафического подхода при реконструкции ландшафтной структуры территорий в конкретные хроносрезы и составление карт условно-восстановленных (коренных) ПТК (см. рис. 3). Составленные по разработанной методике разномасштабные ландшафтные карты современных и условно-

восстановленных природно-территориальных комплексов и легенды к ним и представляют основу природного блока ландшафтно-исторического атласа. Кроме традиционных текстовых легенд к ландшафтным картам активно используются табличные формы легенд. В электронных таблицах таких легенд характеристики ПТК содержатся в виде символов и цифр отдельные графы описывают основные компоненты и параметры ПТК: характер и генезис рельефа; литологический состав субстрата; генетическая почвенная разность и механический состав верхнего горизонта почвы; характер и степень увлажнения; доминантная растительность; современное хозяйственное использование.

Пользуясь фундаментальным положением о единстве ландшафта и сопряжении компонентов в пределах природных территориальных комплексов на основе ландшафтной карты и подробной атрибутивной таблицы создаются производные компонентные карты – геоморфологическая, почвенная, растительности, гигротопов (характеризуют местоположение по степени и условиям увлажнения), эдафотопов (описывают богатство субстрата). Причем такие карты могут составляются в полуавтоматическом режиме на основе логических формул. Важный элемент природного блока – комплексные ландшафтные профили, охватывающие основные ПТК от водораздела до местного базиса эрозии или локальную ландшафтно-геохимическую катену. Такие профили строятся по результатам комплексных полевых исследований с привлечением данных бурения, опорных разрезов и скважин и оформляются в виде графика. Они показывают внутреннее строение, порядок залегания, слагающих территорию, горных пород, глубины и мощности пластов; систему и мощность почвенных горизонтов, в наземном покрове показывается доминантная растительность. Для опорных почвенных разрезов приводятся данные лабораторных химических анализов в виде графиков и таблиц. Они характеризуют гранулометрический состав, реакцию среды (рН), групповой и фракционный состав гумуса, содержание органического углерода и фосфора. Образность и наглядность придают картографическим и графическим материалам фотографии характерных природно-территориальных комплексов, почвенных разрезов, доминантных и уникальных растений сделанные в разные сезоны года. Они связаны с картографическим и текстовым материалом системой гиперссылок.

В историческом блоке также на нескольких иерархических уровнях, в виде модулей (или разделов) содержатся исторические и археологические карты и карто-схемы, отражающие историю заселения и хозяйственного освоения Московского региона, причем, если для регионального уровня это в основном опубликованные материалы, то для ключевых участков – фондовые материалы, и большая часть карт приводится на ландшафтной основе. На всех уровнях отражены карты археологических памятников с их кратким описанием и фотографиями и зарисовками интересных находок. В региональный модуль (Московский регион в целом) включены опубликованные в опубликованных исторических источниках карты размещения славянских племен, торговых путей, схема древних волоков, схемы границ отдельных русских княжеств, карты московского княжества и т.п. На районном уровне исторический блок содержит также карты лесистости, отражающие распределение и количество участков, покрытых лесом. Серия таких карт отражает динамику лесного покрова и необходима для выявления и оценки масштабов антропогенных изменений в ландшафтах.

Локальные модули для разных хроносрезов включают карты реконструкции систем поселений и природопользования, комплексные профили природопользования в определенные хроносрезы (бронзовый, железный века, древнерусского периодов), а также археологические и исторические материалы. Для каждого ключевого участка на основе карт условно-восстановленных ПТК, данных археологических исследований составляются карты и профили природопользования (рис.4).

Для адекватного отражения исторического картографического материала в электронном атласе требуется большая и кропотливая работа, поскольку картографические источники XVII — начала XX веков обычно имеют разнообразные нестандартные масштабы 1:4200, 1:8400 и т.п., которые нередко меняются и в пределах одного листа. Поэтому собранные в фондах и библиотеках, имеющиеся на данную территорию первоисточники (карты

Генерального Межевания, планы дач и усадеб, военно-топографические карты и т.д.), содержатся в атласе как растровые изображения, которые обязательно вводятся в единую систему координат и «привязываются» к относительно стабильным ориентирам – в большинстве случаев — это гидросеть (места слияния рек, их характерные изгибы). На основе дешифрирования карт-первоисточников, литературных данных, по аналогии с другими ключевыми участками выявляются характерные для определенного исторического периода типы использования земель и составляются карты землепользования.

Все блоки атласа периодически пополняются и дополняются, однако наиболее динамичным является прикладной блок, который включает выполняемые для конкретных «производственных» задач. На региональном и районных уровнях представлены опубликованные карты экологического состояния, особо охраняемых территорий, карта культурно-исторических ландшафтов ценных природных территорий и объектов, нуждающихся в особой охране. На локальном уровне для территорий ряда музеев-заповедников составлены карты функционального зонирования (Низовцев, 2000), объектов комплексного геоэкологического мониторинга, а также карты учебных, экскурсионно-туристических маршрутов и т.п., выполненные с учетом потенциальных потребителей – для учебных и просветительских целей.

ПРИМЕНЕНИЕ АТЛАСА

Векторизация растровых изображений исторических карт позволяет проводить сопряженный анализ разных картографических источников на ландшафтной основе: подсчитывать площади, занятые разными видами угодий и «накладывать» одни карты на другие. Статистическая обработка и анализ выявляет закономерности землепользования в доминантных природных территориальных комплексах в исследуемые исторические периоды.

Ряд карт атласа уже прошел апробацию и используется в музейной и экскурсионной работе музеев-заповедников «Коломенское», «Царицыно», «Горки Ленинские», «Бородинское поле». Заложенная в карты информация об исторической и культурной ценности и значимости объектов позволяет быстро намечать оптимальные экскурсионные маршруты, выбирать места для остановок и станций наблюдений. Такие маршруты разрабатываются для учащихся разных уровней, возрастных групп и подготовки – от школьников младших классов до студентов, а также для взрослых.

Одним из основных свойств электронного ландшафтно-исторического атласа Московского региона является «модульность» и «открытость»: для каждого ключевого участка создается собственный модуль, основные элементы которого входят в региональный атлас и могут быть легко трансформированы и дополнены. Постоянное обновление и расширение, оперативное включение новой информации, ведется на основе полевых исследований и при работе в фондах.

ЛИТЕРАТУРА

- Анненская Г.Н., Жучкова В. К., Калинина В.Р., Мамай И.И., Низовцев В.А. и др., Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск, 1997.
- Марченко Н.А., Низовцев В.А., Онищенко М.В. Создание и применение ландшафтно-исторических геоинформационных систем территорий историко-культурного назначения. // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 2001.
- Марченко Н.А., Низовцев В.А., Гравес И.В., Онищенко М.В. Электронный ландшафтно-исторический атлас Московского региона // Картография, геоинформатика, дистанционные методы исследования. Труды XII съезда Русского географического общества. Т.6. – СПб., 2005.
- Московская область. Атлас. М.: Дизайн. Информация. Картография. 2004

Низовцев В.А. История становления первых природно-хозяйственных систем Подмосковья. // История изучения, использования и охраны природных ресурсов Москвы и Московского региона. М.: Янус-К, 1997.

Низовцев В.А. Антропогенный ландшафтогенез: предмет и задачи исследования // Вестн. Моск. Унта. Сер. 5. География, 1999, №1.