

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ БРЕСТСКОГО РАЙОНА

Ю.М. Обуховский¹, И.П. Самсоненко², Т.А. Жидкова¹

¹Белорусский государственный университет, г.Минск

²Республиканское унитарное предприятие «Проектный институт Белгипрозем», г.Минск, samsonenka@gmail.com

Ландшафтное дешифрирование – динамично развивающееся направление интерпретации космических снимков (далее – КС), связанное с изучением и картографированием пространственно-временных закономерностей в ландшафтной сфере Земли. В его основе лежит способность КС проявлять структуру природно-территориальных комплексов (далее – ПТК) через отображение закономерных сочетаний их физиономических компонентов. Кроме того, определенные геометрические и фотометрические характеристики КС могут характеризовать не только внешний облик конкретных ПТК, но и их экологическое состояние. В настоящее время результаты ландшафтного дешифрирования находят применение как в сфере охраны окружающей среды (при изучении процессов деградации земель), так и в сфере территориального планирования и управления земельными ресурсами. За рубежом они широко используются для экологической оценки в интересах регулирования природопользования, экологического мониторинга при проектировании и налогообложении. По-видимому, в будущем востребованность этих материалов в нашей стране будет только возрастать.

В связи с этим на географическом факультете БГУ в рамках ГПНИИ «Природно-ресурсный потенциал» выполнялась научно-исследовательская работа «Геоэкологическая оценка и картографирование ландшафтных и техногенных ситуаций проблемных регионов Беларуси». Полученные в ходе ее выполнения материалы использовались, в частности, в целях оценки экологического состояния ПТК Брестского административного района (как одного из ключевых для Белорусского Полесья). Данные исследования опирались на методы ландшафтного дешифрирования и предусматривали решение следующих задач: составление космоландшафтной карты; картометрический анализ, вычисление частных оценочных показателей и их картографирование; получение значений интегральной оценки и создание карты экологического состояния ПТК Брестского района.

Адекватность и обоснованность интегральных оценок качества окружающей среды – сложная и до настоящего времени все еще не решенная проблема. Как правило, в роли частных составляющих всевозможных интегральных индексов выступают разнообразные критерии природного потенциала и антропогенного воздействия. Именно к последнему в данном случае относится балльная экологическая оценка структуры земельных ресурсов.

В качестве геоинформационной основы для балльной экологической оценки структуры земельных ресурсов использовалась космоландшафтная карта. Работы по ее составлению выполнялись согласно опубликованной методике (Обуховский, 2011; 2012; Жидкова, 2013) и, в общих чертах, заключались в следующем. На основе имеющихся картографических и фактических материалов (материалы государственной геологической и геоморфологической съемки, материалы лесотаксационных съемок, почвенная карта масштаба 1:50000 и т.п.) составлялась предварительная ландшафтная основа в масштабе 1:200000. Затем границы ландшафтных выделов актуализировались и уточнялись по КС с пространственным разрешением 15 м (соответствует точности карты масштаба 1:100000). Для этой цели использовались снимки Landsat 5 (ТМ) поздневесеннего сезона съемки, поскольку именно в этот период наиболее четко отображается ландшафтная дифференциация изучаемой территории. В результате применения паншарпенинга получалось синтезированное изображение с улучшенными геометрическими характеристиками и комбинацией спектральных каналов 1–2–3 (каналы видимого диапазона с отображением земной поверхности близко к естественным цветам). Визуальное дешифрирование КС осуществлялось на основе рабочих индикационных таблиц с использованием собранных и обработанных тематических материалов. Основные операционные единицы (ПТК в ранге групп урочищ) выделялись по совокупности физиономических признаков, а их интерпретация осуществлялась в соответствии с разработанными индикационными схемами. В пределах участков, где наблюдалось несоответствие между очертаниями ландшафтных выделов предварительной ландшафтной основы и результатами дешифрирования космических снимков, производилась корректировка с привлечением

тематических материалов отраслевых карт. В результате была получена космоландшафтная карта Брестского района, контуры ландшафтных выделов которой были значительно уточнены, а в ряде случаев изменены в соответствии с актуальной структурой экотярусов.

Балльная экологическая оценка структуры земельных ресурсов выполнялась с целью обобщенной характеристики антропогенного воздействия на естественные биогеоценозы. Для ее получения использовались показатели относительной площади земель определенного вида, а также плотности дорожно-уличной сети в пределах ландшафтного выдела, полученные в результате обработки крупномасштабных картографических материалов. Относительно двадцати ландшафтных выделов (из 22) были рассчитаны показатели лесистости, заболоченности, распаханности, плотности дорожной сети. Два выдела, охватывающие территорию г. Бреста, априори были отнесены к зоне напряженной экологической ситуации и соответственно, получили самый низкий балл оценки.

При расчете показателя лесистости территории учитывалась суммарная площадь земель под древесно-кустарниковой растительностью (в том числе лесов, зеленых насаждений, поросли, посадок, прочих лесопокрытых) в соотношении с общей площадью ландшафтного выдела. Значения относительно каждого из двадцати ландшафтных выделов, полученные в процентах, переводились в пятибалльную систему оценки в соответствии со следующими диапазонами: 1) 0–15%; 2) 16–30%; 3) 31–45%; 4) 46–60%; 5) более 60%. Шаг ранжирования, равный 15%, определялся минимальными и максимальными полученными значениями, которые не превышали 70,7%.

В данном случае, чем выше значение балла, тем ниже величина антропогенной преобразованности ПТК. Из распределения показателя лесистости ПТК Брестского района вытекает, что наименьшая лесистость свойственна преобладающей части морено-зандровых ландшафтов, сожским водно-ледниковым равнинам, речным долинам. Высокой лесистостью отличаются днепровские водно-ледниковые равнины. Озерноаллювиальные низины, морено-зандровые ландшафты северной части района. Средний балл лесистости не присущ ни одному комплексу, что говорит о значительной контрастности в распределении данного показателя.

Аналогичным образом рассчитывался показатель заболоченности ПТК Брестского района. При этом с общей площадью ландшафтного выдела соотносилась площадь земель под болотами. Значения в процентах, полученные по каждому из ландшафтных выделов, также переводились в пятибалльную систему оценки с шагом ранжирования 20 % в соответствии с диапазонами: 1) 0–20%; 2) 21–40%; 3) 41–60%; 4) 61–80%; 5) более 80%. Здесь, как и в предыдущем случае, чем выше значение балла, тем ниже величина антропогенной преобразованности ПТК.

Как выяснилось, относительная площадь земель под болотами по конкретным ландшафтными выделам варьируется наиболее широко – от 0 до 94,1%. Наибольшая степень заболоченности территории отмечена в поймах р.Буг и ее притоков. Средняя заболоченность присуща долине Буга на участке Приборово-Томашовка. Низкой заболоченностью характеризуются морено-зандровые всхолмления и водно-ледниковые равнины. Кроме того, слабая заболоченность свойственна мелиорированным минеральным землям озерно-аллювиальной низины к востоку от д.Малые Радваничи.

Показатели распаханности и плотности дорожной сети имеют полярную оценку относительно показателей лесистости и заболоченности (наибольшие значения баллов соответствуют самым высоким уровням хозяйственной активности). Особая роль показателя распаханности территории в оценке антропогенной преобразованности ПТК определяется тем, что на распаханых землях зачастую наблюдаются такие негативные процессы, как водная эрозия, дефляция, дегумификация, химическое загрязнение почв. Для расчета этого показателя в пределах ландшафтного выдела суммировались относительные площади пахотных земель и улучшенных луговых земель. Так как полученные значения изменялась в пределах от 0 до 95 %, то с шагом ранжирования 20% они переводились в пятибалльную систему оценки в соответствии со следующими диапазонами: 1) более 80%; 2) 61–80%; 3) 41–60%; 4) 21–40%; 5) 0-20%.

Таким образом, по показателю распаханности наиболее высокими уровнями отличаются ПТК северной части района (морено-зандровые и водно-ледниковые ландшафты времени отступления сожского ледника). Обратная ситуация наблюдается в пределах речных долин и водно-ледниковых равнин днепровского возраста. Промежуточное положение занимают озерно-аллювиальные низины и средне заболоченные участки речных долин.

Протяженность и плотность дорожной сети также является одним из значимых факторов трансформации природных комплексов. Показатель плотности дорожной сети рассчитывался как отношение протяженности дорог с улучшенным покрытием в пределах ландшафтного выдела к его площади. В пределах Брестского района разброс значений этого показателя составил от 0,27 км/км² до 3,31 км/км². Перевод полученных значений в балльную систему оценки выполнялся с шагом ран-

жирования в $0,6 \text{ км/км}^2$. В результате относительно каждого из двадцати ландшафтных выделов были получены величины балльной оценки плотности дорожной сети в пределах следующих диапазонов: 1) более $2,62 \text{ км/км}^2$; 2) $2,11\text{--}2,62 \text{ км/км}^2$; 3) $1,41\text{--}2,10 \text{ км/км}^2$; 4) $0,89\text{--}1,40 \text{ км/км}^2$; 5) $0,27\text{--}0,88 \text{ км/км}^2$. Анализ распределения показателя плотности дорожной сети показал, что он менее других факторов связан с генезисом ПТК. Так, морено-зандровым всхолмлениям присущи как высокие, так и низкие его значения. Сожским водно-ледниковым равнинам соответствует балл «4», днепровским – «5», так же, как и заболоченным долинам рек, озерно-аллювиальным низинам. Средние значения этого показателя характерны для высоких пойм и надпойменных террас.

Балльная экологическая оценка структуры землепользования выполнялась по крупномасштабным картографическим материалам и физиономичным признакам, находящим отражение на КС. Установлены территории с минимальными, низкими, средними, высокими и максимальными значениями показателей лесистости, заболоченности, распаханности, плотности дорожной сети. Путем покомпонентного учета этих показателей получена интегральная оценка экологического состояния ПТК. В итоге установлены и нанесены на карту Брестского района границы ландшафтных выделов (в ранге групп урочищ), экологическое состояние которых может быть оценено следующим образом.

Около 10% территории Брестского района занимают ПТК, находящиеся в критическом экологическом состоянии. Напряженное экологическое состояние ПТК характерно приблизительно для 3% его площади. На 53% территории Брестского района распространены ПТК находящиеся в удовлетворительном, на 21% территории – в относительно благоприятном, на 13% – в благоприятном экологическом состоянии. По району в целом соотношение площадей с неблагоприятной и благоприятной ландшафтно-экологической обстановкой составляет соответственно как 13 к 34. В пространственном отношении экологическое состояние ПТК ухудшается в направлении с юга на север и наиболее напряженное в пределах (и окрестностях) г.Бреста.

Список использованных источников

Жидкова, Т.А. Методические аспекты применения данных дистанционного зондирования при индикационной характеристике природных территориальных комплексов / Т.А. Жидкова // Современные проблемы геодезии, дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий: материалы Республ. науч.-практ. семинара, 15–16 февраля 2013 г., Горки. – Горки, 2013. – С. 68–70.

Обуховский, Ю.М. Индикационное картографирование природной среды / Ю.М. Обуховский, Т.А. Жидкова // Использование картографического метода в географических исследованиях: материалы Республ. науч.-практ. конф., Ташкент, 12–13 мая 2011 г., Ташкент. – Ташкент, 2011. – С. 54–56.

Обуховский, Ю.М. Космоландшафтные карты урбанизированных районов как информационная база оптимизации природопользования / Ю.М. Обуховский, Т.А. Жидкова, Л.В. Головач // Природные ресурсы. – 2012. – № 2. – С. 106–111.