

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРЕВОСТОЕВ НА ЦИФРОВЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

О.С. Бахур

аспирантка кафедры лесоустройства лесохозяйственного факультета
Белорусского государственного технологического университета

И.В. Толкач

к.с.-х.н, доцент, заведующий кафедрой лесоустройства лесохозяйственного
факультета Белорусского государственного технологического университета

В последнее десятилетие в отрасли лесного хозяйства Республики Беларусь интенсивно развиваются и внедряются цифровые методы и современные цифровые технологии обработки информации и геоинформационные системы (ГИС). На смену традиционной обработке материалов аэро- и космической съемки при помощи простых оптических приборов и визуального анализа приходят цифровые компьютерные технологии.

Цифровые материалы космической съемки лесов широко используются при мониторинге лесов, при оценке состояния лесного фонда и изменений, вызванных хозяйственной деятельностью человека и неблагоприятными погодными условиями, поэтому, необходима разработка новых методов дешифрирования и интерпретации цифровых снимков.

На цифровых космических снимках высокого пространственного разрешения на изображении полога древостоя достаточно хорошо выделяются кроны отдельных деревьев, что позволяет выполнить автоматизированную оценку состава и густоты древостоя, размеров крон, сомкнутости полога, а на их основе с использованием регрессионных моделей взаимосвязей дешифровочных и таксационных показателей, закономерностей строения и роста – запаса древостоя. Современные цифровые технологии обработки изображений открывают новые возможности в контурном и таксационном дешифрировании материалов дистанционного зондирования.

Используя ГИС дешифровщик получает мощные средства масштабирования и цветовой коррекции цифровых снимков, а также совмещаются процессы дешифрирования и векторизации границ, что упрощает технологию производства лесных карт и позволяет автоматизировать процесс измерений. С помощью средств ГИС можно в автоматизированном режиме выполнять измерение таких показателей как густота, состав, диаметр крон деревьев, сомкнутость полога, средняя высота древостоя.

Для определения таксационно-дешифровочных показателей на аналоговых снимках широко используются палетки. Палетки предназначены для оценки густоты, состава и сомкнутости полога древостоя. Они имеют вид нанесенных на прозрачную основу различного размера окружностей, квадратов, прямоугольников, линий или точек [1].

При определении густоты и состава насаждений в ГИС можно

использовать аналогичные методы, основанные на подсчете числа видимых в пологе крон древесных пород на единицу площади. Для этой цели используют площадной объект с известной площадью или линейные объекты, формирующие сетку квадратов (рис. 1).

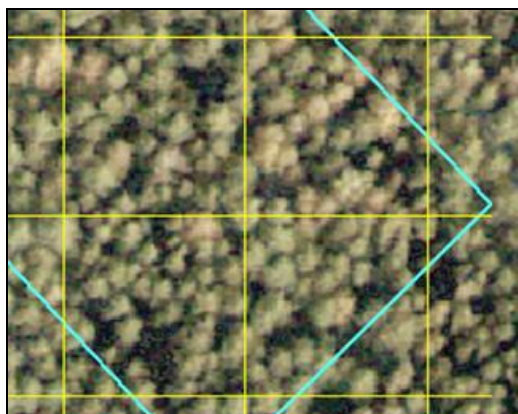


Рис. 1. Оценка густоты площадным способом

В зависимости от текущего масштаба изображения площадь подбирается таким образом, чтобы на ней разместилось не менее 30 видимых крон деревьев, и подсчитывают их количество по породам. Подсчеты проводят несколько раз смещая объект или в нескольких квадратах сетки с последующим вычислением средних показателей густоты и состава. Полученные результаты редуцируются на один гектар.

Густоту древостоя можно определить также по среднему расстоянию между деревьями. Для этого в нескольких местах выдела измеряются расстояния между расположенными вблизи деревьями (рис. 2) и вычисляется среднее, по которому рассчитывается густота.

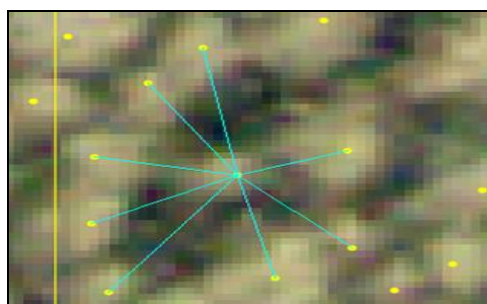


Рис. 2. Оценка густоты по среднему расстоянию между деревьями

Сомкнутость полога древостоя можно определить с использованием точечного или линейного методов. В ГИС формируется точечный слой с систематическим размещением точек. Затем производится подсчет точек, попадающих на кроны, края крон и общее количество точек на выделе (рис. 3). Отношение суммы точек, попавших на кроны, и половины попавших на края крон к общему количеству точек на выделе дает сомкнутость полога.

Следует отметить, что подсчеты необходимо проводить на том снимке, на котором дешифрируемый выдел расположен как можно ближе к центру.

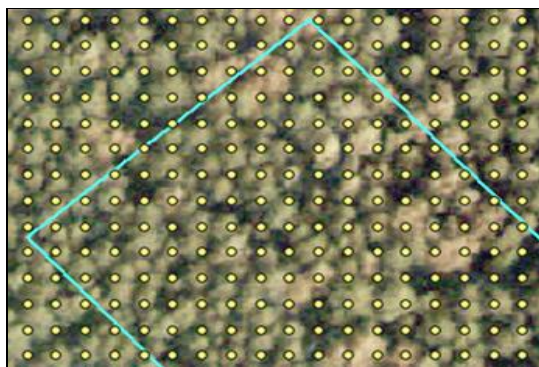


Рис. 3. Оценка сомкнутости полога точечным способом

Сомкнутость полога древостоя может быть измерена также линейным методом. Для этого необходимо провести несколько параллельных прямых линий в пределах дешифрируемого таксационного участка, затем вдоль линий измерить длины отрезков, приходящиеся на изображения кроны, и общую длину линии (рис. 4).



Рис. 4. Оценка сомкнутости полога линейным методом

Измерение расстояний между деревьями, диаметров кроны деревьев в ГИС выполняется стандартными средствами измерения длин линий. Для вычисления площади проекции кроны отдельного дерева необходимо создать полигональный объект и вычислить его площадь.

Высоту отдельных деревьев или среднюю высоту древостоя в ГИС можно измерить по длине теней или смещению вершины дерева от основания. Для определения высоты по длине теней нужно знать время съемки (дату и время дня), широту местности и измерить длину тени.

Однако необходимо помнить, что измерения по длине тени можно использовать только в равнинной местности, при сильно холмистом рельефе измерения будут выполнены с грубыми ошибками вызываемыми рельефом. Эти способы измерения средней высоты древостоя можно применять только в насаждениях с низкой полнотой или на границе с открытыми участками (вырубками, прогалинами и др.) [2]. Более широкие возможности измерений дает цифровая фотограмметрическая станция.

В качестве объекта исследования послужила часть лесов Окинчецкого лесничества ГОЛХУ «Столбцовский опытный лесхоз». Для выполнения измерительного лесотаксационного дешифрирования использовались цифровой цветной космический снимок 2004 года, находящийся в свободном доступе на сайте maps.google.com.

В соответствии с методикой исследования было выполнено измерительное дешифрирование цифровых снимков с использованием геоинформационной системы (ГИС) Quantum GIS 1.7.3. На первоначальном этапе были отобраны

выдела средневозрастных чистых сосновых насаждений с полнотами 0,4, 0,7 и 0,9. В пределах каждого выдела были измерены такие показатели, как сомкнутость полога, густота древостоя, расстояние между деревьями и средний диаметр видимой части крон.

Существует два основных способа наблюдений по охвату единиц изучаемого объекта: сплошное обследование всех единиц изучаемой совокупности и выборочное обследование, когда наблюдению подвергается лишь часть единиц изучаемой совокупности. На практике чаще используется выборочный метод, так как он позволяет обеспечить заданную точность при меньшем количестве измерений. Принцип выборочного метода теоретически обоснован акад. П.Л. Чебышевым, доказавшим, что достаточно большая выборка правильно воспроизводит особенности и свойства генеральной совокупности. Отбор единиц можно производить по методу случайной или систематической выборки. Для выполнения исследования использовалась систематическая выборка пробных площадок, путем отбора объектов через равный интервал [3].

Для получения экспериментальных данных был создан векторный слой с регулярной сеткой 20×20м (рис. 5). В пределах отобранных площадок были измерены дешифровочные показатели.

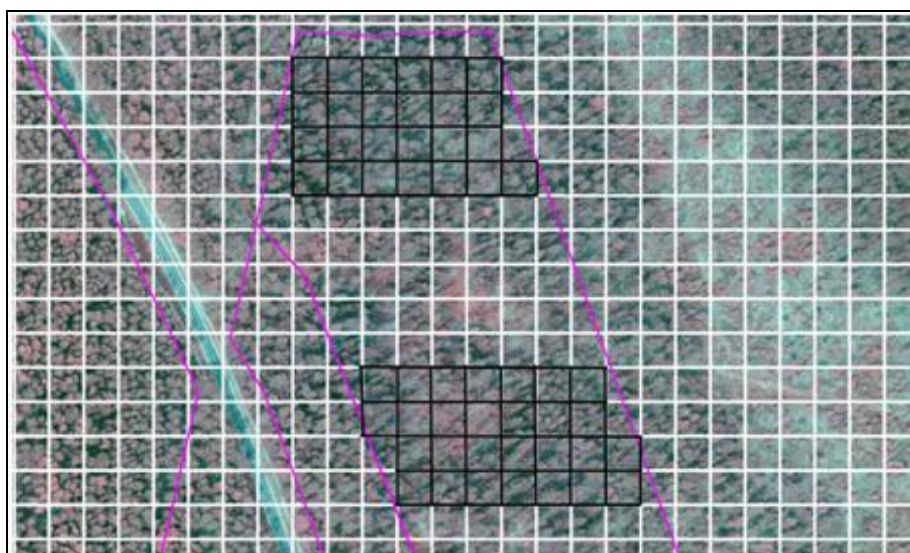


Рис. 5. Фрагмент цифрового снимка с регулярной сеткой 20×20м

Измерение густоты древостоя выполнялось методами сплошного перечета деревьев на площадках с известной площадью и по среднему расстоянию между деревьями.

Сомкнутость полога древостоя измерялась линейным способом с использованием Quantum GIS. На снимке в пределах дешифрируемого участка были проведены прямые линии. Вдоль этих линий измерялись длины линий приходящиеся на изображения крон и общую длину линии. Отношение суммы длин линий попавших на кроны к общей длине линии выражает сомкнутость полога. Диаметры видимой части крон измерялись с помощью модуля «измерение линии» с последующим вычислением среднего диаметра крон.

Таким образом, использование для целей лесного хозяйства цифровых снимков, переход на современные методы обработки информации и ГИС-

технологии открывают широкие возможности для выполнения таксационного дешифрирования древостоев и повышения его качества. Географические информационные системы имеют встроенные средства масштабирования, измерений линий и площадей, автоматизации процесса вычислений, что позволяет значительно повысить эффективность и точность как контурного, так и таксационного дешифрирования. При этом, целесообразно использовать уже известные методы измерительного дешифрирования, применяемые для аналоговых снимков. Можно рекомендовать использовать для оценки густоты – площадной способ или по среднему расстоянию между деревьями, сомкнутости полога – линейный или точечный способы, средней высоты древостоя – по падающей тени или смещению вершины дерева относительно основания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев, И.В. Лесная авиация и аэрофотосъемка / И.В. Дмитриев, Е.С. Мурахтанов, В.И. Сухих. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 343 с.
2. Hildebrandt, G. Fernerkundung und Luftbildmessung: für Forstwirtschaft, Vegetationskartierung und Landschaftsökologie / G. Hildebrandt. – Heidelberg: Wichmann, 1996, – 676 s.
3. Дворецкий, М.Л. Пособие по вариационной статистике / М.Л. Дворецкий. – М: Лесная промышленность, 1971. – 104 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «QUANTUM GIS» ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗАКАЗНИКА «ЕЛЬНЯ»)

Н.Г. Литвинко

студентка 5-го курса кафедры геодезии и картографии географического факультета Белорусского государственного университета

А.А. Топаз

к.г.н., доцент, доцент кафедры геодезии и картографии географического факультета Белорусского государственного университета

В настоящее время во многих отраслях экономики широко используются различные геоинформационные системы (ГИС). Значительный сегмент таких программ занимают коммерческие продукты. Однако, установка коммерческого программного обеспечения на персональные компьютеры имеет определенные проблемы: как технические, так и юридические. Поэтому в настоящее время высоко ценятся специалисты, способные работать в открытых программных продуктах («open source»).

Основные особенности «open source», согласно определению, включают свободное распространение бесплатно, доступный исходный код, разрешение на модификацию этого исходного кода. Ключевую роль в развитии данного вида программного обеспечения (ПО), как правило, играют сообщества разработчиков, формирующиеся вокруг отдельных программных продуктов.