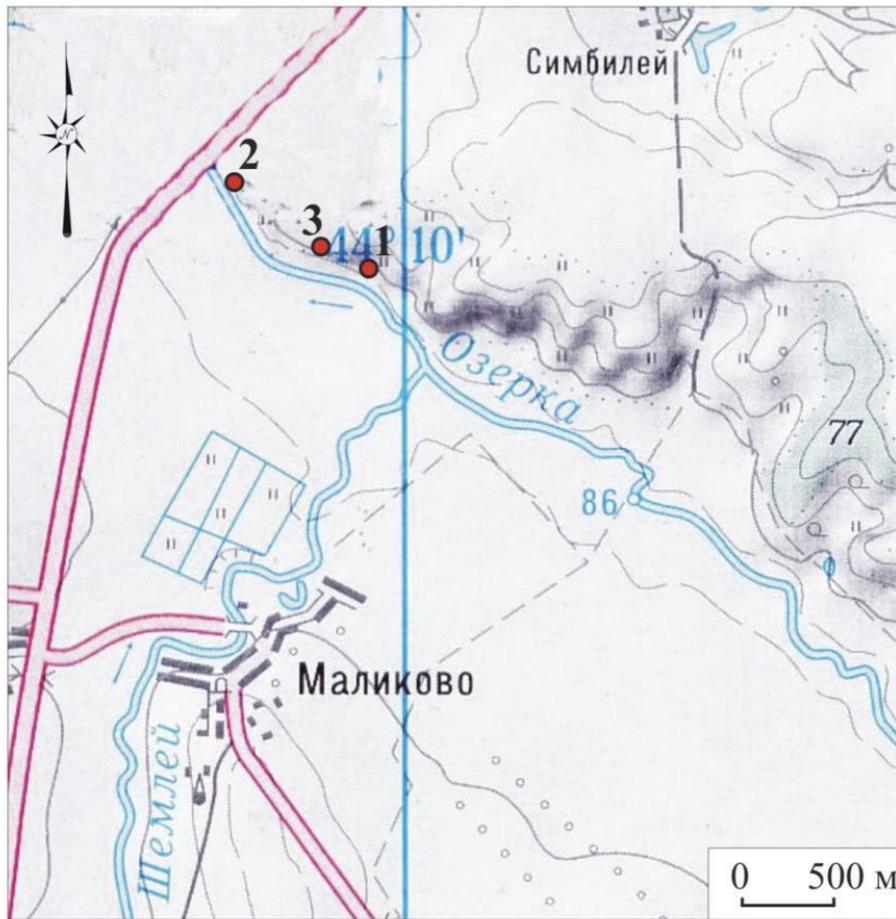


An archaeologist in a red t-shirt and white cap is standing on the edge of a large, rectangular earthen pit. He is holding a clipboard and a long measuring tape, which is extended vertically into the pit. The pit contains a wooden coffin with a human skeleton inside. The background shows a grassy field under a clear blue sky.

Пример раневой баллистики по данным
Старосельского терюханского могильника

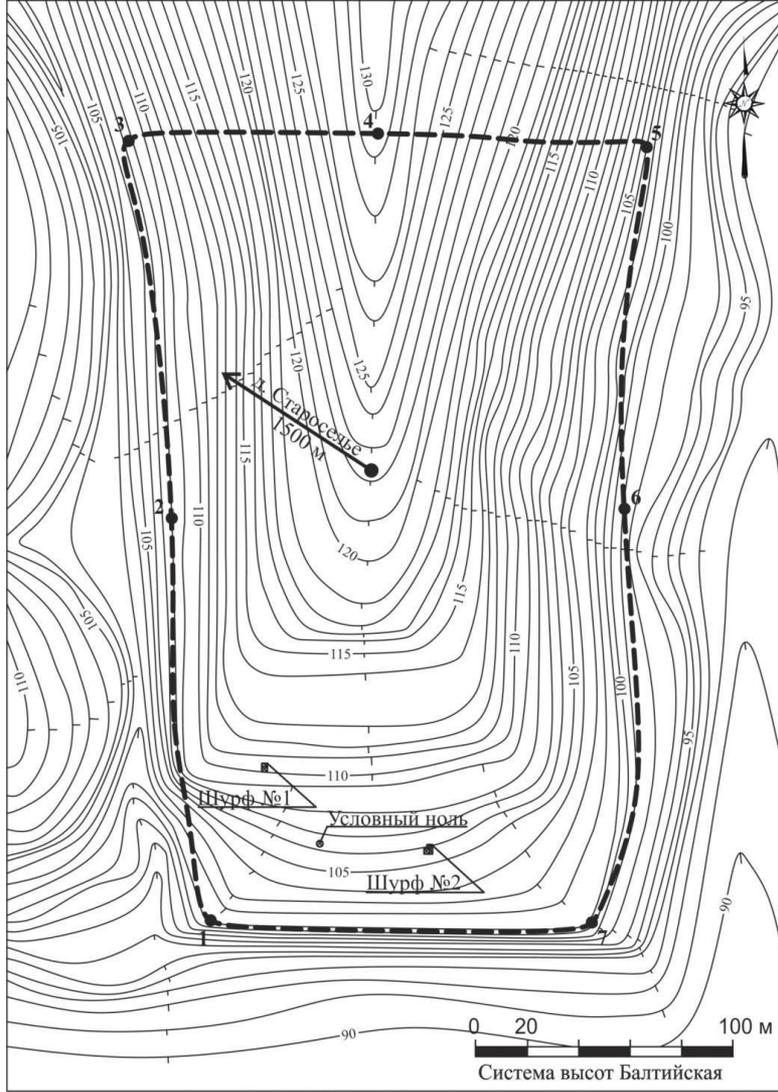


Старосельский мордовский
могильник располагается на
территории
Дальнеконстантиновского
района Нижегородской
области, где с эпохи
средневековья компактно
проживали представители
самой северной этнической
группы мордвы - терюхане



Могильник
расположен на мысу
правого берега
р. Озёрка,
приток р. Кудьмы

1 - могильник Староселье 3; 2 - селище Староселье 1 (Флягин, 1988);
3 - поселение Староселье 2 (Флягин, 1988).



Имея площадь около 5 га,
данный памятник являлся
кладбищем для сельских
общин деревень Староселья
и Симбилей, практически
беспрерывно на
протяжении 13-19 веков

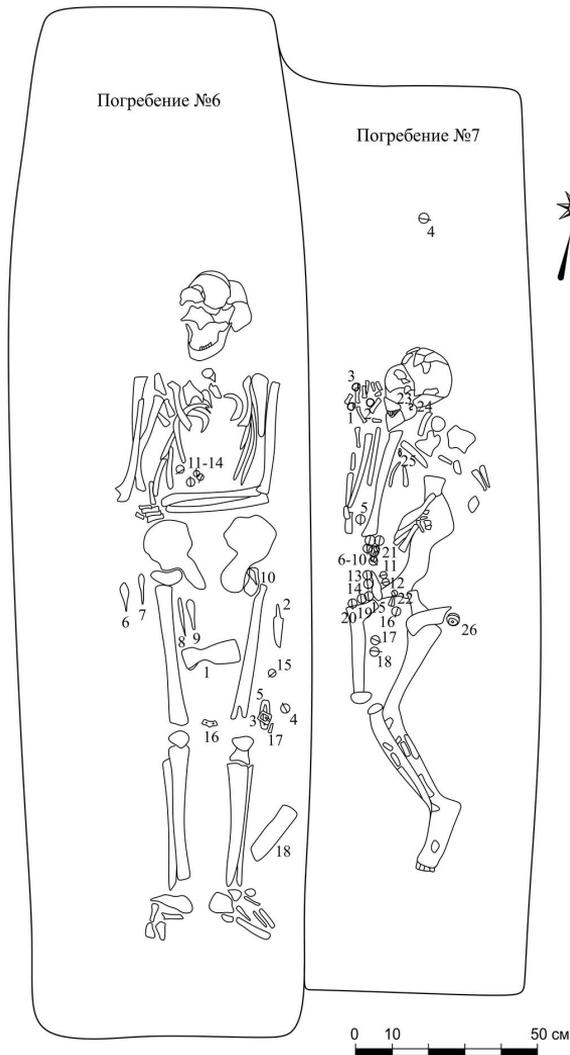


Общий вид памятника



Парное погребение :
мужское погребение №6
(правое) и женское №7
(левое)

Старосельский
могильник, 2017



Старосельский
терюханский могильник
Погребения № 6, №7
(По Е.В. Четвертакову)





Дальнеконстантиновский район. Старосельский могильник.
Погребение №6. Индивидуальные находки.



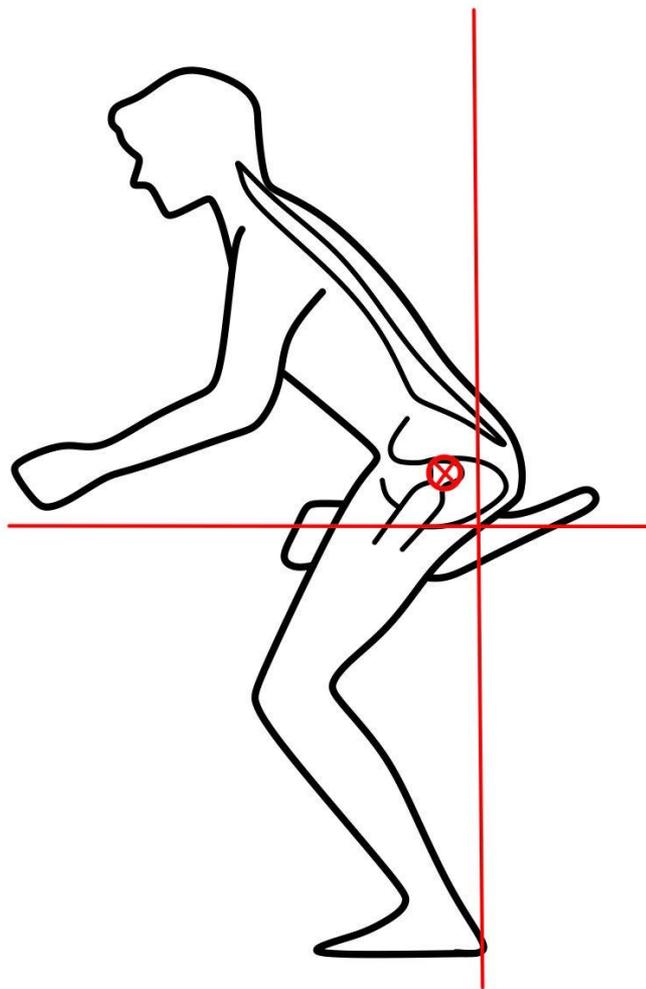
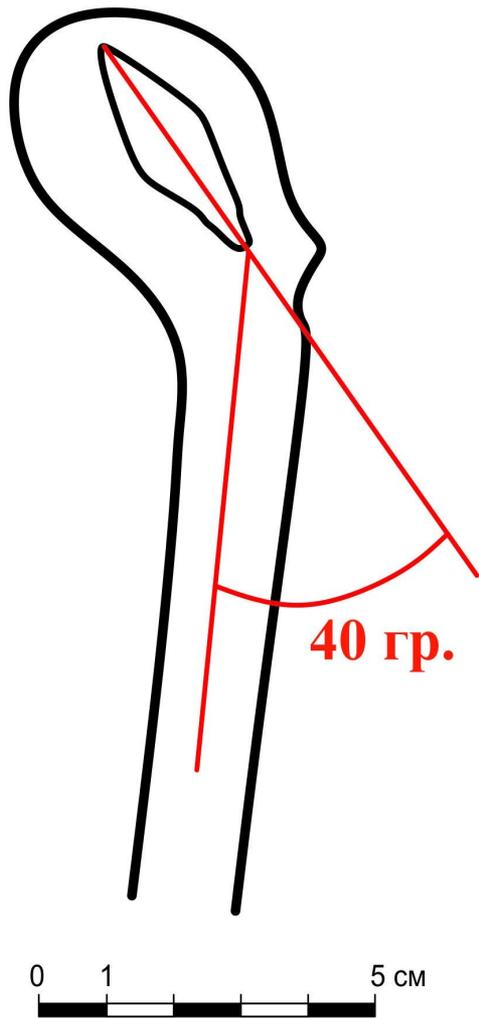
Дальнеконстантиновский район. Старосельский могильник.
Погребение №7. Индивидуальные находки.



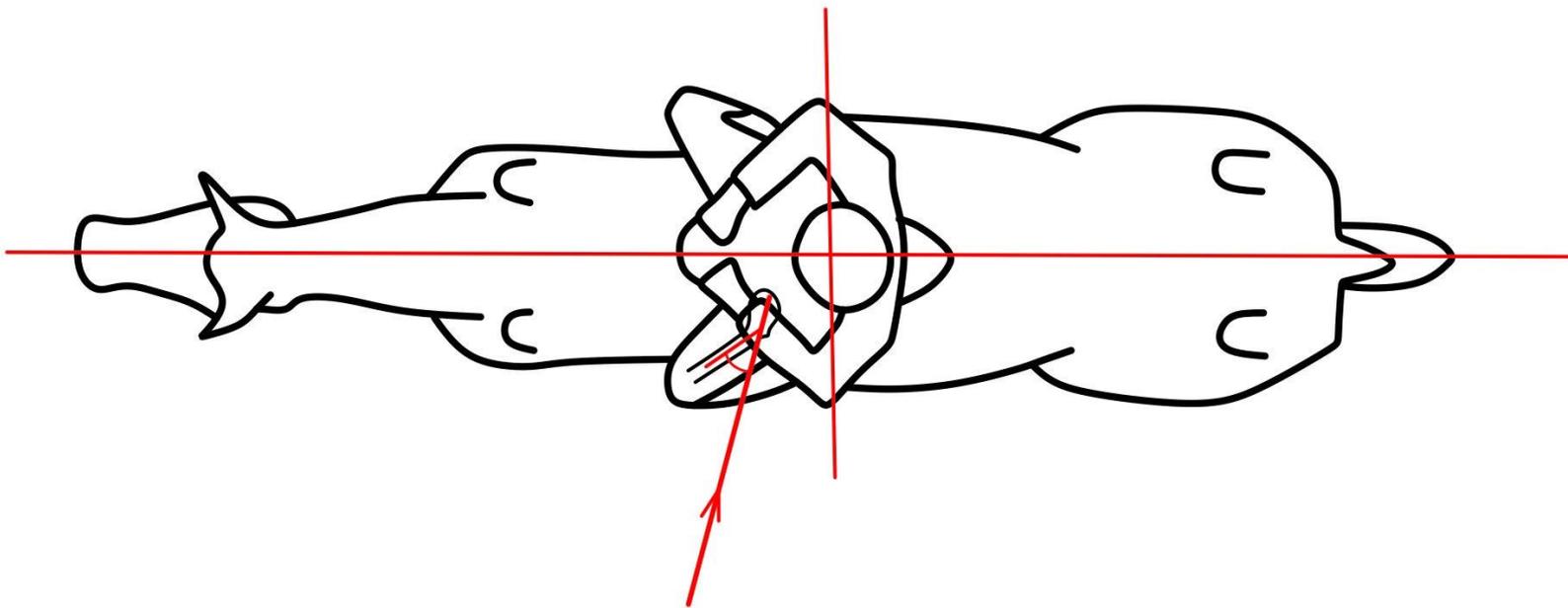
Железный наконечник
стрелы находился в
головке левой бедренной
кости погребенного



наконечник стрелы - железный
с листовидным (ромбическим)
пером, плавно переходящим в
плоский черешок без упора.
тип А11 по К.А. Руденко,
XI-XIV вв.



стрела вошла в
область
тазобедренного
сустава под
углом 40° по
отношению к
оси левой
бедренной кости
погребенного



стрела была выпущена под углом 75° по отношению к оси движения лошади

Формулы для вычисления расстояния

величина общей кинетической энергии при попадании в цель равна:

$$E = E_{уд} \times S = (60 \dots 135) \times 0,50 = 30 \dots 67,5 \text{ Дж (3...6,9 кгс*м)}$$

скорость стрелы у цели составляет:

$$v = \sqrt{\frac{2 \times (30 \dots 67,5)}{0,01515 \times (6 \dots 8)}} = 22,25 \dots 38,5 \text{ м/с}$$

время полета стрелы:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,5}{9,81}} = 0,56 \text{ с}$$

Для удобства дальнейших вычислений введем подстановку – постоянный член:

$$A = \frac{2m}{c_x \rho S_m} = \frac{2 \times 0,01515 (6 \dots 8)}{1 \times 1,25 \times 0,00005} = 2908,8 \dots 3878,4 \text{ м}$$

В итоге скорость при сходе с тетивы определится как:

$$A \left(\frac{1}{v} - \frac{1}{v_0} \right) = t \rightarrow v_0 = \left(\frac{1}{v} - \frac{t}{A} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{(22,25 \dots 38,5)} - \frac{0,56}{(2908,8 \dots 3878,4)} \right)^{-1} = 22,3 \dots 38,7 \text{ м/с}$$

Ускорение торможения можно принять примерно постоянным:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{c_x \rho v^2}{2m} S_m = \frac{1 \times 1,25 \times (22,25 \dots 38,5)^2}{2 \times 0,01515(6 \dots 8)} \times 0,00005 = 0,13 \dots 0,51 \text{ м/с}^2$$

Отсюда дальность (дистанция) стрельбы:

$$S = v_0 t - \frac{at^2}{2} = (22,3 \dots 38,7) \times 0,56 - \frac{(0,13 \dots 0,51) \times 0,56^2}{2} = 12,4 \dots 21,6 \text{ м}$$

