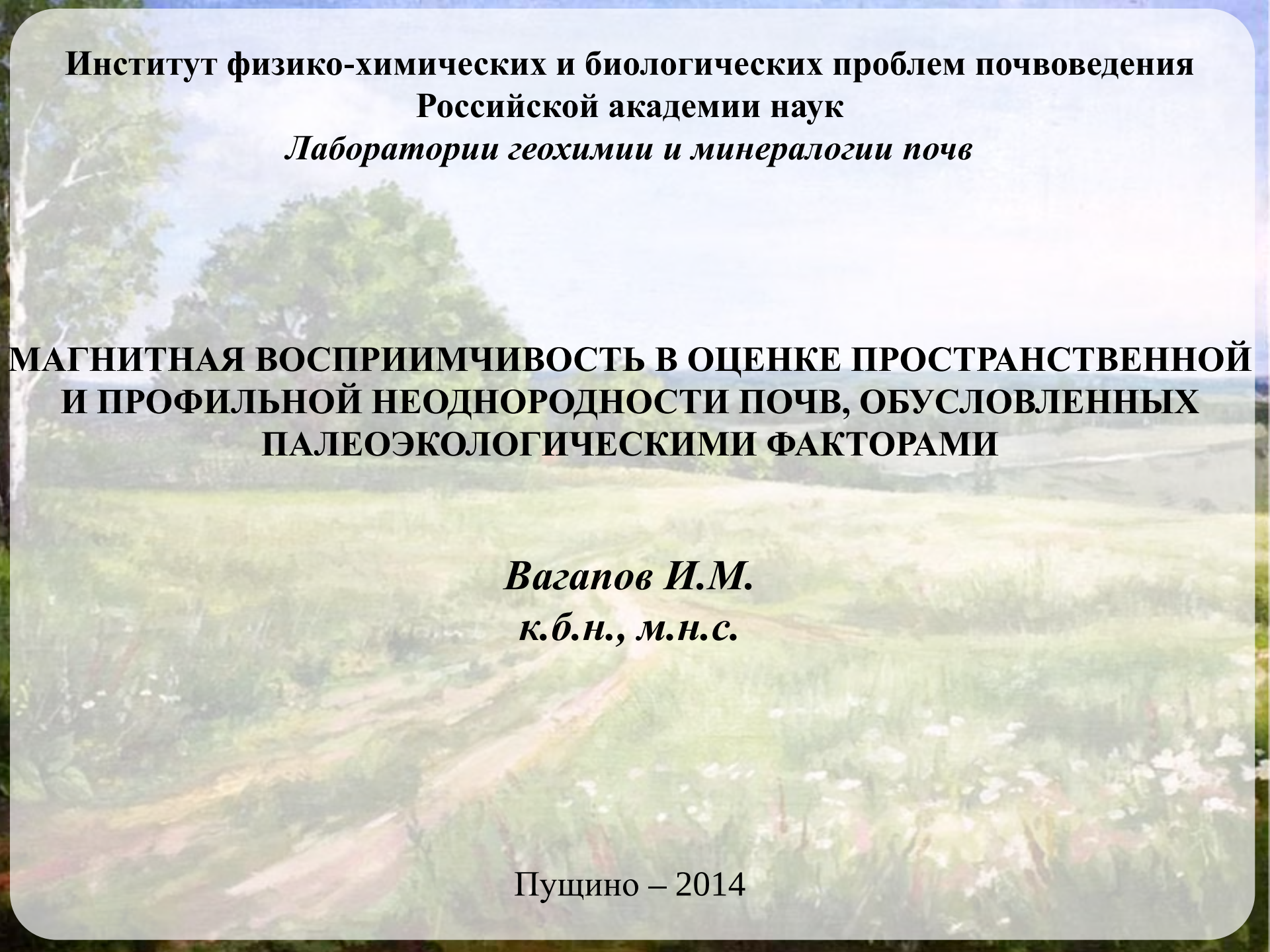




**Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения
Российской академии наук
*Лаборатории геохимии и минералогии почв***

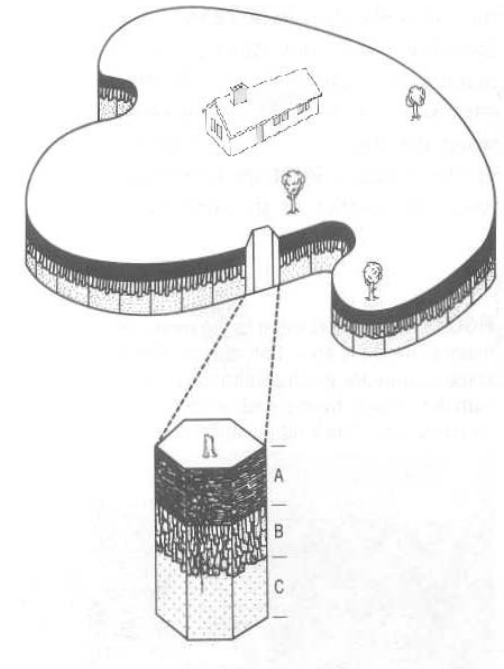
**МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ В ОЦЕНКЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ
И ПРОФИЛЬНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ПОЧВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ
ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

Ваганов И.М.
к.б.н., м.н.с.

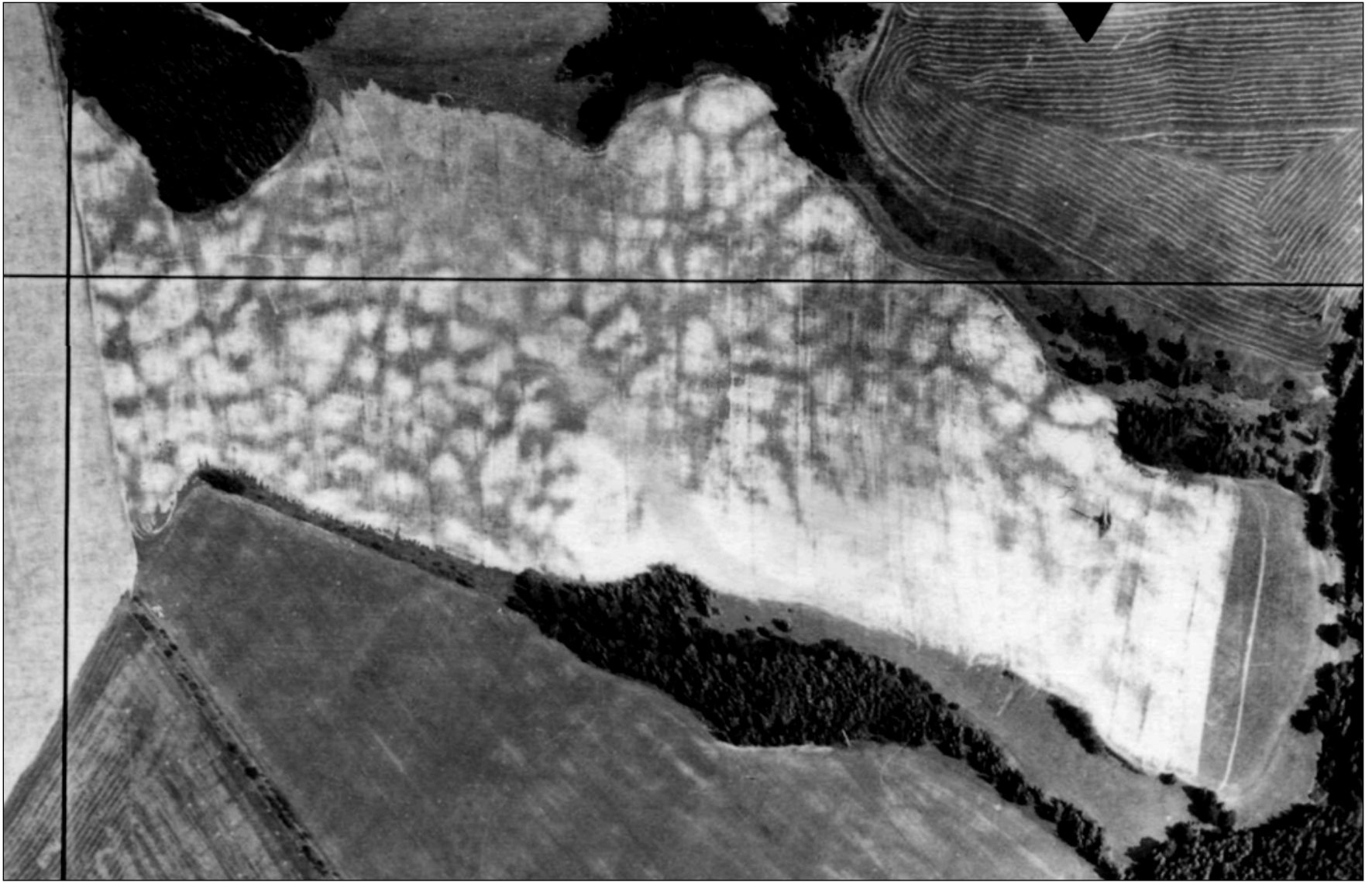
Пушино – 2014

Известно, что почва является объектом, обладающим высокой пространственной и профильной неоднородностью и в то же время характеризуется непрерывностью и постепенностью изменения своих свойств.

В свою очередь, такая неоднородность обусловлена различными по интенсивности и продолжительности факторами почвообразования.



Цель работы: выявить закономерности формирования структуры пространственной неоднородности почвенных свойств и почвенного покрова, обусловленных палеоэкологическими факторами, на основе показателя магнитной восприимчивости, который позволяет судить об интенсивности протекания ряда элементарных почвенных процессов непосредственно *in situ* и палеоэкологических условиях, в целом.

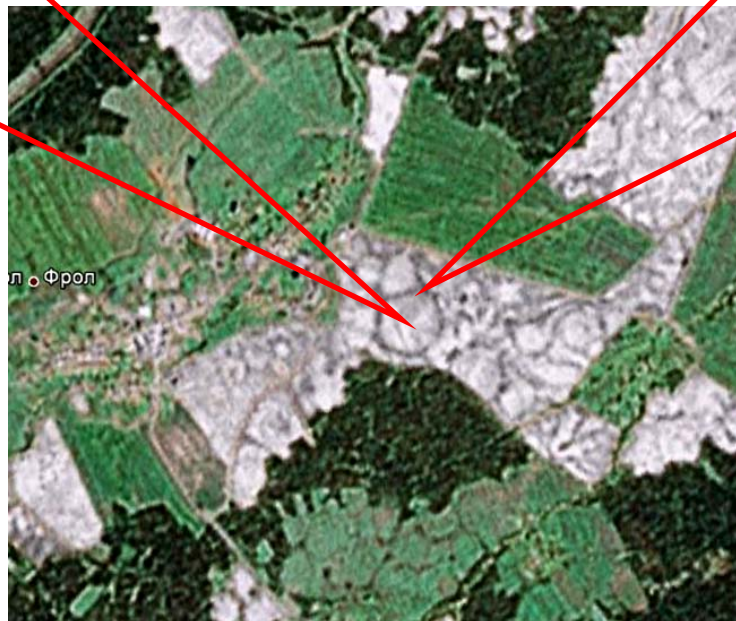


Проявление реликтового криогенного микрорельефа на аэрофотоснимках современной дневной поверхности (Пущино, Московская обл.)

Варианты размещения опорных разрезов

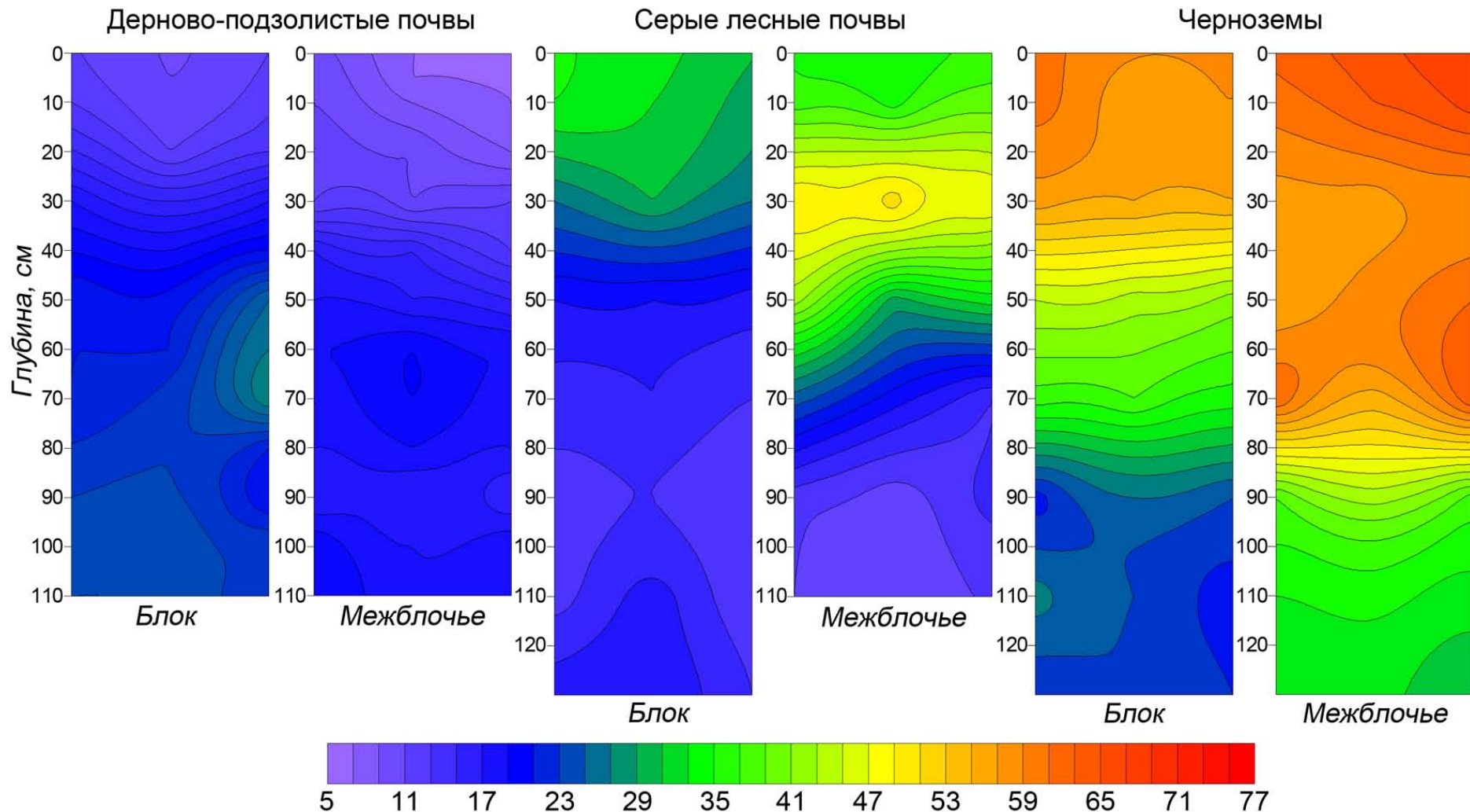


**Дерново-
мелкоподзолистая
освоенная иллювиально-
железистая почва
(Агродерново-подзолистая
языковатая)**



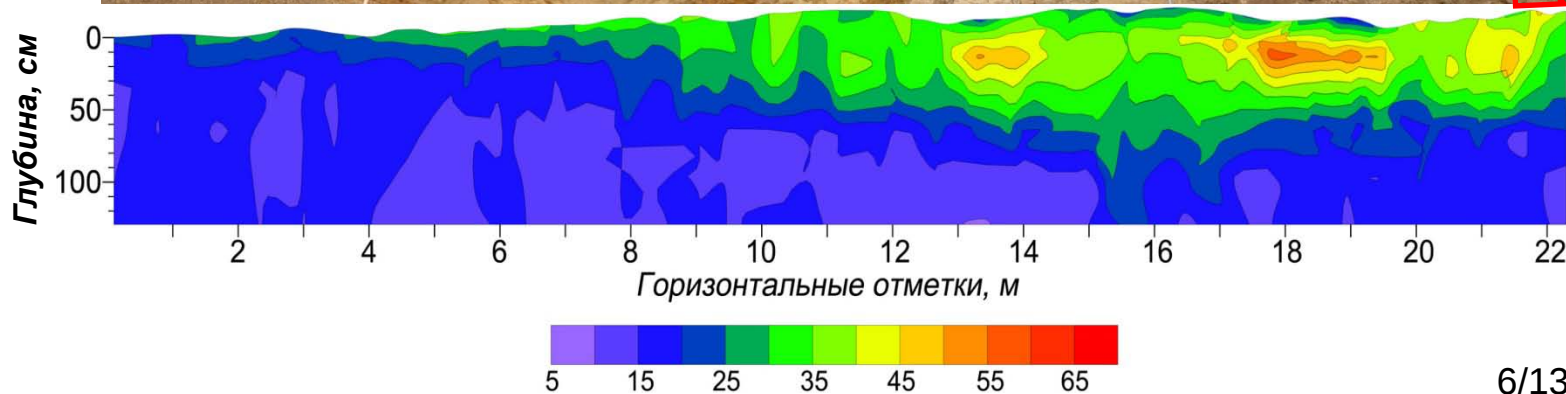
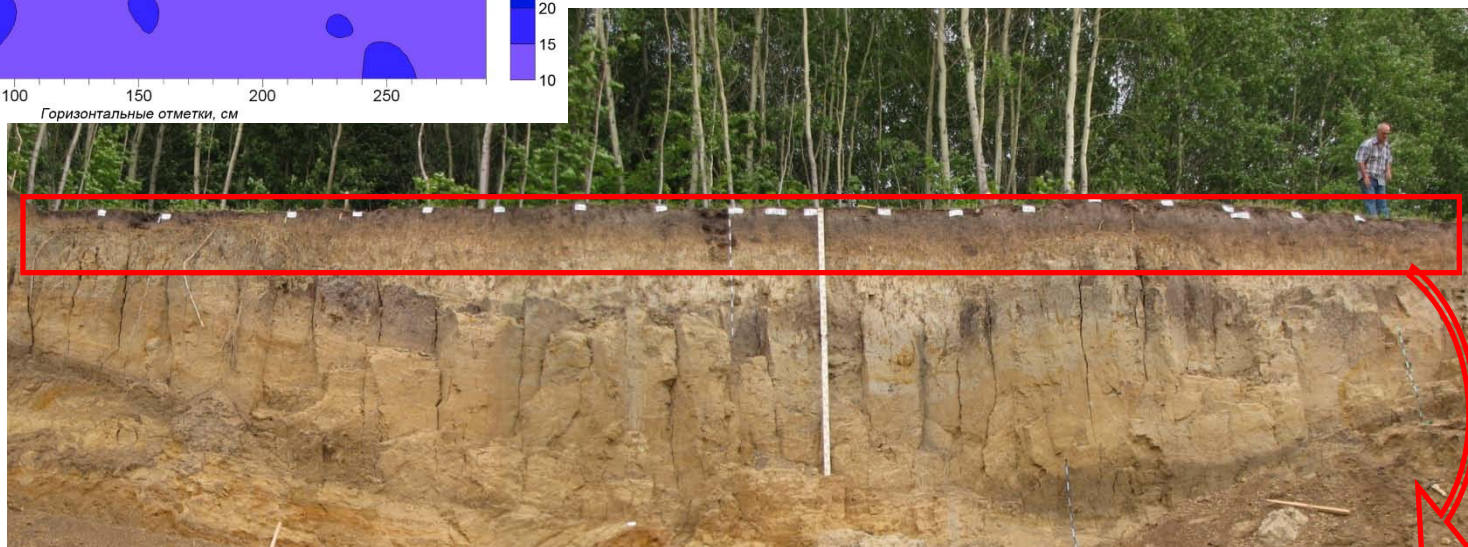
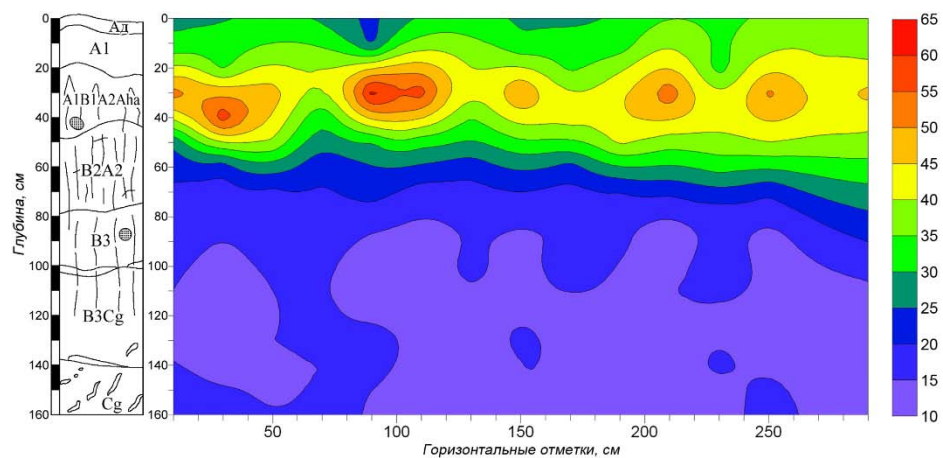
**Дерново-
слабоподзолистая
освоенная грунтово-
глееватая почва
(Агродерново-подзолистая
глееватая)**

Влияние палеокриогенного микрорельефа и его структурообразующих элементов на формирование и сохранение магнитных соединений железа

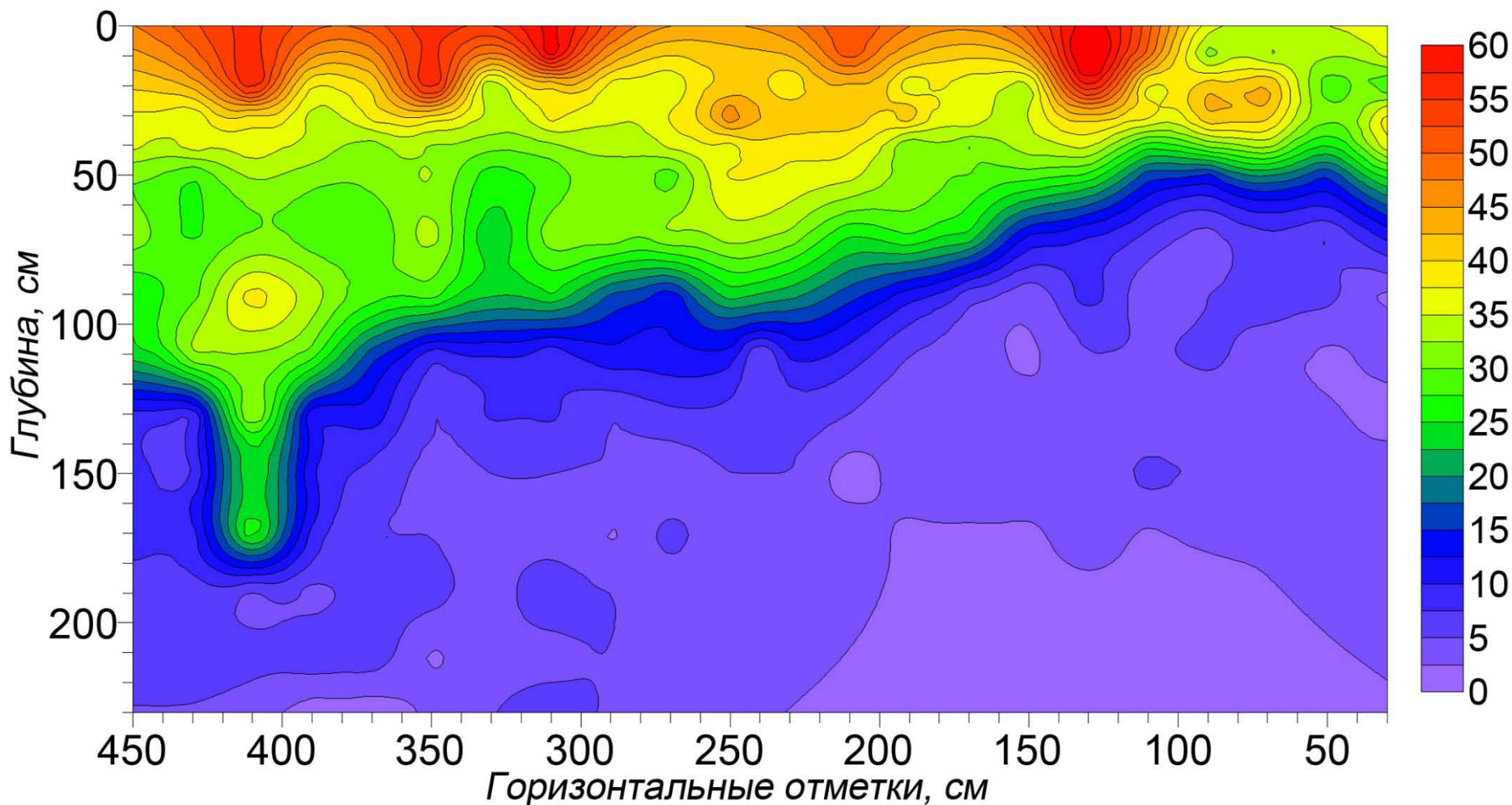


Профильное распределение МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) в почвах, сформированных на разных элементах палеокриогенного микрорельефа

Топоизоплеты пространственного распределения МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) в профиле серой лесной почвы (Тульская область, Веневский район)



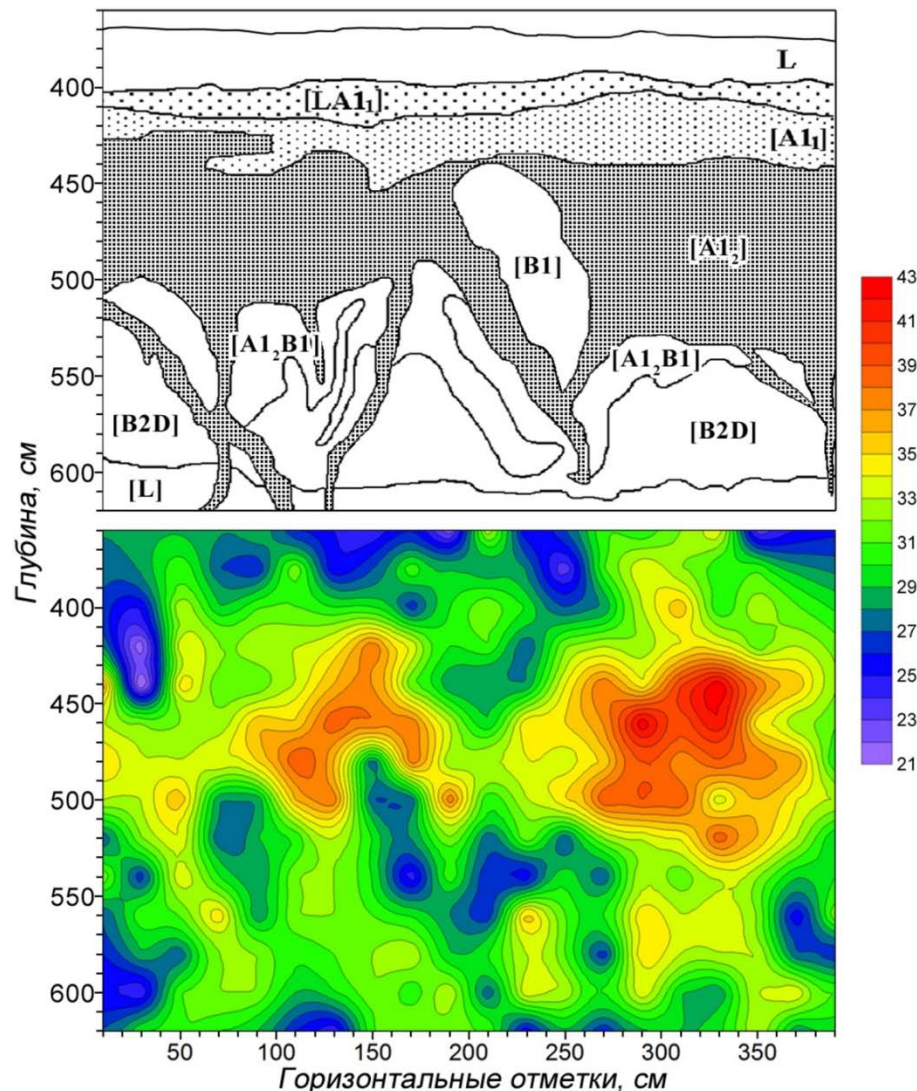
Визуализация пространственно распределенных данных, благодаря высокой чувствительности МВ к водно-воздушному режиму, содержанию Сорг, показателю рН и гранулометрическому составу



Распределение МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) в профиле дерново-(слабо)подзолистой постагрогенной иллювиально-железисто-гумусовой псевдофибровой почвы на флювиогляциальных песках (Грязовецкий р-н Вологодской обл.)

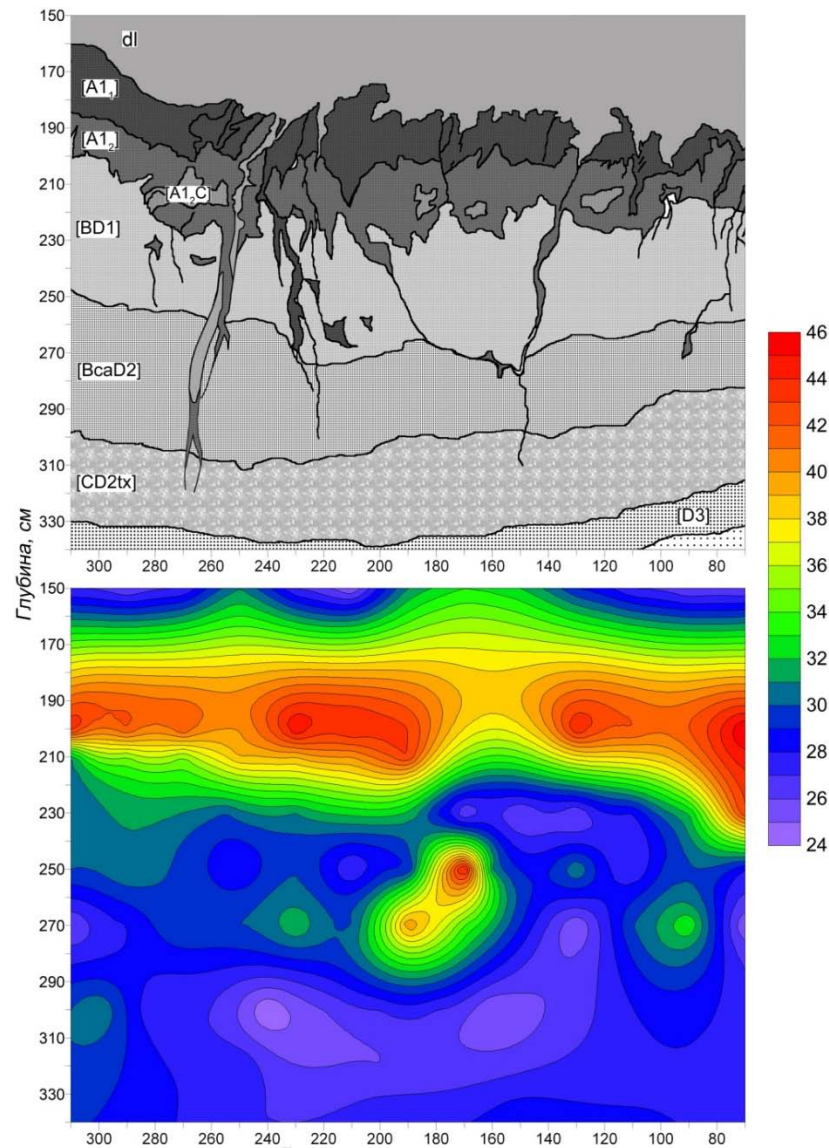
Увеличение показателя МВ в горизонтах погребенных почв.

Криоморфная погребенная почва, схема строения и топоизоплеты распределения МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) (Цивильский район, Чувашия)



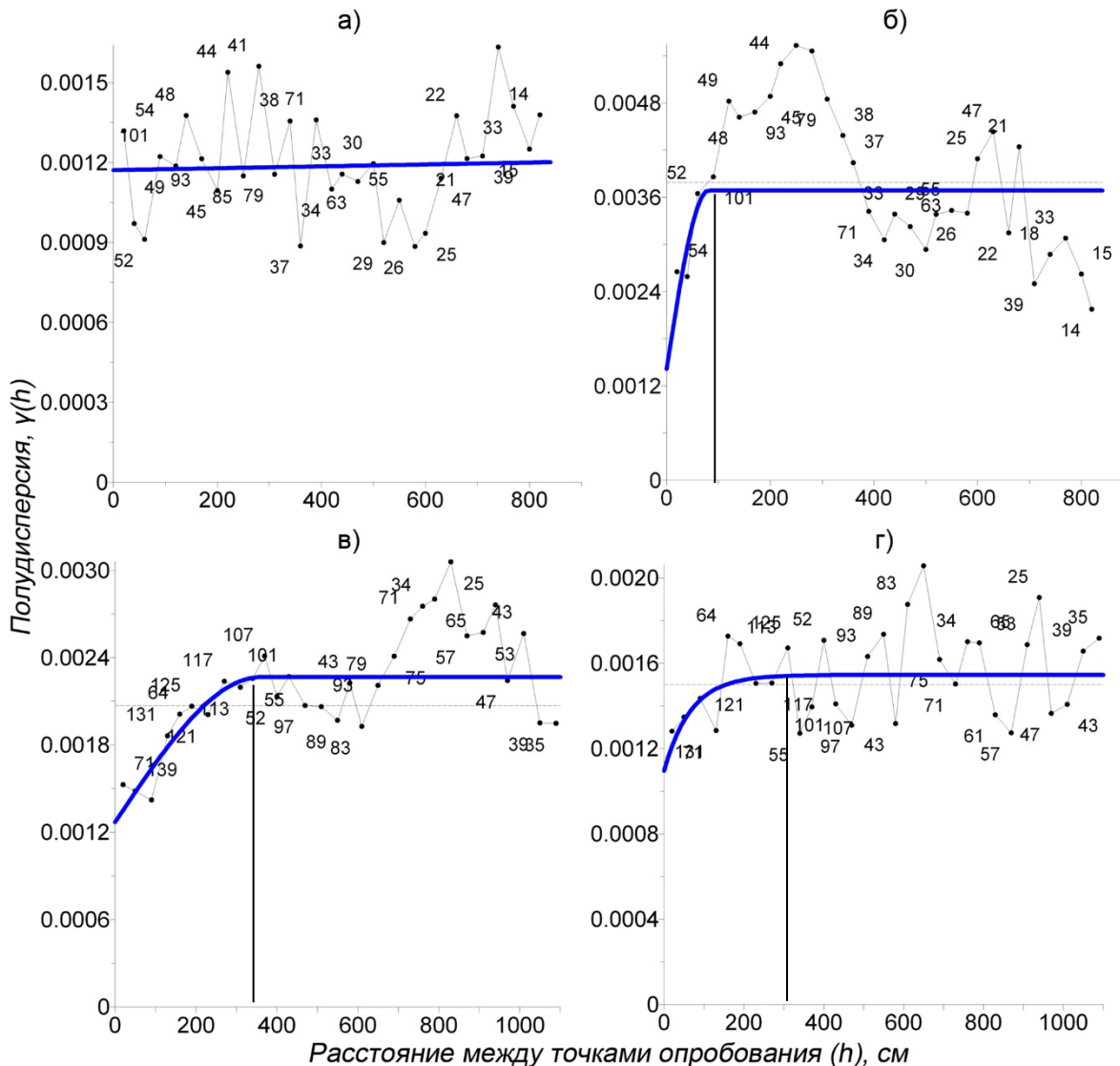
$$K = \frac{MB_{гор.}[A]}{MB_{гор.}[B]} \approx 1,2 \Rightarrow \text{мерзлотные почвы}$$

Шолмская криоморфная погребенная почва, схема строения и топоизоплеты распределения МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) (Цивильский район, Чувашия)



$$K = \frac{MB_{гор.}[A]}{MB_{гор.}[B]} \approx 1,5 \Rightarrow \text{серые лесные почвы}$$

Выявление характерных размеров однородных структур. Семивариограммы распределения МВ в верхних горизонтах серой лесной почвы (а, б) и чернозема (в, г)

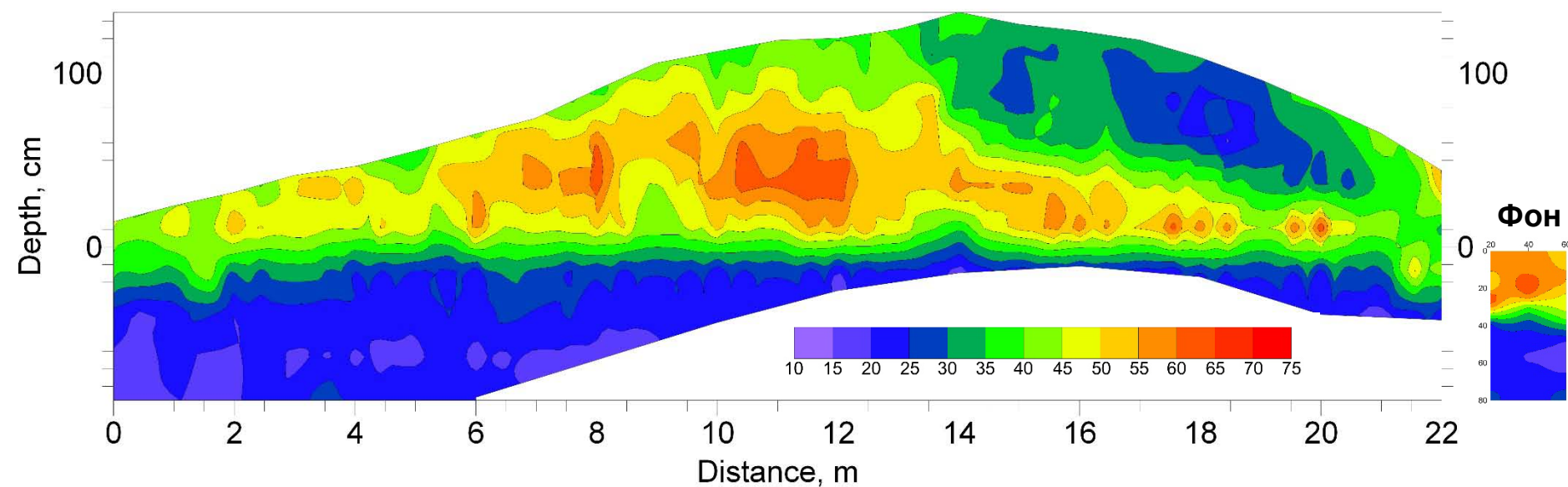


$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2,$$

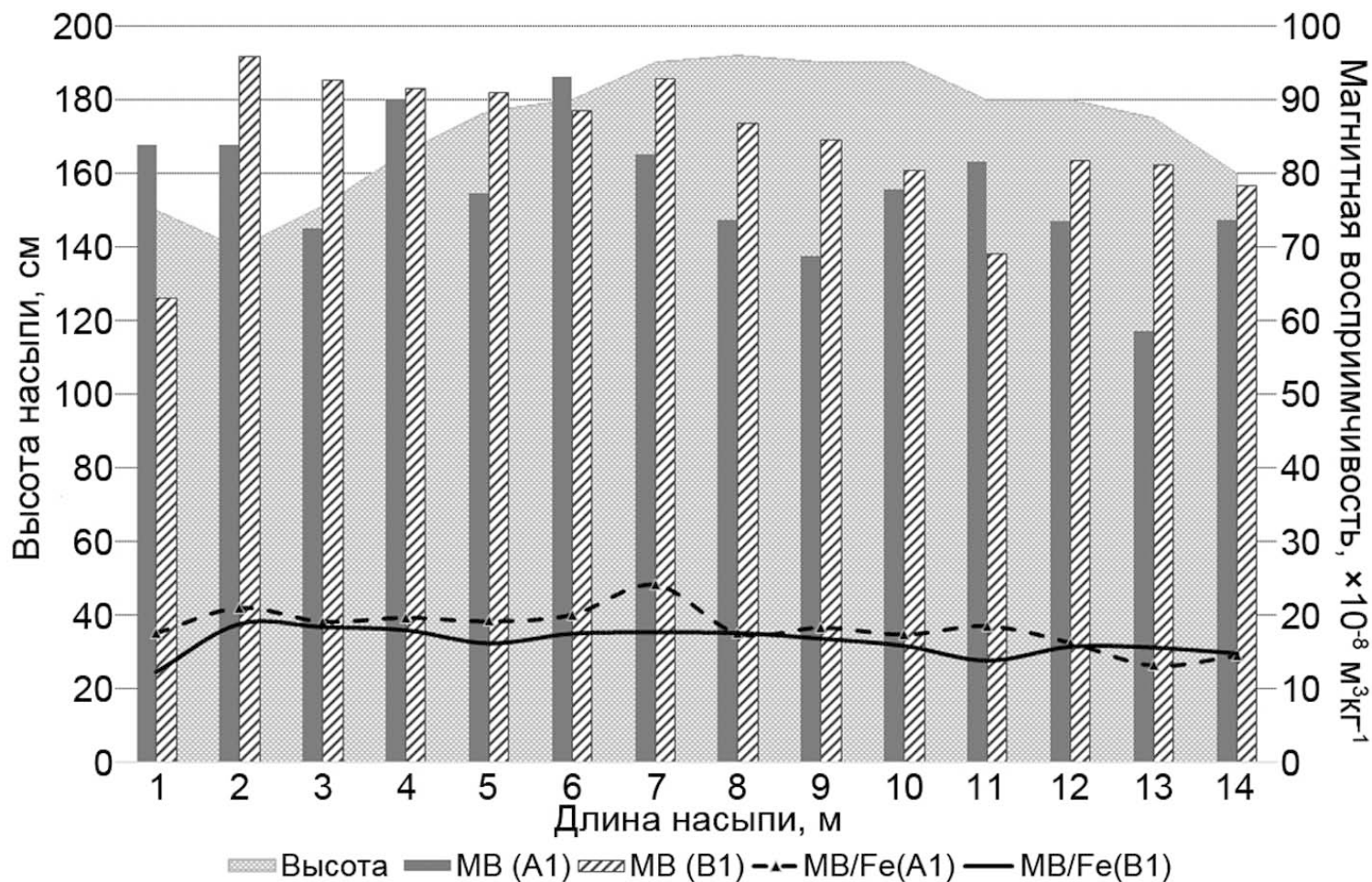
где $N(h)$ – количество пар точек, удаленных друг от друга на расстояние h ,
 $z(x_i)$ и $z(x_i + h)$ – значения МВ в точках x_i и $x_i + h$

Точки – экспериментальные значения, цифры у точек указывают количество пар, используемых в анализе, пунктирная линия соответствует величине дисперсии, сплошная – результат аппроксимации моделью

Топоизоплеты распределения МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) в профиле кургана
(с. Ремонтное Ростовской обл.)



Распределение показателя МВ и коэффициента интенсивности восстановительного диагенеза МВ / Fe₂O₃ в верхних горизонтах подкурганной палеопочвы (с. Клетское Волгоградской обл.)



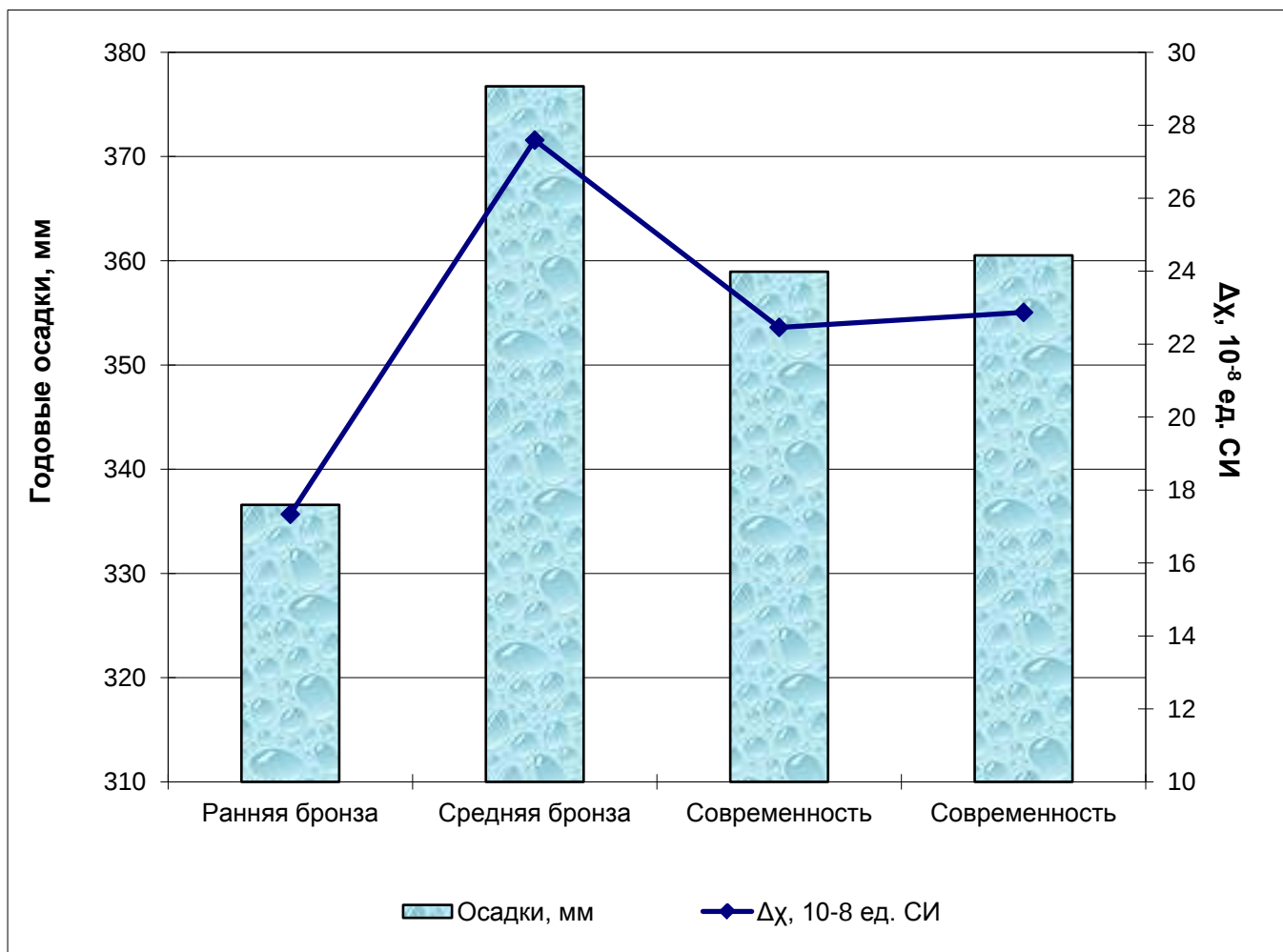
Выводы

- Влияние палеокриогенного микрорельефа и его структурообразующих элементов на формирование магнитных соединений железа изменяется в зональном направлении и выражается в дифференциации водно-воздушных условий, характер варьирования которых обуславливает неоднородность свойств почв на высоком таксономическом уровне (подтиповом).
- Профильное распределение МВ в палеопочвах степной зоны, определяемое в первую очередь содержанием почвенного магнетита, может быть использовано в качестве «магнитной записи» палеоэкологических условий степей и позволяет получать количественные характеристики климата (атмосферные осадки).
- Почвы, захороненные в археологических памятниках степной зоны, сохраняют на значительное время (тысячи лет) все свойства и признаки, которыми они характеризовались на период погребения. Исходя из этого, топоизоплеты пространственного распределения МВ могут давать представления как об этапах конструирования грунтовых погребальных сооружений (курганов), так и о материалах, используемых при этом.

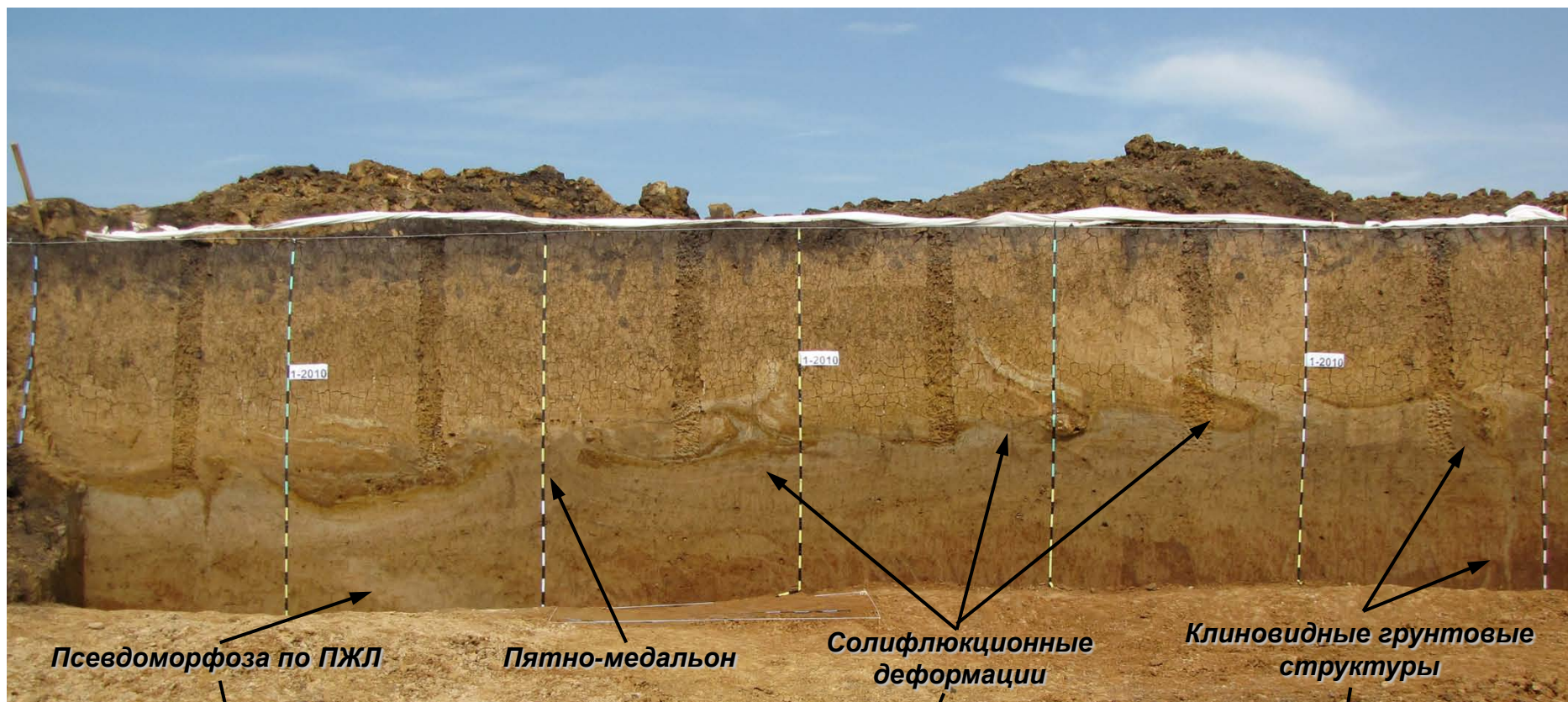


Спасибо за внимание!

Среднегодовая норма атмосферных осадков (мм) = $86,4 \ln(MB_B - MB_C) + 90,1$



Общий вид разреза 1-2010 (Тульская обл., Веневский район)



Общий вид разреза 1-2009 (Тульская обл., Веневский район)



**Схема профиля разреза-обнажения 1-2009 (а)
и топоизоплеты распределения величин МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) (б)**

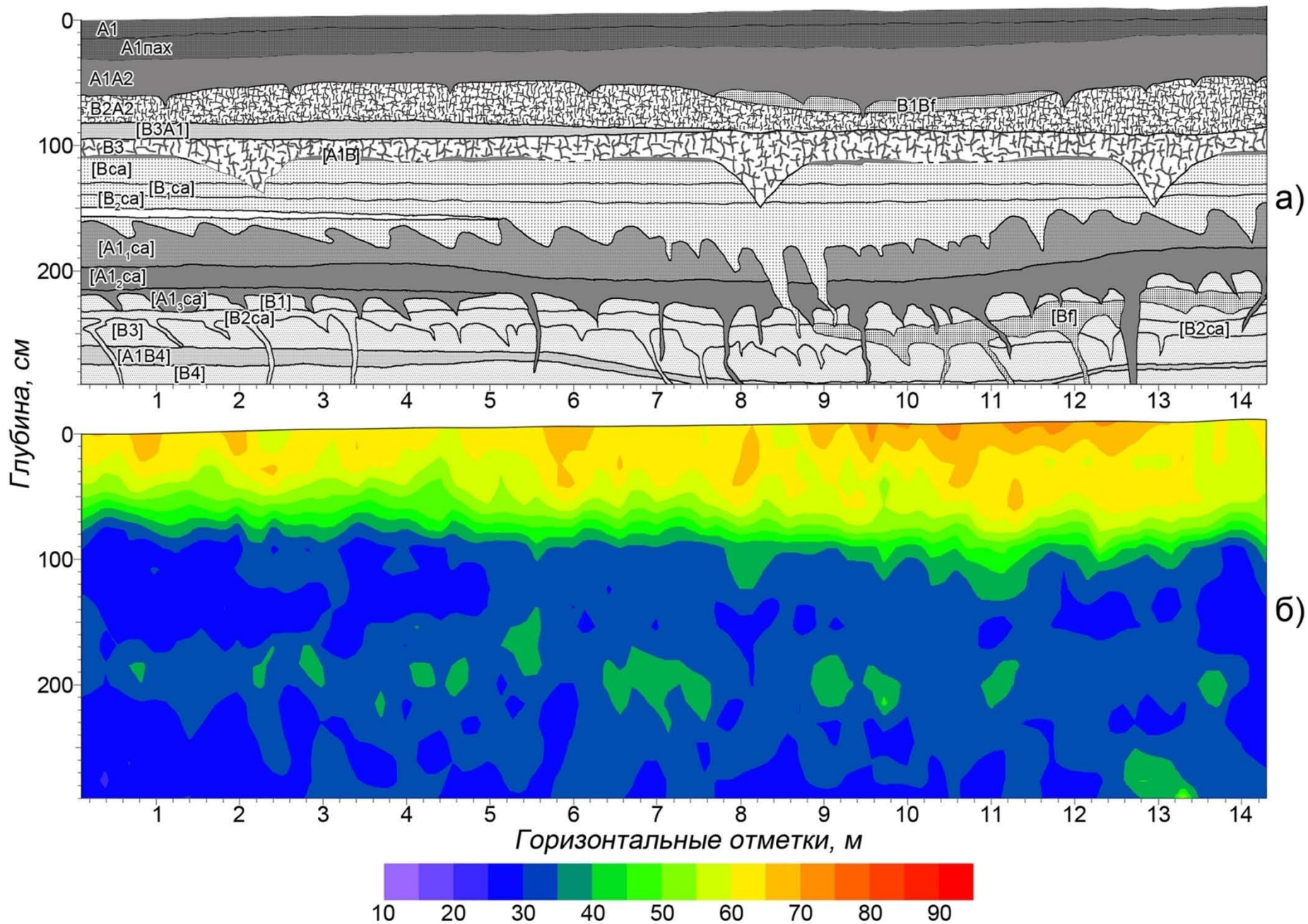


Схема профиля разреза-обнажения 1-2010 (а) и топоизоплеты пространственного распределения величин МВ ($\times 10^{-5}$ ед. СИ) (б)

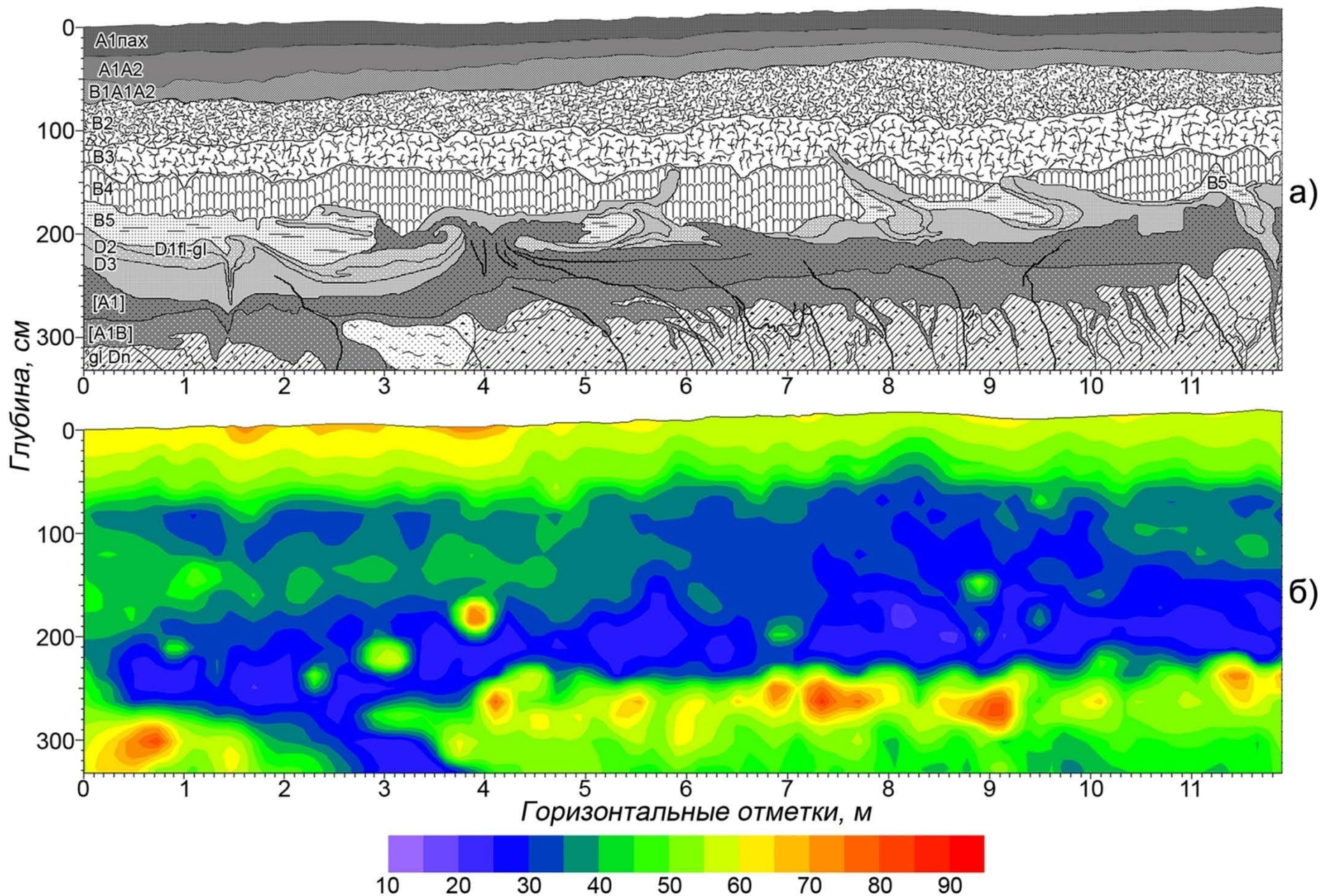
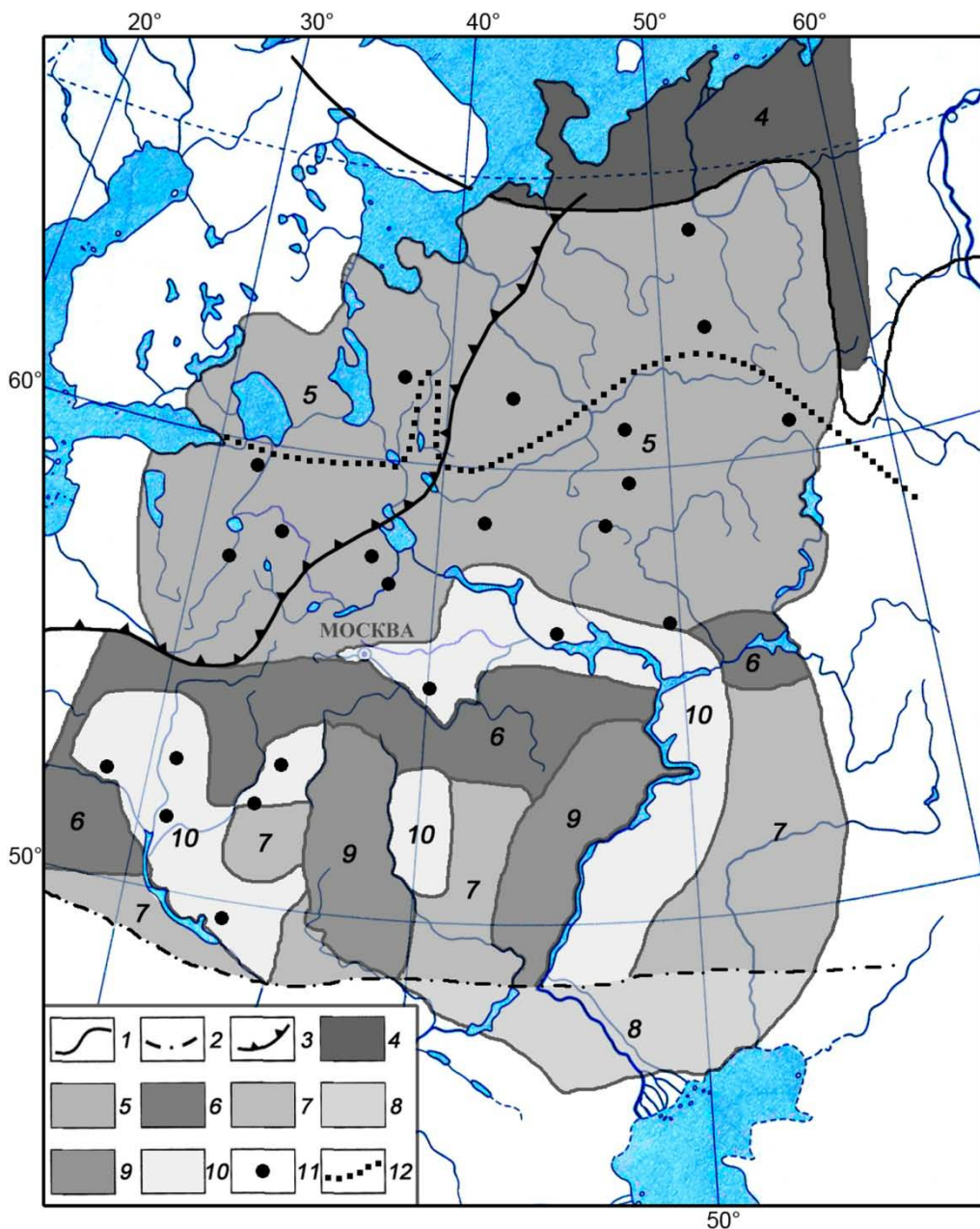


Схема распространения различных типов реликтового криогенного микрорельефа на территории Восточно-Европейской равнины (Величко, 1973, 1996, 2012)



1 – южная граница современной зоны многолетней мерзлоты; 2 – южная граница позднеплейстоценовой зоны многолетней мерзлоты; 3 – граница валдайского оледенения; 4 – криогенный рельеф в зоне современной многолетней мерзлоты. Реликтовый криогенный микрорельеф: 5 – свежий полигональный, бугристо-западинный, с многочисленными западинами и озерными термокарстовыми ваннами; 6 – полигональный и слитно-полигональный, с полигонально-сетчатыми термокарстовыми западинами; 7 – слитно-полигональный, плоско-западинный; 8 – плоско-западинный; 9 – веерная бороздчатость склонов возвышенностей и мелкие западины на участках, слабо затронутых эрозией; 10 – бугристо-западинный рельеф на песчаных террасах крупных речных долин; 11 – крупные термокарстовые озеровидные ванны; 12 – южная граница реликтовых форм термокарста.