

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДНЕМАСШТАБНОЙ
ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ В КАЧЕСТВЕ БАЗОВОЙ
ПРИ АГРОЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ**

Безверхнюк Т.Н.

В статье анализируются проблемы агроландшафтного районирования территории. Рассматривается возможность использования среднemasштабной ландшафтной карты в качестве базовой структуры районирования.

Создание системы мониторинга и его первого блока – агроландшафтного районирования территории требует привлечения и комплексного анализа разнообразной информации как природного, так и социально-экономического характера. Для этого необходима организация системы сбора и оперативной обработки больших объемов географической информации, включая картографическую.

В структуре ГИС агроэкологического мониторинга модуль агроландшафтной структуризации территории нам представляется в виде системы взаимосвязанных блоков: блок данных компонентного районирования, ландшафтный блок, блок природных условий произрастания основных сельскохозяйственных культур, блок технологии землепользования, агроландшафтный блок. Каждый из блоков в свою очередь состоит из серии тематических информационных слоев разных иерархических уровней и атрибутивной базы данных. Блоки связаны между собой способами математико-картографического моделирования: покомпонентный анализ и синтез слоев картографической информации (оверлейное наложение), типологическая классификация и районирование. Карты в процессе математико-картографического моделирования подразделяются на три группы: 1) первичные карты, по которым предварительно изучают исследуемые явления, оценивают и систематизируют исходную информацию и намечают пути моделирования (карты блока компонентного районирования); 2) промежуточные (вспомогательные) карты, построенные по результатам математических расчетов или преобразований на различных стадиях моделирования и обеспечивающие контроль, корректировку и выбор оптимального пути последующих стадий моделирования (карты блока природных условий произрастания сельхозкультур и технологии землепользования); 3) результирующие карты-выводы, полученные на конечной стадии моделирования (карты ландшафтного и агроландшафтного блока).

Блок данных компонентного районирования представлен серией карт в масштабе 1:25000 и 1: 200 000 по свойствам ПТК: формы рельефа, уклон, экспозиция, глубина и густота расчленения, механический состав, генетические разновидности почв, современный растительный покров, составленных на основе материалов полевых ландшафтных исследований. Важнейшую роль в организации данного блока играют топографические карты.

Ландшафтный блок представлен серией инвентаризационных карт в масштабе 1:25000 и 1:200 000, отражающих современное состояние природных комплексов: карта основных типов фаций по классификационному признаку однородный характер рельефа; карта типологического районирования подурочищ при генетико-морфологической структуризации территории; карта типов ландшафтных полос при позиционно-динамической структуризации территории; карта среднемасштабного ландшафтного районирования в ранге урочища; карта антропогенных модификаций ландшафта.

Блок природных условий произрастания основных сельскохозяйственных культур представлен статистической информацией в виде таблиц и картографической в виде тематических слоев: агроклиматические показатели (продолжительность безморозного периода (дни), сумма положительных температур воздуха $>10^0$, сумма осадков за год (мм), средняя из максимальных декадных высот снежного покрова за зиму (см)) и агроклиматическое районирование; почвенно-экологические особенности (механический состав, содержание гумуса, pH, количество микроэлементов, эродированность земель, бонитировочная оценка почв по основным свойствам и урожайности зерновых культур, дефляция, весенний смыв, ливневой смыв); урожайность основных культур.

Блок технологии землепользования отражает существующую систему земледелия и ее основные элементы: организация территории на локальном и региональном уровнях в виде карт территориальной организации землепользования, система обработки почв и мелиоративные мероприятия, технология возделывания культур, природоохранная и технологическая инфраструктура.

Агроландшафтный блок представлен серией инвентаризационных, оценочных, прикладных карт и схем районирования в масштабе 1:25000 и 1:200 000, полученных в результате покомпонентного анализа и синтеза информации с вышеперечисленных блоков: карты типологического районирования агроландшафтных контуров и массивов на уровне отдельного землепользователя, схемы агроландшафтного районирования локального и районного уровней и др.

Применение различных способов моделирования одного и того же явления дает возможность получить различные варианты промежуточных и результирующих карт. Выбор способов моделирования зависит от конечной цели

Создание ГИС агроэкологического мониторинга (АЭМ), ориентированной на исследование геосистем и выявление закономерностей хозяйственного освоения территории целесообразно осуществлять, опираясь на некоторую базовую электронную карту. Такая карта должна служить каркасом для географической привязки и координирования данных, поступающих в ГИС, организации всей имеющейся картографической, аэрокосмической, статистической, кадастровой и иной информации, взаимного совмещения слоев и дополнительных данных, а главное – для последующего анализа. Поэтому выбор базовой карты – одна из центральных задач при создании любой ГИС, а региональной – в особенности.

Сдин из наиболее целесообразных подходов при формировании ГИС АЭМ состоит в использовании в качестве базовой ландшафтной карты. Однако содержание и оформление карт не подчинено какому-либо единому стандарту.

Здесь сказываются и влияние масштаба, и назначение карты, и особенности картографируемой территории. Но самое существенное различие кроется в самих подходах к ландшафтному картографированию – комплексном и синтетическом.

Комплексная ландшафтная карта предусматривает совмещение набора аналитических характеристик, выделение относительно однородных участков путем вынесения на единую картографическую основу информации с отраслевых физико-географических карт (карт компонентного районирования), такой как особенности строения литогенной основы ПТК, генезис рельефа, мезоформы рельефа, генетические типы и мехсостав почв, восстановленный растительный покров и другие.

При составлении синтетической карты особое внимание уделяют интегральным ландшафтными характеристикам, полученным по результатам дешифрирования космо- и аэрофотоснимков, дополняя данными взятыми, с топографических и тематических карт. Синтетическая карта всегда имеет довольно подробную легенду, в которой стараются отразить многие исходные параметры.

ГИС-технологии предоставляют качественно новые возможности для ландшафтного картографирования. Они обеспечивают практически неограниченное расширение легенд, точную привязку данных к топографической основе, а также создают условия для оперативного территориального анализа и последующего составления прикладных агроландшафтных карт.

Электронные ландшафтные карты – это по существу, целый комплекс тематических слоев, сопряженных с ними легенд и баз данных, поэтому, естественно, что они значительно превосходят традиционные бумажные карты в отношении информативности, одновременно вбирая в себя лучшие свойства аналитических, комплексных и синтетических своих прототипов [1].

К достоинствам электронной ландшафтной карты относится также возможность визуализации разноуровневой информации о состоянии и тенденциях развития природных и социально-экономических процессов. При углубленной проработке легенды базовая ландшафтная карта может быть трансформирована в серию производных прикладных ландшафтных карт.

ГИС-программы предъявляют определенные требования к “упрощению” изображения сложного объекта, поэтому их использование должно базироваться исключительно на методологии системного подхода относительно решения задач ландшафтного картографирования. Системный подход предусматривает разложение сложного объекта на части с последующим их объединением. На наш взгляд, наиболее корректным методологическим обоснованием компьютерного создания ландшафтной карты является методика А.А. Видиной [2], которая была использована нами при ГИС-картографировании ландшафтно-морфологической структуры лесостепной зоны Харьковской области.

Построение общенаучной электронной среднemasштабной ландшафтной карты, характеризующей инварианты ПТК исследуемой территории, осуществлялось нами в три этапа.

Первый этап – построение традиционной (бумажной) ландшафтной карты на основе полевых ландшафтных исследований в масштабе 1: 100 000. Цель этого этапа состоит в непосредственном изучении объекта исследования – ландшафта, в

выявлении закономерностей его структуры и развития, а также составлении полевой ландшафтной карты. В процессе исследований на данном этапе мы решили ряд задач, из которых основными являются сбор фактических данных, выяснение информативности фондовых материалов, выявление в поле границ ПТК и привязка их к рабочей топооснове. Результатом первого этапа выступает ландшафтная карта и легенда к ней, построенная по синтетическому принципу. Каждый пункт легенды содержит информацию о компонентах ПТК, обеспечивая целостность восприятия последнего.

Второй этап – векторизация фондовых и полевых материалов с привязкой к электронной топографической карте и создание блока данных по основным свойствам ПТК: четвертичные отложения, формы рельефа, уклон, глубина и густота расчленения, механический состав почв, генетические типы почв, современный растительный покров.

Третий этап – создание общенаучной ландшафтной карты. Построение электронной ландшафтной карты предусматривает решение следующих задач: 1) выбор принципа ландшафтного картографирования (синтетический); 2) выбор объекта изображения (ранг ПТК - урочище); 3) создание картографической модели территориальной дифференциации путем последовательного наложения слоев компонентного районирования (оверлейный анализ); 4) анализ дифференциации и разработка легенды ландшафтной карты; 5) типология ПТК ранга урочище; 6) создание электронной ландшафтной карты и сравнение ее с ландшафтной картой, построенной по традиционной методике.

Для решения поставленных задач были выбраны базовые программные средства MAPINFO 2 и IDRISI v.4.0. Выбор двух ГИС-пакетов был обусловлен необходимостью использования векторно-метрических модулей преобразования и анализа MAPINFO и возможностей растрового пространственного анализа IDRISI. Используемые программные продукты широко применяются в мире и в Украине для решения разнообразных географических задач. Создание карт компонентного районирования, их оверлейный анализ и получение интегральной карты – процедуры, которые давно используются. Однако составление ландшафтной карты на основе этих технологий выполнено впервые. До этого широко применялись визуализация ландшафтных карт, построенных по традиционной методике или объемное представление рельефа с попыткой изображения на нем почв и растительного покрова. Для многих исследователей проблема заключается в поиске методологии автоматизированной обработки морфометрической основы ландшафтной карты с топографической карты, то есть выделение поверхностей с разными углами наклона и выделение эрозионной сети. Нами данный вопрос был решен с использованием модулей SURFASE ГИС IDRISI, в результате применения которых мы получили карты уклона поверхности, тальвегов, глубины и густоты расчленения рельефа. Оверлейный анализ слоев уклон и тальвеги дал нам интегральный слой, на который методом экранного дигитализирования мы нанесли формы рельефа.

Анализ картографической модели территориальной дифференциации, полученной нами в результате оверлейного наложения слоев компонентного районирования, дал возможность построения матричной легенды, обладающей большой информативностью о покомпонентном строении ландшафта. Данный вариант легенды позволяет выявить и типизировать основные урочища и их сочетания. Нами предложена типологическая классификация урочищ лесостепной зоны Харьковской области и проведено типологическое районирование. На рис.1 представлен фрагмент электронной карты типологического районирования урочищ.

Анализ карты типологического районирования урочищ позволил выявить различные по генезису, набору компонентов и морфологической структуре сочетания урочищ, образующих определенный ландшафт. Для выделения ландшафтов мы провели индивидуальное районирование, то есть объединили смежные территории, состоящие преимущественно из одних типов урочищ или из определенных сочетаний разных типов урочищ. В результате мы выделили 4 ландшафта, принадлежащие к двум видам.

На следующих этапах пространственного анализа обогащение характеристик природных территориальных комплексов возможно осуществлять путем комбинированного использования электронной ландшафтной карты с электронными картами блока технологии землепользования, которые отражают пространственную структуру современного землепользования и показывают общие черты распределения антропогенных нагрузок по территории.

Список литературы

1. Берлянт А.М., Ямашкин А.А., Моисеенко В.А. Использование ландшафтной карты в региональной ГИС. / ГИС-обозрение. - №3-4. - 1999. - С. 18-21.
2. Видина А.А. Практические занятия по ландшафтоведению: Метод. пособие. Вып1. - М.: Изд-во Моск. ун-та. - 1974. - 84 с.



Рис. 1. Фрагмент электронной карты типологического районирования урочищ

**Фрагмент легенды к электронной карте
«Типологическое районирование урочищ» (рис.1)**

Урочища водораздельных пространств

Водораздельных пространств, сложенных лессами на палеогеновых песчано-глинистых отложениях, с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, распаханное, с фрагментами липово-дубовых лесов;

Водораздельные пространства с серыми лесными почвами на песках, распаханное;

Водораздельные пространства, сложенные лессами, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми, распаханное

Водораздельные пространства, сложенные лессами, с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми. распаханное.

Урочища приводораздельных склонов

Приводораздельные слабополгие склоны, сложенные лессами, с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, распаханное, с фрагментами липово-дубовых лесов;

Приводораздельные слабополгие склоны с серыми лесными почвами на песках, распаханное :

Приводораздельные слабополгие склоны, сложенные лессами, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми слабосмытыми, распаханное;

Приводораздельные слабополгие и пологие склоны; сложенные лессами, с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми слабосмытыми и их выщелоченными разновидностями на лессах, распаханное, с фрагментами кленово-липовых дубрав.

Урочища склонов реки

Пологие и слабопокатые склоны реки сложенные лессами, с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, распаханное, с фрагментами липово-дубовых лесов;

Пологие и слабопокатые склоны реки с серыми лесными почвами на песках, распаханное;

Слабопокатые склоны реки, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми слабо- и среднесмытыми, распаханное;

Пологие склоны реки, сложенные лессами, с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми слабосмытыми и их выщелоченными разновидностями на лессах, распаханное, с фрагментами кленово-липовых дубрав;

Пологие склоны реки, с черноземами глинисто-песчаными и супесчаными на древнем аллювии, распаханное;

Слабопокатые склоны реки с дерновыми оглееными песчаными и глинисто-песчаными почвами на древнем аллювии. распаханное

Покатые склоны реки сложенные лессами, с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, средне- и сильноосмытыми, распаханые, с фрагментами липово-дубовых лесов;

Покатые и крутопокатые склоны с серыми лесными почвами на песках, распаханые;

Крутопокатые и покатые склоны реки сложенные лессами, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми сильноосмытыми, распаханые ;

Покатые склоны реки с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми среднесмытыми и их выщелоченными разновидностями на лессах, распаханые, с фрагментами кленово-липовых дубрав.

Урочища террас

Ровные поверхности террас с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами, распаханые;

Ровные поверхности террас с серыми лесными почвами на песках, распаханые ;

Ровные поверхности террас сложенные лессами, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми, распаханые;

Ровные поверхности террас сложенные лессами, с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми, распаханые ;

Ровные поверхности террас с черноземно-луговыми глубоко-слабосолонцеватыми почвами на современной аллювии. слабосолончаковатыми; с луговыми глубоко-слабосолонцеватыми почвами на современной аллювии. слабосолончаковыми, под огородами, с фрагментами осоково-рогозовых лугов;

Ровные поверхности террас с дерновыми оглееными песчаными и глинисто-песчаными почвами на древнем аллювии

Урочища пойм

Поймы с черноземно-луговыми глубоко-слабосолонцеватыми почвами на современной аллювии слабосолончаковатые, заболоченные под осоково-рогозовыми лугами;

Поймы с луговыми глубоко-слабосолонцеватыми почвами на современной аллювии. слабосолончаковые в притеррасной части заболоченные;

Поймы с болотными среднесуглинистыми неосушенными почвами под болотным высокотравьем.

Урочища эрозионной сети

Долины ручьев, сформированные в лессах, с покатыми и крутыми сильноэродированными склонами, в верховьях долины ручья принимают вид древовидных балок, с темно-серыми оподзоленными тяжелосуглинистыми среднесмытыми почвами под формациями кленово-липовых дубрав.

Балки древовидные, с пологими и слабопокатыми эродированными склонами, с серыми лесными почвами на песках под злаково-разнотравными лугами закустаренными ивой и ольхой.

- Балки корытообразные с водотоком, сформированные в лессах, с покатыми выпукло-вогнутыми склонами, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми среднесмытыми под ясенево-липовой дубравой в верховьях, в средней и устьевой части распаханы, с луговыми суглинистыми слабослоистыми почвами на аллювиальных отложениях под разнотравно-злаковыми лугами по дну.
- Балки корытообразные в лессовидных суглинках, древовидные, с покатыми и крутыми эродированными склонами, с черноземами типичными среднегумусными тяжелосуглинистыми сильносмытыми и их выщелоченными разновидностями под кленово-липовыми дубравами и злаково-разнотравными лугами закустаренными ивой и ольхой на крутых склонах, с луговыми суглинистыми слабослоистыми почвами на аллювиальных отложениях под закустаренными осоково-влажнотравными лугами по днищу.
- Плоские, широкие днища балок с луговыми суглинистыми слабослоистыми почвами на аллювиальных отложениях под злаково-разнотравными закустаренными лугами;
- Плоские широкие днища балок с луговыми намытыми почвами на лессовидном делювии суглинистые и глинистые под влаголюбивым разнотравьем;
- Овраги с покатыми и крутопокатыми склонами с темно-серыми лесными тяжелосуглинистыми почвами на лессах, под влаголюбивой лугово-степной растительностью, с фрагментами лесов;
- Овраги в лессовидных суглинках, полузадернованные, глубокие с отвесными стенками, древовидной формы, с черноземами оподзоленными тяжелосуглинистыми под сухотравно-злаковыми лугами.
- Овраги с узким дном и покатыми склонами, с дерновыми оглеенными песчаными и глинисто-песчаными почвами на древнем аллювии, задернованные;
- Лощины в лессах, с пологими распаханymi склонами с оподзоленными тяжелосуглинистыми почвами.