

## КАЧЕСТВЕННЫЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОДНОВРЕМЕННОГО ОДНОШАЖНОГО ХОДА ЛЫЖНИКА

*Кучеров Ю.Ю.*

*Магистрант*

*Загревский В.И.*

*Доктор педагогических наук, профессор*

*«Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»*

*Могилев, Беларусь*

**Аннотация.** В статье на качественном уровне рассматриваются биомеханические особенности одновременного одношажного хода лыжника. Показано, что циклическая структура локомоций лыжника во фронтальной плоскости включает 8 двигательных стереотипов. В сагиттальной плоскости основой эффективного хода лыжника являются двигательные действия верхних и нижних конечностей типа отталкиваний.

**Ключевые слова:** техника спортивных упражнений, движение биомеханической системы, структура двигательных действий.

**Актуальность.** Высочайший уровень спортивных достижений и запросы спортивной практики требуют пристального внимания к технической подготовке спортсменов. Имеющееся противоречие между необходимостью эффективного решения двигательной задачи и недостаточным биомеханическим обоснованием целесообразных способов ее решения обусловили актуальность исследования техники одновременного одношажного хода лыжника экстра-класса [1, 2, 4, 5].

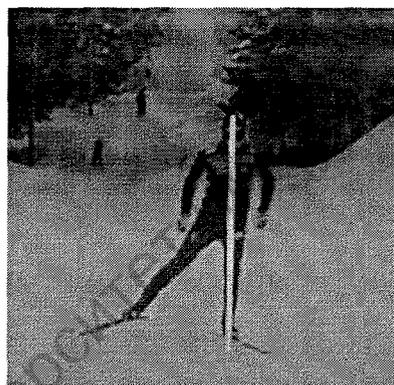
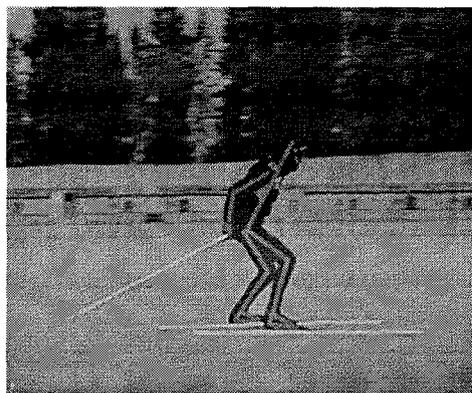
**Цель исследования:** выполнить качественный биомеханический анализ техники одновременного одношажного хода лыжника экстра-класса.

**Методика и организация исследования.** Предметом исследования явилась техника одновременного одношажного хода лыжника в исполнении Йоханнеса Хёсфлота Клебо (Johannes Høsfloet Klæbo). В исследовании применялся один из методов биомеханики: анализ [3]. Для получения экспериментальных данных использовались биомеханические методы исследования: видеосъемка спортивных упражнений, промер упражнения, компьютерное моделирование на основе расчетных моделей анализа движений

биомеханических систем, качественный биомеханический анализ техники спортивного упражнения [1, 4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Качественный биомеханический анализ техники одновременного одношажного хода лыжника выполним с использованием анализа движений в двух плоскостях (рис. 1):

- 1) Движения в сагиттальной плоскости (рис. 1-А).
- 2) Движения во фронтальной плоскости (рис. 1-Б).



А – сагиттальная плоскость

Б – фронтальная плоскость

Рисунок 1 – фиксация одноопорного скольжения лыжника в сагиттальной (А) и фронтальной (Б) плоскостях

Выделим в технике одновременного одношажного хода две важнейших компонента технических действий спортсмена: перемещение общего центра масс (ОЦМ) тела лыжника во фронтальной плоскости с опорной ноги на свободную для создания одноопорного скольжения (рис. 1-Б).

Первый компонент технических действий спортсмена включает в себя следующую последовательность двигательных действий лыжника во фронтальной плоскости:

– одноопорное скольжение на одной ноге с отведением свободной ноги назад в сторону.

– начало перемещения ОЦМ тела лыжника в сторону свободной ноги во фронтальной плоскости.

– постановка свободной ноги на лыжню.

– равномерное распределение давления ОЦМ тела лыжника на две ноги.

– двухопорное скольжение.

- начало перемещения ОЦМ тела лыжника в сторону бывшей свободной ноги.
- завершение перемещения ОЦМ тела лыжника на бывшую свободную ногу.
- одноопорное скольжение на одной ноге, с отведением свободной ноги назад в сторону.

Таким образом, заключаем, что цикл двигательных действий лыжника включает в себя 8 структурных единиц двигательных действий, различающихся продолжительностью (временные характеристики), амплитудой сгибательно-разгибательных движений в суставах ног (кинематические характеристики), скоростью перемещения ОЦМ во фронтальной плоскости необходимого для формирования одноопорного скольжения на одной ноге (пространственно-временные характеристики).

Особую значимость в вышерассмотренной структуре двигательных действий лыжника имеет навык лыжника сохранять динамическое равновесие (баланс). Особенно важное значение имеет эта техническая особенность в период одноопорного скольжения, когда условия для сохранения динамического равновесия, по сравнению с двухопорным периодом скольжения, чрезвычайно затруднены рамками уменьшенной площади опорной поверхности.

Важным условием сохранения динамического равновесия является равномерность перемещения ОЦМ тела лыжника во фронтальной плоскости. Здесь следует придерживаться правила: не допускать биомеханически необоснованных резких движений частями тела и лыжным инструментарием (лыжами, лыжными палками). Любое резкое движение нарушает ритмичность перемещения ОЦМ во фронтальной плоскости и может привести к нарушению условий сохранения динамического равновесия лыжника. Образно говоря, техника лыжника в этих циклах движений должна быть как «колесо», с ритмичной и последовательной сменой необходимых двигательных действий.

В движениях лыжника в сагиттальной плоскости также присутствуют технические особенности, обусловленные необходимостью сохранения динамического равновесия.

Во-первых, вес тела в период одноопорного скольжения должен проецироваться на опорную стопу и центр давления не должен выходить за площадь опоры. С этой целью целесообразно соблюдать зрительную стратегию: удерживать в поле зрения носок лыж. Расположение головы (кончик носа), колена и пальцев ног должно быть таким, чтобы эти части тела лыжника располагались на одной прямой (рис. 2).

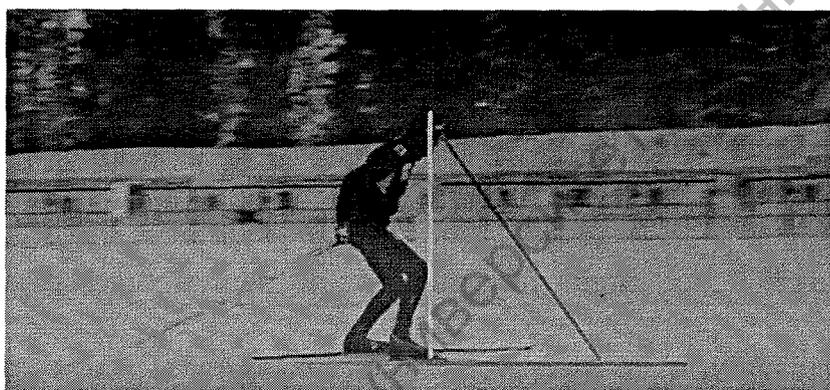


Рисунок 2 – Одноопорное скольжение с сохранением динамического равновесия

В момент перераспределения давления на бывшую свободную ногу, важно создавать давление на переднюю часть стопы опорной ноги. Визуально это характеризуется подниманием лыжника на носки ног (рис. 3).

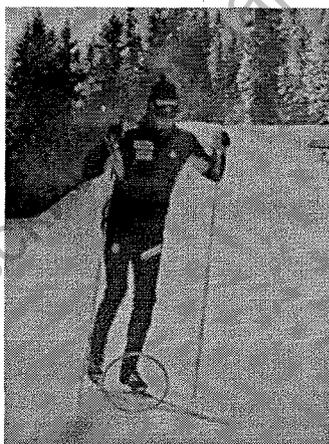


Рисунок 3 – Поднимание на носки ног лыжника в завершающий момент отталкивания

В этой части локомоторного акта важно продвигаться вперед, обеспечивая постоянное давление на носки ног и не допуская дрейф давления в сторону пяток. В противном случае скорость передвижения замедлится.

Следует также отметить, что верхняя часть тела должна быть достаточно инертной по кинематическим показателям, обеспечивая наименьшую амплитуду колебательных движений в сагиттальной и фронтальной плоскостях. Здесь можно сравнить перемещения верхней части тела лыжника, во время выполнения классического даблполинга, с перемещением верхней части тела в одновременном одношажном коньковом ходе.

Ставить лыжные палки (наконечники) следует непосредственно перед носком ботинка. Правильная постановка лыжных палок предполагает такое положение предплечья при котором угол в локтевом суставе равен 90 градусов. Это обеспечивает эффективную реализацию мышечных усилий во время отталкивания палками от лыжни.

**Заключение.** Результаты исследования позволили установить 8-ми структурную последовательность двигательных действий в одновременном одношажном ходе лыжника во фронтальной плоскости. Определены наиболее важные кинематические особенности рационального построения двигательных действий лыжника, обеспечивающие сохранение динамического равновесия во фронтальной плоскости и препятствующие снижению горизонтальной скорости спортсмена.

#### *Список литературы:*

1. Коренберг, В. Б. Основы качественного биомеханического анализа / В. Б. Коренберг. - М.: Физкультура и спорт, 1979. - 208 с.
2. Гавердовский, Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. – М.: Физкультура и Спорт, 2007. – 912 с.
3. Донской, Д. Д. Биомеханика: учеб. для ин-тов физ. культуры / Д. Д. Донской, В. М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
4. Загrevский, В. И. Формализм Лагранжа и Гамильтона в моделировании движений биомеханических систем / В. И. Загrevский, О. И. Загrevский, Д. А. Лавщук. – Могилев: МГУ имени А.А. Кулешова, 2018. – 296 с.
5. Кучерова, А. В. Научно-методические основы физической подготовки лыжников-гонщиков в подготовительном периоде : монография / А. В. Кучерова. – Могилев: МГУ имени А. А. Кулешова, 2019. – 224 с.