

# МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АДАПТАЦИИ СТАТОЛОКОМОТОРНОГО АППАРАТА И ДВИГАТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО НЕАНДЕРТАЛЬЦА

А.Н. Власенко<sup>1</sup>, С.В. Дробышевский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>МГАВМиБ им. КИ. Скрябина, Москва

<sup>2</sup>Кафедра антропологии биологического факультета МГУ, Москва

*Рассмотрены биомеханические особенности локомоторного аппарата классического неандертальца. Сравнение деталей строения и формы суставных поверхностей неандертальца и современного человека показывает, что первый был приспособлен к спринтерскому бегу, характеризующемуся высокой начальной скоростью. Такая адаптация могла возникнуть как следствие особой охотничьей стратегии, заключающейся в подкрадывании к добыче и быстром броске на возможно более короткое расстояние. Вероятно, с такой стратегией связано и отсутствие или редкость у неандертальцев метательного оружия, что устанавливается по археологическим данным.*

Ключевые слова: неандертальцы, биомеханика, охотничья стратегия, локомоторный аппарат

## Введение

С позиций функционального анализа рассмотрены некоторые особенности анатомии классического неандертальца и сопоставлены морфофункциональные адаптации его статолокомоторного аппарата сравнительно с людьми современной анатомии. Обоснованы выводы о специфике бипедальной локомоции неандертальцев и выдвинута версия, объясняющая данной спецификой его тактику охоты на животных.

Отличия постановки тела и особенности локомоции неандертальцев от современного человека были отмечены М. Булем еще в первой реконструкции скелета из Ля Шапелл-о-Сен [Boule, 1908, 1911–1913]. Она представляла неандертальца сутулым, широко шагающим на несколько согнутых ногах. Недостатки этой реконструкции были не раз отмечены разными исследователями [Хрисанфова, 1978; Schwalbe, 1913; Trinkaus, 1985; Straus et Cave, 1957]. В частности, отмечалось, что многие особенности, подмеченные М. Булем как видовые, были в действительности последствиями заболеваний; также неандерталец М. Буля, с его согбенным позвоночником, не мог бы стоять на месте из-за смещения центра тяжести вперед и был бы вынужден все время шагать, чтобы не упасть. Впоследствии внимание исследователей на долгое время сосредоточилось на тех особенностях неандертальцев, которые роднили его с сапиенсом, так что посткраниальная

специфика стала рассматриваться как малосущественная, обусловленная главным образом приспособлением к субарктическим условиям существования [Helmuth, 1998; Holliday, 1997; Ruff et al., 2005]. Исследования локомоторной специфики неандертальцев сравнительно немногочисленны [например: Бонч-Осмоловский, 1954]. Однако, если пропорции сегментов конечностей действительно могут быть объяснены как следствие адаптации к климату, многие другие детали строения тазовой, бедренной и большой берцовой костей скорее отражают некие особенности локомоции.

## Материалы и методы

Основными материалами для исследования послужили муляжи костей неандертальца из Дюссельдорфа, хранящиеся на кафедре антропологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова: тазовой, бедренных и большой берцовой. Дополнительными материалами явились муляжи костей ноги Мустье 1 из той же коллекции, а также фотографии и рисунки останков неандертальцев Ля Шапелль-о-Сен, Спи 1 и 2, Ля Феррасси 1, Ля Кина 5, Киик-Коба 1, Фонд-де-Форэт 1. Данные по современным людям были получены авторами при исследовании остеологической коллекции кафедры антропологии биологического

факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, много лет служащей эталоном при аналогичных исследованиях [например: Хрисанфова, 1978]; коллекция состоит из 80 целых скелетов людей русской национальности обоего пола.

Норму позиции таза определяли направлением вырезки впадины тазобедренного сустава по вертикали. Для определения наклона крыла подвздошной кости использовали фотоснимок таза с латеральной стороны, на котором прочерчивали прямую линию от геометрического центра суставной впадины до наиболее отдаленной точки крыла. Прямая, проведенная от центра суставной впадины до наиболее отдаленной точки седалищного бугра, использовалась для определения степени наклона седалищной кости. Между данными прямыми измеряли подвздошно-седалищный угол. Общий наклон продольной оси таза определялся линией, проведенной между наиболее отдаленными от центра тазобедренного сустава точками крыла подвздошной кости и седалищного бугра, по отношению к вертикали.

## Результаты

При изучении существующих реконструкций скелетов неандертальцев мы обратили внимание на следующие их отличия от скелетов современных людей.

1. Крылья подвздошных костей неандертальца антериорно выдвинуты сильнее, чем у современного человека, относительно тазобедренных суставов, за счет большей своей ширины и длины (хотя наклон продольной оси таза к горизонтали у неандертальца примерно такой же, как у современного человека), и обрели заметный разворот к парасагиттальным плоскостям (подобно тому, какой имеют крылья подвздошных костей у хищников). У современного человека они более развернуты к фронтальной плоскости, но имеют изгиб латерального края в вентральном направлении, так что передние подвздошные ости направлены почти прямо вперед.
2. Седалищные кости неандертальца заметно длиннее и направлены назад, в то время как у современного человека они короткие и направлены седалищными буграми вниз (угол наклона, соответственно, 40 и 50° от горизонтали). В силу этого, подвздошно-седалищный угол неандертальца оказался заметно острее, чем у современного человека: 135° против 150°.

3. Бедренная кость неандертальца относительно более длинная, имеет шеечно-диафизарный угол, приближающийся к 120°. Большой вертел мощный, высокий: его уровень расположен выше основной оси вращения тазобедренного сустава. В дистальной трети диафиза выражен серпообразный изгиб выпуклостью вперед. Притом что высота медиального мыщелка превышает высоту латерального, длины их суставных поверхностей примерно равны. Передне-задние длины дистального эпифиза бедренной кости и проксимального эпифиза большеберцовой кости у неандертальца в относительном и абсолютном выражении больше, чем у современного человека. Заднее (постериорное) окончание суставных поверхностей мыщелков бедренной кости у неандертальца имеет отчетливо выраженную «ступеньку», отделяющую более плоский (с большим радиусом кривизны) участок, задействованный только при предельном сгибании коленного сустава.
4. Современный человек имеет относительно более длинную голень и, соответственно, его бедренная кость занимает сравнительно меньшее место в общей длине конечности. Шеечно-диафизарный угол составляет около 130°, при этом уровень большого вертела находится ниже основной оси вращения тазобедренного сустава. Диафиз почти прямой. Высота медиального мыщелка больше высоты латерального, а длина суставной поверхности первого примерно на 20% превышает длину второго.
5. Поясничная отдел позвоночника неандертальца сравнительно короткий и менее способен к ротационным движениям, чем у современного человека. В то же время тазовые кости современного человека меньше и грацильнее, чем у неандертальца.

## Обсуждение

Перечисленные особенности в комплексе выражают приспособленность неандертальца и современного человека к отличным друг от друга статолокомоторным стереотипам. По нашему мнению, современные люди специализированы для выносливого передвижения бегом в медленном и среднем темпе, сидения на ягодицах и длительного стояния, в то время как неандерталец приспособлен к спринтерскому бегу и сидению на

корточках, но неподвижное стояние было для него обременительным.

Сравнение позиций седалищной кости неандертальца и современного человека свидетельствует о том, что неандерталец обладал способностью значительной ретракции бедра от вертикального его положения без наклона корпуса вперед, что не свойственно современному человеку [Лавджой, 1989]. Сравнение высоты большого вертела относительно основной оси вращения тазобедренного сустава показывает, что в ретракции бедра у неандертальца была эффективно задействована средняя ягодичная мышца, которая так же, как у бегающих четвероногих млекопитающих, обеспечивала предельное ускорение пропульсивного движения в последней фазе опорной стадии. Указанная мышца у современного человека, в силу своих топографических особенностей, данной функцией не обладает.

Специфическая изогнутость бедренной кости неандертальца обнаруживает морфофункциональную адаптацию к высокой скорости бега. Аналогия была прежде выявлена одним из авторов при исследовании скелета опорно-двигательного аппарата представителей семейства собачьих. Серпообразный изгиб дистальной части диафиза (в парасагиттальной плоскости) и значительная передне-задняя длина сопряженных эпифизов бедренной и большеберцовой костей – признаки, одинаковые с наблюдаемыми на скелетах конечностей неандертальцев – свойственны быстроходным видам семейства собачьих и породам собак, а у неспециализированных в беге видов и у тихоходных пород собак данные признаки выражены гораздо слабее (сопоставимо со скелетом конечности современного человека). Указанная закономерность имеет простое объяснение: в последней фазе разгибания коленного сустава икроножная мышца подпирается поверхностью данного сустава и огибает его, отчего интенсивность разгибания заплюсневого сустава резко увеличивается, обеспечивая развитие значительного ускорения. При этом выгодно, чтобы растяжимость икроножной мышцы была минимальной (т.е. чтобы указанная мышца имела менее развитое брюшко и более выраженную сухожильную составляющую), чем подтверждается известный принцип проксимального смещения центра мышечных масс при повышении скоростных характеристик [Гамбарян, 1972]. Существует мнение, что омускуленность голени неандертальца была сравнительно слабо выраженной [Boule, 1908, 1911–1913]. Чем сильнее выражен изгиб бедренной кости в дистальной ее части и чем сильнее выступают назад сопряженные эпифизы бедренной и большеберцовой

костей, тем сильнее выражен эффект подпирания икроножной мышцы. Следует подчеркнуть, что интенсивное разгибание голеностопного сустава и опора на пальцы характерны и для предельно быстрого бега современного человека на короткие дистанции.

Выгодность или невыгодность удлинения дистальных сегментов тазовой конечности зависит от особенностей локомоторного акта. При беге вынесение опорной точки (пальцев или пятки) вперед коленного сустава абсолютно невыгодно (в отличие от шага). Т.е. длина голени никак не сказывается на удлинении выноса конечности вперед. При беге пропульсивное движение начинает развиваться не ранее момента проноса центра тяжести над опорной точкой. Активное разгибание коленного и голеностопного суставов энергетически выгодно только во второй фазе стадии опоры, после проноса тазобедренного сустава над точкой опоры. Начиная с данного момента, при автоматическом разгибании голеностопного сустава с одновременным разгибанием коленного (как то, по-видимому, было свойственно неандертальцам), условием энергетической эффективности движения становится сохранение угла наклона голени вплоть до завершения опорной стадии. Другими словами, общий рычаг конечности удлиняется исключительно за счет изменения наклона бедра и стопы, а длина голени, опять же, никакого позитивного значения не имеет (выбор оптимального угла наклона голени во многом определяется всего лишь качеством сцепления стопы с грунтом). Спринтерский бег современного человека, характеризующийся наклоном корпуса (и, стало быть, таза) вперед, в целом подчиняется этому же правилу, хотя механизм автоматического разгибания голеностопного сустава у современного человека отсутствует. Но при меньшей скорости бега (и уменьшении наклона таза) возможность ретракции бедра у современного человека снижается, вследствие чего возрастает выгода от удлинения голени: длинная голень в этом случае позволяет заметно увеличить протяженность проноса тазобедренного сустава в опорной стадии (рис. 1).

При одинаковой суммарной длине бедра и голени и постоянном значении длины стопы, спринтерский бег классического неандертальца (у которого наблюдается относительное удлинение бедра сравнительно с голенью) имеет еще некоторые дополнительные преимущества перед сапиенсным (бедро сравнительно менее длинное).

Если массы тел и инерция у рассматриваемых объектов одинаковы, то в момент начала опорной стадии линейное расстояние между проекцией тазобедренного сустава на опору и точкой

опоры должно быть одинаковым. В этот момент угол наклона бедра у неандертальца по отношению к горизонтали будет заведомо больше, чем у современного человека, а коленный угол раскрыт сильнее. Следовательно, сила мышц-разгибателей тазобедренного и коленного суставов неандертальца прикладывается под более выгодным углом. При одинаковом расстоянии проноса тазобедренного суставов в опорной стадии, амплитуда движения бедра у неандертальца будет меньше, чем у современного человека, что, несомненно, выгодно для большей силы движения и для ускорения при разгоне. Несколько меньшей же у неандертальца будет и амплитуда вертикальных перемещений тазобедренного сустава, т.е. траектория перемещения общего центра тяжести тела окажется сравнительно более полой, что выгодно в отношении экономии энергии. При одинаковой же амплитуде движения бедра пронос тазобедренного сустава неандертальца в опорной стадии будет отчетливо большим, чем у современного человека, но уже при большей амплитуде вертикальных колебаний. Но поскольку из наших выводов следует, что ретракция бедра неандертальца намного превышала таковую у современного человека, то преимущество неандертальца в расстоянии проноса тазобедренного сустава в опорной стадии окажется еще более значительным, а отталкивание гораздо более продуктивным.

Для эффективного отведения бедра назад при беге требуется, чтобы место крепления группы заднебедренных разгибателей тазобедренного сустава находилось достаточно далеко сзади от указанного сустава. У специализированных в беге четвероногих млекопитающих данное условие обеспечивается расположением таза. Но при переходе к бипедализму возникают проблемы, связанные с вынужденно вертикальной позицией таза, касающиеся как расположения седалищной кости, так и возросшей нагрузки на вентральный край суставной ямки тазобедренного сустава. Простой путь сохранения наклона таза относительно горизонта требует создания сильно выраженного угла пояснично-крестцового сочленения (поскольку наклоном крестца определяется продольный диаметр каудальной апертуры таза, т.е. родовых путей), что чревато деформацией позвонков и дисков и ущемлением нервов. Поэтому желательнее, чтобы последние поясничные позвонки соответствовали своим наклоном наклону крестца. Но эту позицию совместить с вертикальным положением корпуса (нахождение проекции центра тяжести в границах площади опоры) можно только обратным изгибом поясницы (лордозом), каковой и возник в ходе эволюции. Продолжение

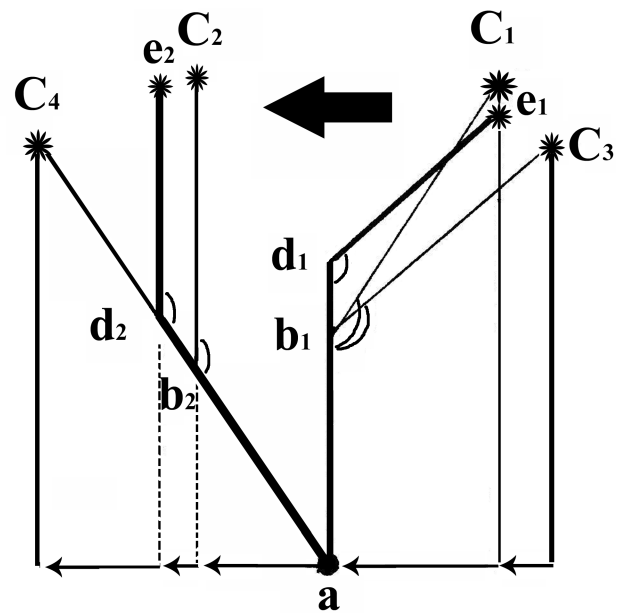


Рис. 1. Биомеханическая схема движения ноги неандертальца и современного человека  
a – точка опоры;

- $b_1 - b_2$  – перемещение в опорной стадии при беге коленного сустава классического неандертальца;
- $d_1 - d_2$  – перемещение в опорной стадии при беге коленного сустава современного человека;
- $e_1 - e_2$  – предельная величина перемещения тазобедренного сустава современного человека в опорной стадии бега;
- $C_1$  – позиция тазобедренного сустава классического неандертальца в начале стадии опоры при одинаковых с современным человеком весе и скорости (соответствует шагу и медленному бегу неандертальца);
- $C_3$  – она же при сохранении одинаковой с современным человеком величины угла коленного сустава (соответствует быстрому бегу неандертальца);
- $C_2$  – она же в конце опорной стадии при передвижении шагом;
- $C_3 - C_4$  – возможная величина перемещения тазобедренного сустава классического неандертальца в опорной стадии при быстром беге.

проблемы состоит в том, что если грудной отдел позвоночника будет продолжать линию первых поясничных позвонков, то мы получим гиперэкстензионную его деформацию в каждом цикле движения и, как следствие, возникновение затруднений с дыханием и сердечным ритмом. В этом нам видится причина возникновения изгиба грудного отдела позвоночника в направлении, противоположном поясничному (кифоза). Однако сильный наклон крестца по отношению к горизонтали требует очень сильных противоположных изгибов поясничного и грудного отделов позвоночника, что также чревато опасной деформацией позвоночного столба во время движения. В связи с указанными причинами морфоадаптация неандертальцев состояла в изменении конфигурации тазовой кости – придании седалищной кости иного угла соединения с лобковой и подвздошной костями при сохранении большой ее длины. Проблема перегрузки тазобедренного сустава и сохранения достаточного диаметра родовых путей разрешилась увеличением размеров таза и указанного сустава. У современного человека, в связи с общим морфоадаптационным приспособлением организма к продолжительному стоянию и выносливому передвижению, процесс формирования тазобедренного сустава и родовых путей претерпел более сложную перестройку. У современного человека большая ягодичная мышца огибает седалищную кость каудально и, таким образом, принимает на себя функцию разгибателя тазобедренного сустава. Однако условие эффективности работы мышцы требует действия ее вдоль биомеханической оси конечности, что, с учетом топографических особенностей дистального крепления большой ягодичной мышцы, в данном случае, вызывает необходимость некоторого разворота таза в сторону отталкивающейся конечности. Разворот таза облегчается сравнительно длинным и грацильным поясничным отделом позвоночника. Кроме того, разворот таза обеспечивает более равномерное распределение давления головки бедренной кости по поверхности суставной ямки (при восприятии как пропульсивного, так и амортизационного толчка), чем снимается необходимость большего укрепления структур тазобедренного сустава. Но при развороте таза отталкивающаяся конечность, в целом, супинируется, что приводит к напрасной и травмоопасной затрате части пропульсивной энергии на изламывающую деформацию коленного и голеностопного суставов. Для компенсации супинации у современного человека возник механизм автоматического прониравания голени во время разгибания коленного сустава – превышение длины сус-

тавной поверхности медиального мыщелка бедренной кости над таковой длиной латерального. Указанный механизм отсутствует у неандертальца, что свидетельствует об отсутствии необходимости уравнивания разворота таза. Из наблюдений за особенностями локомоции легкоатлетов-бегунов нам известно, что наименьшие по амплитуде ротационные движения тазом совершают спринтеры – по-видимому, оттого что ротационные движения таза совершаются слишком медленно и не успевают за высокой частотой посылных движений конечностей.

Таким образом, на основании анализа строения опорно-двигательного аппарата можно предположить, что классические неандертальцы имели превосходные беговые (прежде всего – спринтерские) качества, а шагом передвигались без полного разгибания коленей и потому испытывали определенные трудности при неподвижном стоянии. Ступенька на суставной поверхности дистального эпифиза бедренной кости неандертальца обеспечивает большую площадь соприкосновения суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей при сидении на корточках. Сидеть как сидят современные люди, классическому неандертальцу, по-видимому, было неудобно из-за отсутствия мышечно-жировой подушки поверх седалищных бугров.

Морфоадаптационными особенностями неандертальцев, возможно, объясняется отказ их от изготовления и применения метательных копий и дротиков. Метательные, судя по расположению центра тяжести, деревянные копия обнаружены в Шонингене, в Германии. Схожие, но более фрагментарные находки сделаны в Лорингене (Германия), Амбрене (Испания), Боксгроуфе и Клектоне (Англия). Все они имеют датировки около 400–300 тыс. лет назад. Сколы, предположительно получающиеся при производстве метательных наконечников, найдены в мустьерском слое Ла Котте де Сант Бреляд на острове Джерси в Ла-Манше с датировкой около 186–127 тыс. лет назад (впрочем, сами наконечники, что показательно, там не обнаружены). Более поздние орудия классических неандертальцев не имеют явной специализации как именно метательные. Далее, предполагается, что распределение травм на скелетах самих неандертальцев (в верхней части тела, но при отсутствии переломов главных костей ног) свидетельствует о жестком контактном способе охоты, без использования метательных орудий или ловушек. О том же, предположительно, говорит малое количество костей некрупных животных – грызунов, песцов и птиц – на стоянках неандертальцев, хотя

тут велика роль методики археологических раскопок (следы охоты на птиц зафиксированы в слоях мустьерских памятников Кова Негра и Горхэм'с Кэйв (Испания), Рипаро Мочи, Рипаро ди Фумане и Гротта ди Кастельцивита (Италия), но в любом случае они немногочисленны). Важно и практически полное отсутствие у неандертальцев костяных орудий [Villa et d'Errico, 2001], которые, согласно данным этнографии, обычно используются как наконечники в составе метательных снарядов для охоты на мелких животных.

По всем вышеуказанным показателям неандертальцы резко отличаются от кроманьонцев, имевших многочисленные специализированные метательные орудия, меньшее количество травм, развитый промысел птиц и мелких пушных животных. Все это свидетельствует о заметно разнящихся охотничьих стратегиях неандертальцев и сапиенсов. Вместе с тем, успешность неандертальцев как специализированных хищников ни у кого не вызывает сомнений. Свидетельствами этого служат как огромное количество костей крупных млекопитающих на стоянках, так и палеодиетологические микроэлементные анализы останков самих неандертальцев [например: Richards et al., 2001], оказывающихся столь же хищными, как волки, и намного более хищными, чем медведи. При этом состав добычи неандертальцев часто включает весьма чутких животных, таких как горный козел (Тешик-Таш, Амир-Темир, Шубалюк), дикий баран (Аман-Кутан) или дикий осел (Староселье), охота на которых непроста даже с современным огнестрельным оружием.

Без применения копьеметалки, однако имея соответствующие навыки и физическую подготовку, дротик можно бросить примерно на 100 шагов, но собственная его убойная сила (если не применяется яд) на этом расстоянии будет невелика. Точно попасть дротиком в неподвижного человека (или аналогичного по размерам зверя) и даже убить его можно примерно с 30–40 шагов, при хорошей тренировке. Но это расстояние дротик пролетит не быстрее, чем за секунду-полторы. Если брошен только один дротик, то вернуться от него довольно легко.

Эффективной стратегией при метании дротиков с расстояния, на которое можно подкрасться к подходящей добыче, будет одновременный согласованный бросок дротиков сразу тремя или более людьми. Один из дротиков должен лететь точно в цель, а другие – по ее периметру (в расчете на то, что животное увидит бросок и попробует отскочить в сторону). Согласовать такое действие невероятно сложно, а уж выполнить – и подавно.

Другая стратегия – окружить стадо со всех сторон и погнать его в сторону затаившихся копьеметателей. Но эта стратегия требует многочисленности участвующих охотников, согласованности и, что немаловажно, удобного рельефа местности.

Наконец, есть очень простая третья стратегия: подкрасться к животному на возможно близкое расстояние, затем быстро пробежать часть дистанции и с ходу метнуть дротик. Однако, если бросок осуществляется с близкого расстояния, выгоднее бросать тяжелое копье, обладающее большей убойной силой, чем легкий дротик.

Судя по анатомической приспособленности неандертальцев к спринтерскому бегу, они могли развивать скорость порядка 45–50 км/час, а значит, преодолевали 15–20 метров за 1–2 секунды, чего вполне достаточно для неожиданного нападения на животное и точного броска почти в упор. Таким образом, морфологические особенности таза и ног неандертальцев свидетельствуют о неверности устоявшегося представления о них, как о слишком тяжелых и малоподвижных – даже неуклюжих – созданиях, но хорошо согласуются с данными археологии, представляя неандертальцев как успешных охотников со своеобразной охотничьей стратегией.

## Библиография

- Бонч-Осмоловский Г.А.* Скелет стопы и голени ископаемого человека из гота Киик-Коба // Палеолит Крыма. Вып. 3. М.-Л.: АН СССР, 1954. 398 с.
- Гамбарян П.П.* Бег млекопитающих. Л.: Наука, 1972. 334 с.
- Лавджой О.К.* Эволюция выпрямленного способа передвижения у человека // В мире науки (Scientific American). 1989. № 1. С. 45–56.
- Хрисанфова Е.Н.* Эволюционная морфология скелета человека. М.: МГУ, 1978. 216 с.
- Boule M.* L'Homme fossile de La Chapelle-aux-Saints (Coveze) // Comptes Rendus des Seances de l'Academie des Sciences, Paris. 1908. Vol. 147. P. 1349–1352.
- Boule M.* L'homme fossile de la Chapelle aux Saints // Annales de Paleontologie, Paris. 1911–1913. T. VI–VIII.
- Helmuth H.* Body height, body mass and surface area of the Neanderthals // Zeitschrift fur Morphologie und Anthropologie. 1998. Vol. 82. N 1. P. 1–12.
- Holliday T.W.* Postcranial evidence of cold adaptation in European Neandertals // American Journal of Physical Anthropology. 1997. Vol. 104. N 2. P. 245–258.
- Richards M.P., Pettitt P.B., Stiner M.C. et Trinkaus E.* Stable isotope evidence for increasing dietary breadth in the European mid-Upper Paleolithic // Proceedings of the

National Academy of Sciences, USA. 2001. Vol. 98. N 11. P. 6528–6532.

Ruff Ch., Niskanen M., Junno J.-A. et Jamison P. Body mass prediction from stature and bi-iliac breadth in two high latitude populations, with application to earlier higher latitude humans // *Journal of Human Evolution*. 2005. Vol. 48. P. 381–392.

Schwalbe G. Kritische Besprechung von Boule's Werk: «L'homme fossile de La Chapelle-aux-Saints» mit eigenen Untersuchung // *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. 1913. Vol. 16. N 1. P. 527–610.

Straus W.L. et Cave A.J. Pathology and posture of neanderthal man // *Quarterly review of biology*. 1957. Vol. 32. N 2.

Trinkaus E. Pathology and the posture of the La Chapelle-

aux-Saints Neanderthal // *American Journal of Physical Anthropology*. 1985. Vol. 67. N 1. P. 19–41.

Villa P. et d'Errico F. Bone and ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe // *Journal of Human Evolution*. 2001. Vol. 41. N 2. P. 69–112.

Контактная информация:

Власенко Александр Николаевич: 109472, Москва, ул. академика Скрябина, д.23, МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Раб. тел.: (495) 377-71-19, e-mail: mr.vlasenko@km.ru;  
Дробышевский Станислав Владимирович: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. Раб.тел.:(495)-939-27-46, e-mail: dsv\_anth@mail.ru.

## THE MORPHOFUNCTIONAL ADAPTATIONS OF THE LOCOMOTOR COMPLEX AND LOCOMOTOR BEHAVIOUR OF THE CLASSIC NEANDERTHALS

A.N. Vlasenko<sup>1</sup>, S.V. Drobyshevsky<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MSAVMB, Moscow

<sup>2</sup> Department of Anthropology, Biological faculty, MSU, Moscow

*The biomechanical characteristics of the locomotor complex of classic Neanderthals are studied. Comparison of details of the structure and form of Neanderthal and modern human articular surfaces shows that the Neanderthal has been adapted for sprinting with high initial speed. Such an adaptation could arise as a consequence of special hunting strategy with stalking closer to a prey and a fast throw on possibly shorter distance. Probably, an absence or rarity of the throwing weapon at Neanderthals is connected with such strategy as established by archaeological data.*

Key words: Neanderthals, biomechanics, hunting strategy, locomotor complex