

ranges of distribution of studied horizons are marked. The performed cartographical analysis allowed us to estimate climatic ranges and soil-climatic areas of illuvial and metamorphic horizons distribution in the soils of Russia flat land territory.

**ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ  
ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНОСОДЕРЖАЩИХ ГОРИЗОНТОВ  
ОТ ДИСТАНЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ И РЕЛЬЕФА ДЛЯ  
СРЕДНЕГО МАСШТАБА**

**Пузаченко М. Ю.**

*ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН*

*119071, Москва, Ленинский проспект, д. 33. тел. (495) 954-75-53*

*puzak@orc.ru*

Развитие цифрового почвенного картографирования (Hartemink, 2008, Сорокина, 2009) как подхода к количественному анализу почвенного покрова на основе полевой информации, цифровых моделей рельефа (ЦМР) и данных дистанционного зондирования (ДДЗ) с помощью методов геостатистики, математических и статистических моделей дает новое развитие почвенно-картографических исследований. В настоящей работе рассматривается воспроизведение мощностей органосодержащих горизонтов измеренных при полевых описаниях от цифровой модели рельефа и мультиспектральной дистанционной информации с использованием пошагового дискриминантного анализа (Пузаченко 2006, Козлов, 2008) и определением процессов и факторов их пространственной дифференциации на среднемасштабном уровне. Исследование проводится для территории юго-запада Валдайской возвышенности (22 000 км<sup>2</sup>). Почвы территории в основном представлены дерново-(палево)подзолистым, дерново-подзолисто-глеевым, торфяно-подзолисто-глеевым, торфяным олиготрофным глеевым и торфяным эутрофным глеевым типами. Полевые данные представлены 1200 описаниями почвенных профилей с GPS-привязкой координат и

охватывают типологическое разнообразие почв на уровне видов и разновидностей. В работе использованы мощности горизонтов АУ, АО, Р, РТ, Н, О, тг, Т, ТО, ТЕ, ао и h, объединенные в семь групп мощностей горизонтов: 1) всех органосодержащих; 2) АО и ао; 3) АУ и Р; 4) АО, ао, АУ и Р; 5) О, Т, тг и РТ; 6) Н и h; 7) ТО и ТЕ. Мультиспектральная дистанционная информация представлена мозаиками снимков LandsatMSS (сентябрь 1975–1979 гг.), TM (май 1988–1990 гг.) и ETM (июнь 2000–2002 гг.) и индексами – отношениями, разностями и нормализованными разностями между каналами, характеризующими биомассу, активность фотосинтеза и влагосодержание растительности и почв. Размер пикселя (элементарной территориальной единицы) приведен к масштабу исследования – 114 м от исходных 28.5 м. Информация о рельефе получена на основе топокарт 1:100 000 с построением цифровой модели рельефа в программе ERDASImagine. Расчет характеристик рельефа (уклонов, кривизны, освещенности) проводится для восьми иерархических уровней организации рельефа (с размерами от 340 м до 12500 м) выделенных на основе анализа структуры двумерного спектра Фурье (Пузаченко, 1995, 1997, 2002, 2004). При дискриминантном анализе классов мощностей групп горизонтов получено, что наилучшим образом воспроизводятся от ЦМР и ДДЗ: 1) ТО и ТЕ (81 %) при шести классах мощностей (отсутствие – 1 класс, ..., более 250 см – 6 класс); 2) О, Т, тг и РТ (56 %) при шести классах мощностей (отсутствие – 1 класс, ..., более 100 см – 6 класс); 3) АО и ао (56 %) при пяти классах мощностей (отсутствие – 1 класс, ..., более 30 см – 5 класс). Мощности рассматриваемых горизонтов задаются четырьмя независимыми процессами типов органонакопления (серогумусового (дернового), грубогумусового (торфяно-лесного), перегнойного и торфяно-болотного типов) определяемыми режимами перераспределения влаги различными иерархическими уровнями рельефа, структурой и составом почвообразующих пород и состоянием растительности, связанным с ее собственным саморазвитием (заболачивание, сукцессионные стадии, ветровалы) и антропогенным воздействием (сельское хозяйство, лесопользование).

**REPRODUCIBILITY OF FIELD MEASUREMENTS OF  
CHARACTERISTICS OF SOIL HORIZONS CONTAINING  
ORGANIC MATTER FROM THE REMOTE DATA AND THE  
RELIEF FOR MIDDLE SCALE**

**Puzachenko M. Y.**

*IPEE of A.N.Severtsova of the RAS  
119071, Moscow, the Lenin av., d. 33. tel. (495) 954-75-53  
puzak@orc.ru*

Development of digital soil mapping (Hartemink, 2008, Sorokina, 2009) as approach to a quantitative analysis of a soil cover on the basis of the field information, digital elevation models and multispectral remote sensed data by means of methods of geostatistics, mathematical and statistical models gives new developing of soil-cartographical researches. In this study, reproduction of power measured at field of soil layers containing organic matter is considered from the digital elevation model of a relief and the multispectral remote data with usage of stepwise discriminant analysis (Puzachenko 2006, Kozlov, 2008) and determination of processes and factors of their spatial differentiation at middle scale level. Exploration are spent for the region of the southwest of Valdai Hills (22 000 км<sup>2</sup>). Soil cover, basically, are present by sod-(palevo) podzol, sod-podzol- gleyey, peat-podzol-gley, peat oligotrophic gley and peat eutrophic gley soils types. Field data are 1200 soil profiles with GPS coordinates and embrace typological diversity of soils at the kind and subkind levels. Thickness of soil horizons AY, AO, P, PT, H, O, mr, T, TO, TE, ao and h are used in analysis. They are combined in seven groups differing by type of organic matter: 1) all soil horizons containing organic matter; 2) AO and ao; 3) AY and P; 4) AO, ao, AY and P; 5) O, T, mr and PT; 6) H and h; 7) TO and TE. The multispectral remote data is introduced by mosaics of scenes LandsatMSS (September, 1975–1979), TM (May, 1988–1990) and ETM (June, 2000–2002) and indexes – ratios, differences and the normalized differences between spectral bands, which define a biomass, activity of a photosynthesis and moisture

content of vegetation and soils. The pixel size (the elementary territorial unit) is converted to scale of the study – 114 m from initial 28.5 m. The digital elevation model is obtained from topographic maps 1:100 000 by method of nonlinear interpolation in ERDASImagine. Calculation of relief characteristics (slopes, curvatures, relief shades) is performed for eight hierarchic levels of relief structures (with size from 340 m to 12500 m) which are determined by analysis of the structure of Fourier two-dimensional spectrum (Puzachenko, 1995, 1997, 2002, 2004). At discriminant analysis of thickness classes for groups of horizons of soil are obtained, that in the best way from DEM and RSD are reproduced next groups: 1) TO and TE (81 %) at six classes of thickness (absence – 1-st class, ..., more than 250 sm – 6-th class); 2) O, T, mr and PT (56 %) at six classes of thickness (absence – 1-st class, ..., more than 100 sm – 6-th class); 3) AO and ao (56 %) at five classes of thickness (absence – 1-st class, ..., more than 30 sm – 5-th class). Thickness of soils horizons under study are defined by four independent processes of types of organic accumulation (grey humus (mull), coarse humus (mor), gley humus and peat) controlled by moisture flows condition from different hierarchic levels of relief, composition and structure of soil-forming deposits and conditions of vegetation, connected to its self-development (bogging, succession, windfalls) and human impact (agriculture, forest management).

### **ФОРМИРОВАНИЕ СУБГОРИЗОНТА ЛАТЕРАЛЬНОГО ЛЕССИВИРОВАНИЯ В ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ**

**Пузаченко Ю. Г., Сиунова Е. В., Кренке А Н, Штефонов С. В.**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, РАН, Москва  
puzak@orc.ru*

Исследования варьирования плотности почвы в пространстве проводили на трансекте длиной 7 км в Центрально лесном биосферном заповеднике. Отбор образцов для измерения плотности проводили пробоотборником фирмы Eijkelkamp до глубины 44 см