

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НОВОГРУДСКОЙ И ОРШАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ

Д. А. Кислицын

*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск, Беларусь, dimas13082000@mail.ru*

В статье представлен пространственный анализ структуры почвенно-растительного покрова Новогрудской и Оршанской возвышенностей в разрезе ключевых районов. Автоматизированное дешифрирование космоснимков Landsat 9 и Sentinel 2 методом максимального правдоподобия выполнено в ENVI 5.3, а постклассификационная обработка проведена в ArcGIS 10.7. Уточнение результатов дешифрирования выполнено на основе индекса NDVI и морфометрических показателей рельефа.

Ключевые слова: почвенно-растительный покров; автоматизированное дешифрирование; Новогрудская возвышенность; Оршанская возвышенность.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF SOIL AND VEGETATION COVER OF THE NOVOGRUDOK AND ORSHA UPLANDS

D. A. Kislitsyn

*Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4,
220030, Minsk, Belarus, dimas13082000@mail.ru*

The article presents a spatial analysis of the structure of soil and vegetation cover of the Novogrudok and Orsha Uplands in the context of key districts. Automated interpretation of Landsat 9 and Sentinel 2 satellite images using the maximum likelihood method was performed in ENVI 5.3, and post-classification processing was carried out in ArcGIS 10.7. The interpretation results were refined based on the NDVI index and morphometric parameters of the relief.

Keywords: soil and vegetation cover; automated interpretation; Novogrudok Upland; Orsha Upland.

Актуальность темы исследования в значительной степени обусловлена тем, что применение данных дистанционного зондирования и их комплексная компьютерная обработка в разнообразных программных комплексах позволяет осуществлять исследования различных природных компонентов, в том числе почвенно-растительного покрова. Использо-

ние инструментария ГИС дает возможность быстро провести расчеты, которые получены на основе итоговых результатов дешифрирования, конвертированных в векторный формат, для определения площади и удельного веса различных классов почвенно-растительного покрова в разрезе ключевых районов исследуемой территории.

В данном исследовании применялись мультиспектральные космоснимки из архивов съемочной системы Landsat 9 (дата съемки: 20.05.2023, уровень обработки Collection 2 Level 2) и Sentinel 2 (дата съемки: 17.04.2019, уровень обработки L2A), находящиеся в открытом доступе в интернет-каталогах United States Geological Survey и Copernicus Open Access Hub соответственно. Метод максимального правдоподобия использован для проведения контролируемой классификации в программном комплексе ENVI 5.3. Постклассификационная обработка классифицированных растров выполнена в среде ArcGIS 10.7 на основе использования модели геообработки в ModelBuilder, которая включает в себя последовательность инструментов из групп «Spatial Analyst» и «Конвертация». Также создана цифровая модель рельефа Новогрудской возвышенности на основе метода интерполяции «Топо в растр» в ArcGIS 10.7, уклон рельефа определен на основе соответствующей опции из группы «Spatial Analyst», а вертикальное расчленение рельефа – согласно методике, изложенной в статье Д. М. Курловича [1].

Из четырех основных известных групп методов автоматизированного дешифрирования: контролируемая (с обучением), неконтролируемая, экспертная и объектно-ориентированная классификации [2], была использована в первую очередь первая. Использование данных о морфометрических показателях рельефа и растительности (индекс NDVI) позволяет повысить точность итоговых изображений контуров почвенно-растительного покрова на основе использования инструмента «Зональная статистика в таблицу» [3].

Новогрудская возвышенность характеризуется заметным различием уровня сельскохозяйственной освоенности территории, которая дифференцируется от 43,2% до 66,1% для Дятловского и Кореличского районов соответственно, а для территории Оршанской возвышенности заметна меньшая степень дифференциации данного показателя (от 41,8% до 55,4% для Сенненского и Оршанского районов соответственно). В большинстве районов исследуемой территории заметно преобладание лесных земель и под древесно-кустарниковой растительностью (ДКР) на автоморфных и полугидроморфных почвах в структуре почвенно-растительного покрова (например, в Сенненском районе данный показатель достигает 50,5%), в то же время пахотные земли на автоморфных и полугидроморфных почвах доминируют только в двух районах: Оршанском и Кореличском.

Удельный вес населенных пунктов, коммуникаций и дорог изменяется в диапазоне от 3,9% до 9,9% для Сенненского и Оршанского районов соответственно, достаточно высокие значения данного показателя также характерны для Новогрудского и Кореличского районов (8,0–8,5%), что обусловлено не только наличием крупных участков городской застройки в Оршанском и Новогрудском районах, но и высоким уровнем сельскохозяйственной освоенности в Кореличском районе. Водные объекты имеют более высокий удельный вес для Оршанской возвышенности по сравнению с Новогрудской (0,9% и 0,3% соответственно). Лесные земли и под древесно-кустарниковой растительностью на гидроморфных почвах имеют низкий удельный вес от площади районов (около 1–2%), что связано с преобладанием возвышенных форм рельефа, но в Новогрудском районе их удельный вес достигает 2,85% из-за наличия крупных заболоченных участков в северо-восточной части района (рис. 1).

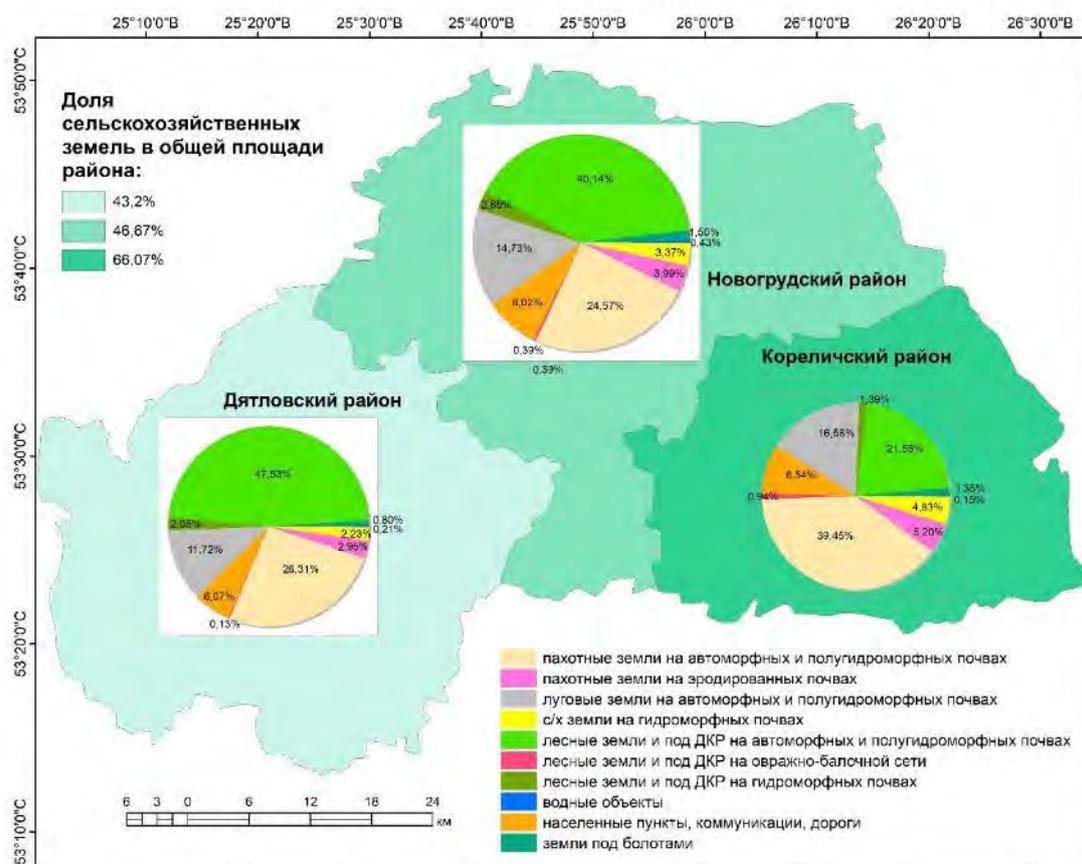


Рис. 1. Картодиаграмма структуры почвенно-растительного покрова по районам Новогрудской возвышенности в 2019 г. (на основе мозаики космоснимков Sentinel 2)

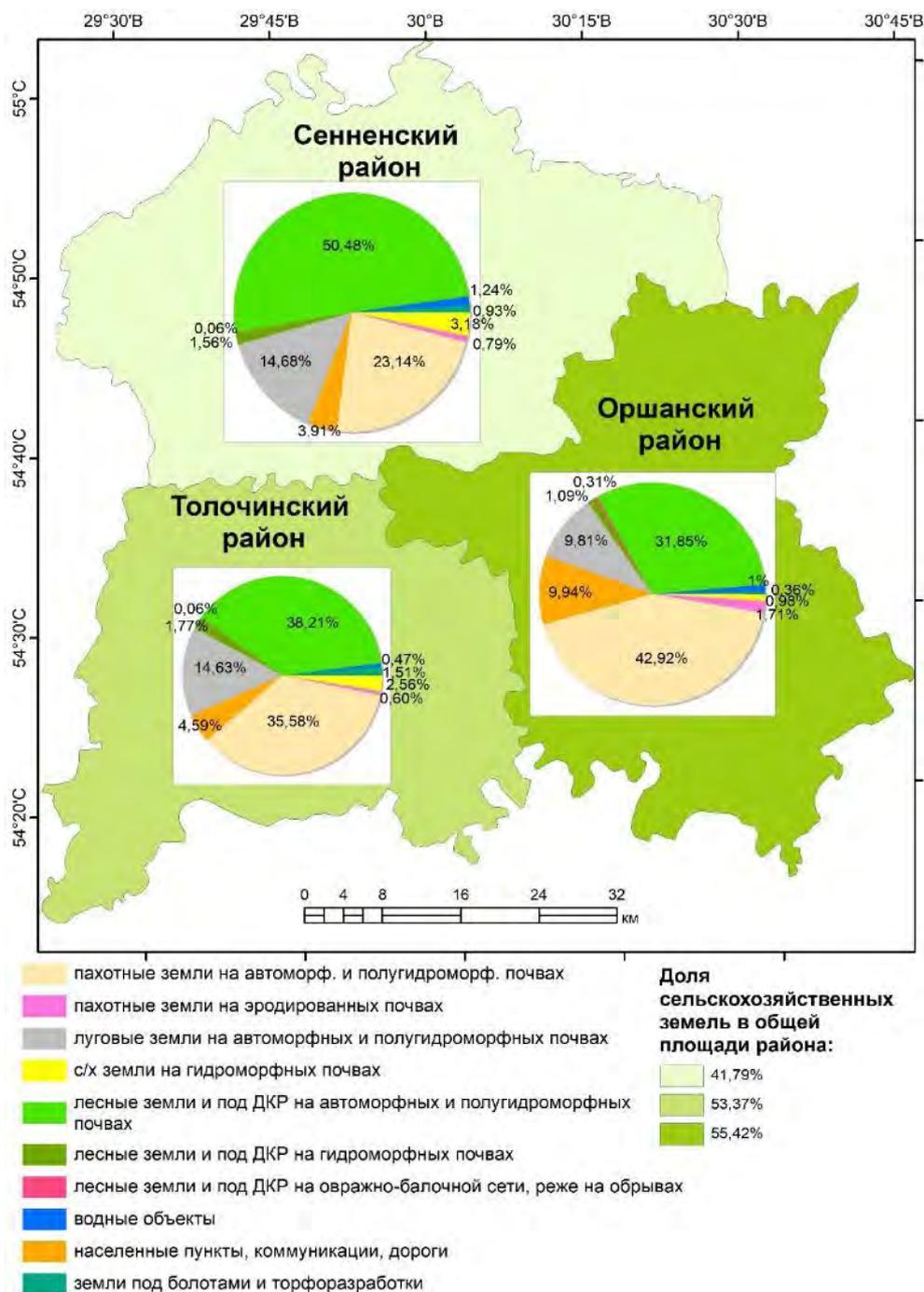


Рис. 2. Картодиаграмма структуры почвенно-растительного покрова по районам Оршанской возвышенности в 2023 г. (на основе космоснимка Landsat 9)

Сельскохозяйственные земли на гидроморфных почвах имеют заметные различия по удельному весу от общей площади районов: от 1,0% до 4,8% для Оршанского и Кореличского районов соответственно (рис. 2).

Луговые земли на автоморфных и полугидроморфных почвах занимают в основном около 11,7–14,7% от площади районов, несколько больший удельный вес данного класса объектов характерен для Кореличского

района – 16,6 %, в котором достаточно крупные массивы луговых земель приурочены к долинам рек Неман, Уша и Сервечь. Удельный вес земель под болотами для исследуемой территории закономерно является низким вследствие особенностей рельефа, при этом немного более высокие значения данного показателя характерны для Толочинского и Новогрудского районов (1,5%), что обусловлено наличием участков торфоразработок.

Пахотные земли на эродированных почвах распределены относительно неравномерно на исследуемой территории: для Новогрудской возвышенности характерна более высокая концентрация эродированных почв на восточных склонах по сравнению с западными, а для Оршанской возвышенности – основные участки эродированных почв сосредоточены в окрестностях речной долины Днепра (к северо-востоку от Орши), на левом берегу реки Адров к западу от Орши и к востоку от речной долины Усвейки на границе Толочинского и Сенненского районов. Лесные земли и под древесно-кустарниковой растительностью на овражно-балочной сети имеют высокие значения морфометрических показателей рельефа (средние значения уклона превышают $2,7-3,0^\circ$, а вертикальное расчленение рельефа – более 33 м/км^2) и сконцентрированы небольшими участками к юго-западу от Кореличей, а также сосредоточены в окрестностях речной долины Днепра (к северо-востоку от Орши), на левом берегу реки Адров к западу от Орши.

Таким образом, структура почвенно-растительного покрова заметно изменяется не только при сравнении Новогрудской и Оршанской возвышенностей между собой, но и внутри регионов при рассмотрении структуры по ключевым районам, что обусловлено не только природными условиями, но и особенностями рельефа, а также уровнем плодородия почв, что оказывает заметное влияние на степень сельскохозяйственной освоенности территории.

Библиографические ссылки

1. Курлович Д. М. Морфометрический ГИС-анализ рельефа Беларуси // Земля Беларуси. 2013. № 4. С. 42–48.
2. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М. : КДУ, 2008. 424 с.
3. Клебанович Н. В., Кислицын Д. А. Анализ особенностей почвенно-растительного покрова на основе данных дистанционного зондирования (на примере ключевых районов Брестского Полесья) // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Біялогія. Навукі аб Зямлі. 2022. №1. С. 59–66.