

ВЗАИМОСВЯЗЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ С ТОНОМ ИХ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ

Стефанович А. В., Шалькевич Ф. Е.

Белорусский государственный университет, г. Минск

Эрозия почвенного покрова является одним из наиболее неблагоприятных видов деградации земель на территории Беларуси. Общая площадь эродированных земель составляет 480 тыс. га, из них водной эрозии подвержено 85 %, ветровой – 15 %, кроме этого, 2 180 тыс. га или 41,2 % пахотных земель относятся к эрозионно-опасным землям, которые при нерациональном землепользовании могут быть вовлечены в процессы эрозии [1].

Традиционные методы исследования процессов эрозии почв, основанные на данных полевых обследований, являются трудоемкими и недостаточно оперативными. Для оценки динамики и учета эродированных земель необходим источник информации, который позволяет получать оперативные данные о состоянии почвенного покрова одновременно на большой площади и с требуемой детальностью и обзорностью. Таким требованиям отвечают данные дистанционного зондирования высокого разрешения. Наряду с материалами дистанционных съёмок наиболее эффективно использовать спектрофотометрический метод исследования почв, который позволяет получать количественные характеристики отдельных их свойств.

Физической основой формирования изображения эродированных почв на аэрокосмических снимках служит их спектральная отражательная способность. Исследования показывают, что спектр отражения света почвенной поверхностью – сложная функция, зависящая от многих факторов, которые можно разделить на две группы – физические и химические. К первой группе можно отнести соотношение площадей почв с различной окраской, структурное состояние, влажность, степень проективного покрытия растительностью и т. д. Ко второй группе факторов относятся содержание карбонатов, соединений железа, легкорастворимых солей, минеральный и гранулометрический состав, содержание гумуса и др. [2].

В зависимости от степени смытости изменяется содержание органического вещества в почве. Следовательно, плоскостной смыв будет оказывать влияние и на изменение спектральной отражательной способности почв, подверженных эрозией. Это, в свою очередь, приводит к тому, что почвы, характеризующиеся различной

интенсивностью проявления эрозионных процессов, будут по-разному изображаться на аэрокосмических снимках (иметь различный фототон).

Наши исследования были направлены на изучение взаимосвязи тона фотоизображения на снимках от степени эродированности почв и их спектральной отражательной способности. Исследования проводились на ключевом участке «Щёмыслица», почвенный покров которого сформирован на однородных почвообразующих породах – лессовидных суглинках. Для исследований использовался космический снимок «Quick Bird» (рис. 1) с пространственным разрешением 2,5 м, полученный в ранневесенний период, когда территория участка находилась в распаханном состоянии.



Рис. 1. Космический снимок ключевого участка «Щёмыслица»

В структуре почвенного покрова ключевого участка преобладают дерново-подзолистые автоморфные почвы. В полевых условиях были отобраны образцы почв различной степени эродированности. В лабораторных условиях на гониометрической установке спектрорадиометром ПСР-02 было проведено спектрометрирование отобранных образцов при полевой влажности и воздушно-сухом состоянии, а также обработанных перекисью водорода. По результатам

спектрометрирования были определены коэффициенты спектральной яркости дерново-подзолистых почв. Анализ кривых спектральной яркости почв различной степени эродированности (неэродированные, слабо-, средне- и сильноэродированные) показал, что существует тесная взаимосвязь между свойствами почв и их спектральной отражательной способностью. Кривые спектральной яркости имеют высокую степень дифференциации в зависимости от степени смытости. Спектрограммы имеют плавный параллельный ход, постепенно увеличиваясь по мере приближения к инфракрасной зоне. На участках спектра 1,44 и 1,93 мкм, отмечены два минимума, обусловленные поглощением влагой.

Наибольшая отражательная способность характерна для среднесмытых почв (содержание гумуса 0,9 %), наименьшая – для неэродированных почв (2,5 %). У сильносмытых почв отражательная способность ниже, чем у среднесмытых, что объясняется припашкой подстилающих пород (моренного суглинка красно-бурого цвета) и присутствием окисных форм железа, что подтверждается наличием характерного изгиба кривой спектральной яркости в области спектра 0,48–0,64 мкм, отличающегося высокой степенью информативности. Наибольшая дифференциация спектрограмм смытых почв наблюдается в инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра, что говорит о перспективности его использования при изучении процессов плоскостного смыва.

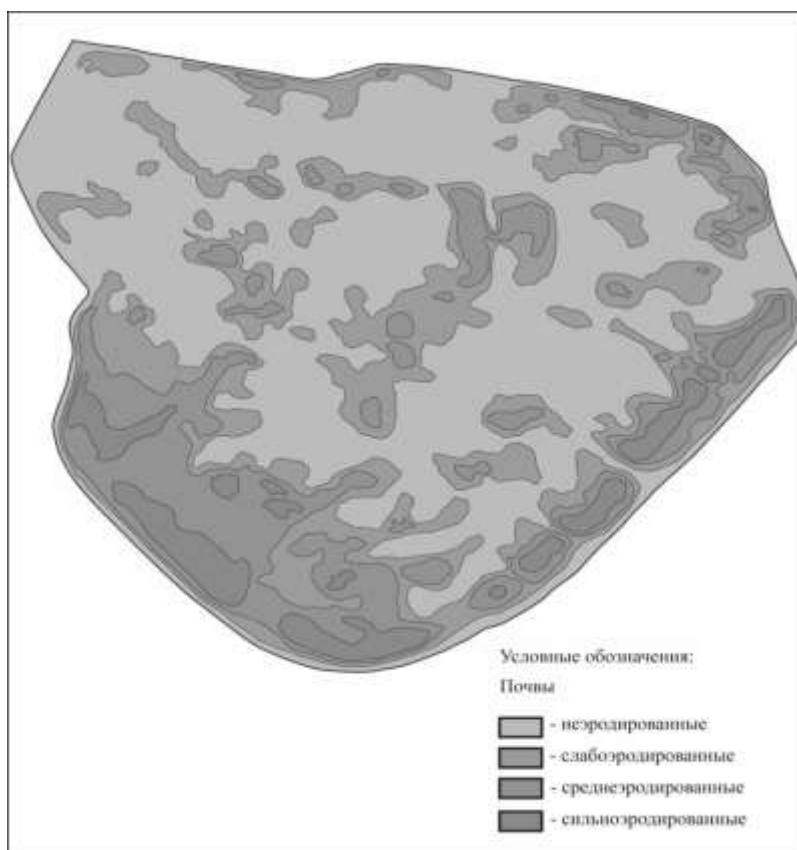


Рис. 2. Картограмма степени эродированности почв ключевого участка «Щёмыслица»

Сравнительный анализ кривых спектральной яркости почв различной степени эродированности и их изображения на космическом снимке показал тесную взаимосвязь между тоном изображения и отражательной способностью. С увеличением степени эродированности почв повышается их отражательная способность, а тон изображения изменяется в сторону посветления. Выявлена четкая дифференциация тона изображения почв различной степени смывости. На основании проведенных исследований была построена картограмма почв различной степени эродированности в масштабе 1 : 5 000 (рис 2.).

Литература

1. Клебанович Н. В. и др. География почв Беларуси: учебное пособие. Минск: БГУ. 2009. 198 с.
2. Беляев Б. И. и др. Спектральные отражательные свойства почв: аналитический обзор. Минск: Белорусский филиал ВНИИТЭИагропром. 1991. 58с.