

Применение профиля прыжка с контрдвижением для индивидуализации совершенствования параметров, ведущих к улучшению в прыжковом тесте

Источник: <https://www.sportsmith.co/articles/positive-feedback-using-cmj-profiling-to-individualize-cmj-improvements/>

Автор Tommy Munday

Перевёл Роман Тимофеев

Почему профиль прыжка с контрдвижением важен для совершенствования результата?

Данные NFL combine data показали сильную линейную связь между вертикальным прыжком и бегом на 40 ярдов (37 метров) ($R^2 = 0,56$) и умеренную связь вертикального прыжка и челночного бега 5-10-5.

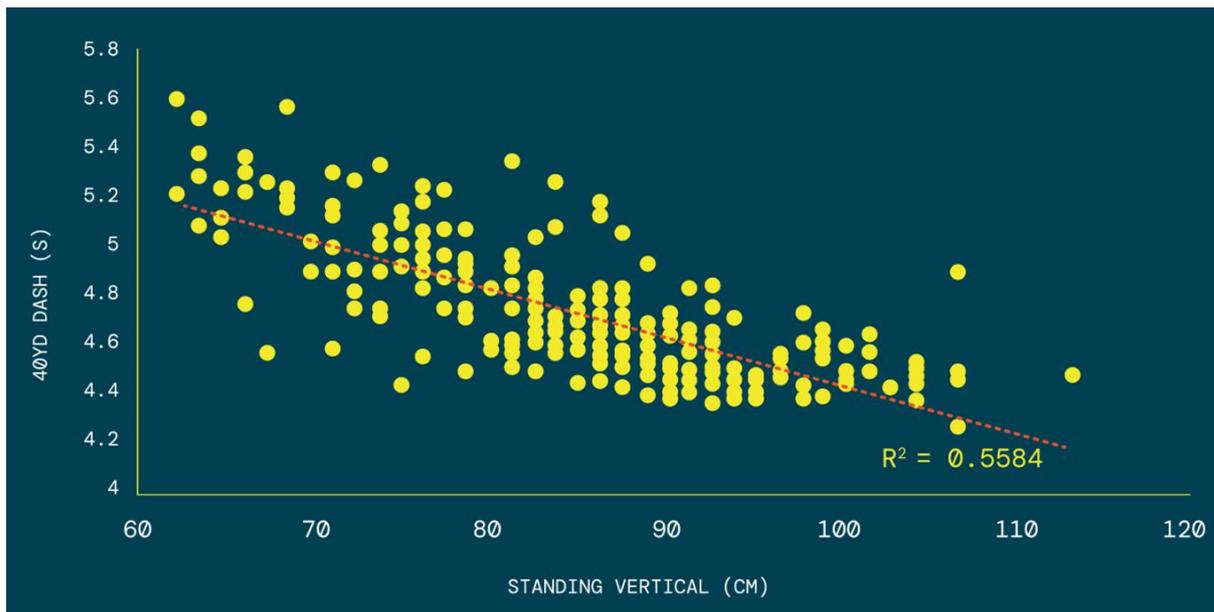


Рисунок 1 – Вертикальный прыжок и бег на 40 ярдов

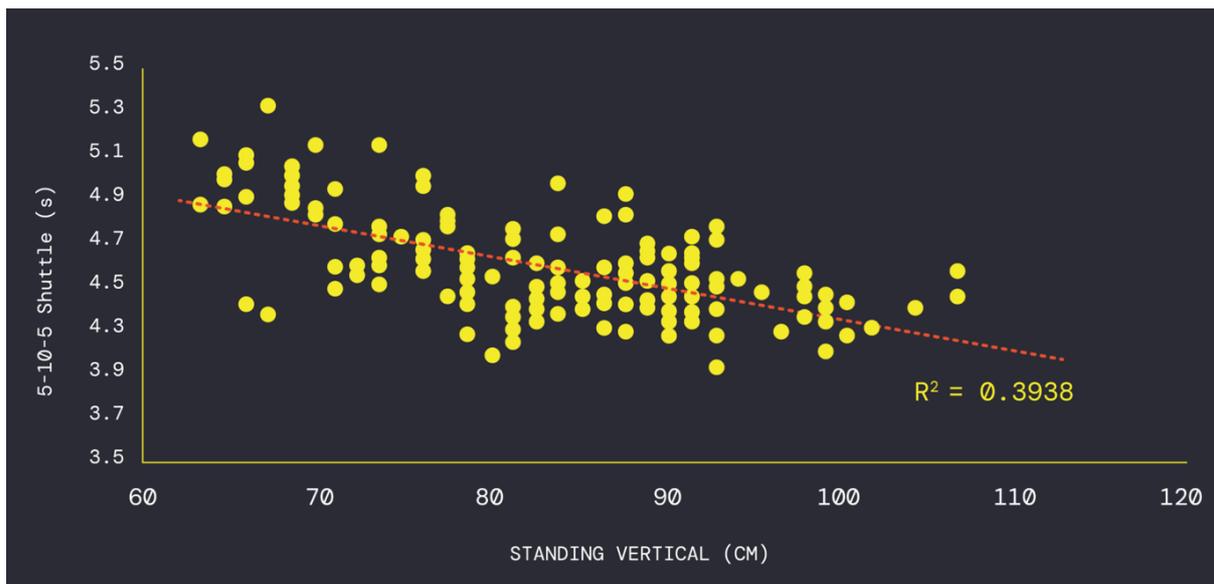


Рисунок 2 – Вертикальный прыжок и челночный бег 5-10-5

За годы работы Tommy Munday накопил данные, которые показывают сильную связь между ускорением (0-10 метров) и высотой прыжка с контрдвижением. Результат прыжка с контрдвижением может объяснить 50% различий в результате рывка (ускорения). Учитывая общие параметры, от которых зависит эффективность прыжка и быстрого бега: сила разгибания бедра, скорость

нарастания рабочего усилия, упругие свойства сухожильно-мышечного аппарата, данный результат также следует брать во внимание.

Прыжок с контрдвижением – это сильный предиктор результата в проявлении быстроты в разнонаправленных движениях. Индекс реактивной силы, к примеру, обычно объясняет около 10% различий в ускорении и беге с максимальной скоростью.

Абсолютный показатель в прыжке с контрдвижением является самым важным сепаратором между игроками с хорошими и плохими способностями к торможению.

В таблице 1 суммируются некоторые взаимосвязи между высотой прыжка с руками на поясе и различиями в скоростных результатах в разных популяциях.

Таблица 1 – Связь между высотой прыжка и линейной скоростью

	Время на 0-10 метров	Время на 10-20 метров	Макс скорость
Объясненная изменчивость	50%	27%	24-27%
Связь с проявляемой силой	Сильная	Умеренная	Умеренная

Эти данные показывают, что высота прыжка лучше подходит для объяснения результата на коротком отрезке бега, чем на более длинном.

Для более длинных дистанций значительную роль играют упругие свойства сухожилий, существенное снижение времени реакции опоры, а также технический аспект. Таким образом, сильный и мощный спортсмен не равно быстрый спортсмен.

Тем не менее, мы можем с уверенностью предположить, что улучшение высоты прыжка будет сказываться на скорости спортсмена.

Прыжковый профиль и решение по программированию тренировочного процесса

Показатели прыжкового профиля способствуют установлению того, как спортсмен достигает соответствующей высоты прыжка.

Для оценки различных параметров и в разных условиях могут использоваться такие изделия как Output Sports или VALD ForceDecks.

На рисунке 3 изображены три стратегии прыжка, отличающиеся глубиной седа, диапазон достигнутой верхней точки в каждом варианте находится в пределах 10%.



Рисунок 3 – Варианты прыжка вверх

Базовой задачей во время прыжка является создание наибольшего количества импульса: как можно сильнее и как можно продолжительнее по времени выполнить ускорение (проявление силы). Спортсмен может добиться этого, проявив значительное усилие за как можно меньшее время и поддерживая его как можно более продолжительное время по ходу движения.

Чего нужно больше – тренировок, направленных на эксцентрическую фазу или концентрическую?

Тест «выпрыгивание из седа с паузой» дает возможность оценить, насколько эффективно спортсмен использует эксцентрическую фазу или фазу под нагрузкой во время выпрыгивания с контрдвижением.

Степень использования эксцентрической фазы (the eccentric utilization ratio (EUR)) выявляется посредством деления результата выпрыгивания из седа с паузой на результат прыжка с контрдвижением.

Например: 48 см (прыжок с контрдвижением) - 44 см (выпрыгивание из седа с паузой) = 4 см

$4 \text{ см} / 48 \text{ см} = 8,3\%$

Если EUR менее 10% (<10%), спортсмен не обладает достаточными способностями эффективно пользоваться эксцентрической фазой.

10-15% отражают хорошо развитые способности использовать эксцентрическую фазу (фазу нагрузки), но есть возможность улучшить концентрическую фазу.

Если EUR превышает 15% (>15%), то это говорит нам о необходимости сместить приоритет на совершенствование способностей спортсмена быстро вырабатывать больше силы во время концентрической фазы движения

Интересно то, что сама по себе EUR не связана с уровнем показываемых результатов. Однако он может отражать способность спортсмена оптимально выполнять прыжок с контрдвижением, а это может иметь значение для спортивного результата.

Таблица 2 содержит базовые примеры модифицированных шаблонов для работы в зале штанги, акцентированных либо на эксцентрической фазе, либо на концентрической.

Таблица 2 – Тренировки с сопротивлением, подстроенные под работу с EUR

	Значительная эксцентрическая нагрузка (прыжок (CMJ) <10% значительнее, чем выпрыгивание из седа (SJ))	Значительная концентрическая нагрузка (CMJ >10% значительнее, чем SJ)
Приседания	Использование тренажера Flywheel*, приседание на коробку (до касания)	Приседания Андерсона (концентрические вставания со штангой, установленной на стойки), вставание с коробки, вставание с паузой
Тяга (Deadlift)	Румынская тяга, медленное эксцентрическое опускание трэп-грифа	Тяга с плитов, тяга трэп-грифа
Одна нога/выпады	Выпады (шаг назад)***, румынская тяга на одной ноге	Зашагивание

*Flywheel



**Выпады (шаг назад)



Более тяжелые силовые или более быстрые (баллистические) тренировки – что выбрать?

После того, как была определена цель, над каким типом сокращения следует работать, далее ставится задача, какую работу выбрать спортсмену, чтобы улучшить высоту прыжка, баллистическую или над максимальную силу.

Выполнение прыжка с отягощением может быть очень информативным действием. У одних спортсменов высота прыжка существенно снижается после добавления внешнего отягощения, в то время как у других это снижение происходит постепенно.

Автор статьи в своей работе использует трэп-гриф для создания внешнего отягощения, такой подход вызывает больше намерений проявить усилия, поскольку способствует оптимизации безопасности при выполнении движения (*видимо, здесь имеется в виду сравнение с выполнением прыжков со штангой на плечах, что вызывает у спортсменов больше опасений в безопасности, чем в случае с трэп-грифом, примеч. Т.Р.*).

Тестирование начинается с прыжка с руками на поясе, далее добавляется нагрузка трэп-грифа с постепенным увеличением нагрузки на 10-30 кг. Спортсмен должен выполнить 4-7 подходов, по ходу тестирования высота прыжка должна снизиться по крайней мере до 50% относительно базового уровня. Затем формируется график отношения «высота прыжка - нагрузка» и намечается линия тренда.

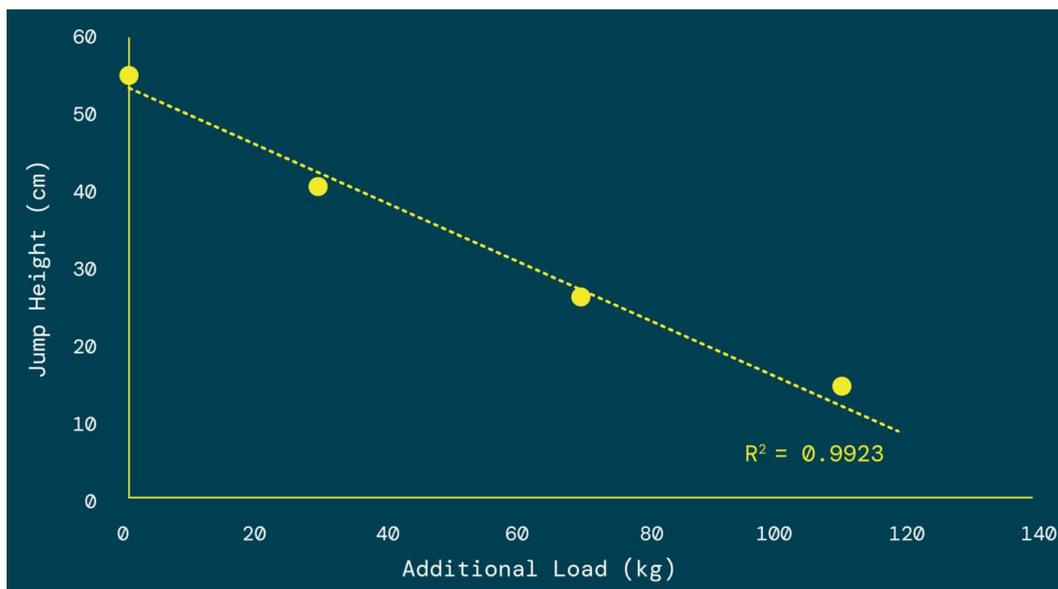


Рисунок 4 – Пример профиля прыжка с нагрузкой

По мере того, как увеличивается нагрузка, спортсмен вынужден затрачивать больше времени на развитие усилия при условии, что он способен это сделать. Таким образом, наклон в графике «нагрузка – высота прыжка» отражает то, как увеличение нагрузки влияет на способность спортсмена развивать усилие.

Автор статьи приводит пример из личной практики:

Два молодых спринтера (до 18 лет) с рекордом в беге на 100 метров, равным около 11,5 сек. Оба показывают близкие результаты в прыжке с руками на поясе – 49 и 47 соответственно, однако на внешнюю нагрузку реагируют по-разному. Графики на рисунках 5 и 6 иллюстрируют то, что спортсмен А демонстрирует более высокий прыжок без внешней нагрузки, а его товарищ значительно превосходит его в прыжке с внешней нагрузкой.

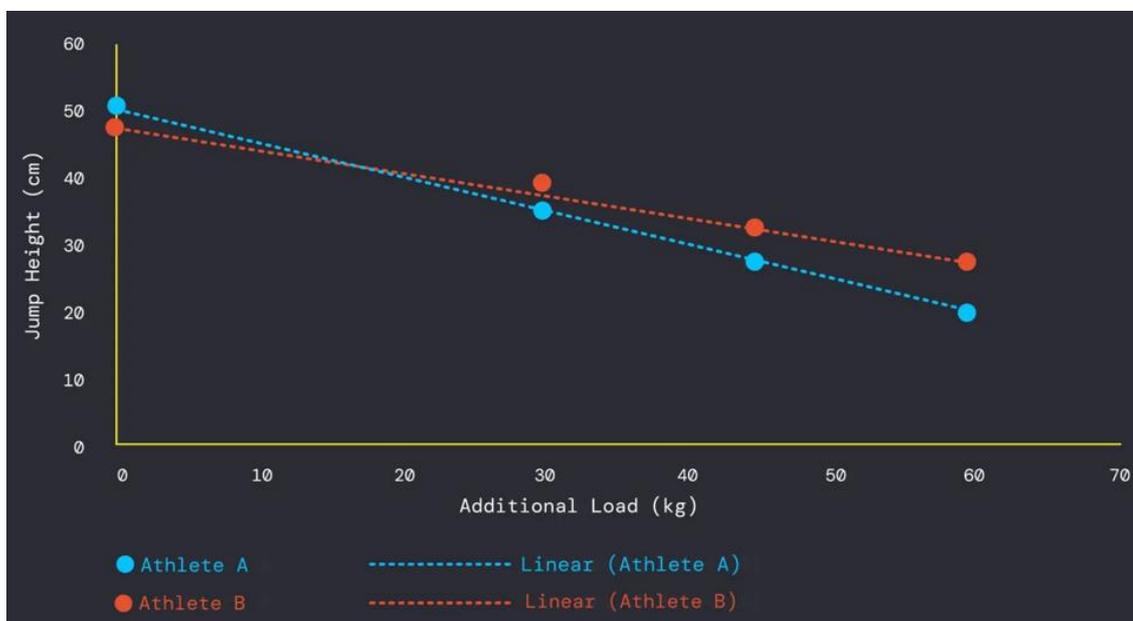


Рисунок 5 – Нагрузка и высота прыжка двух спортсменов

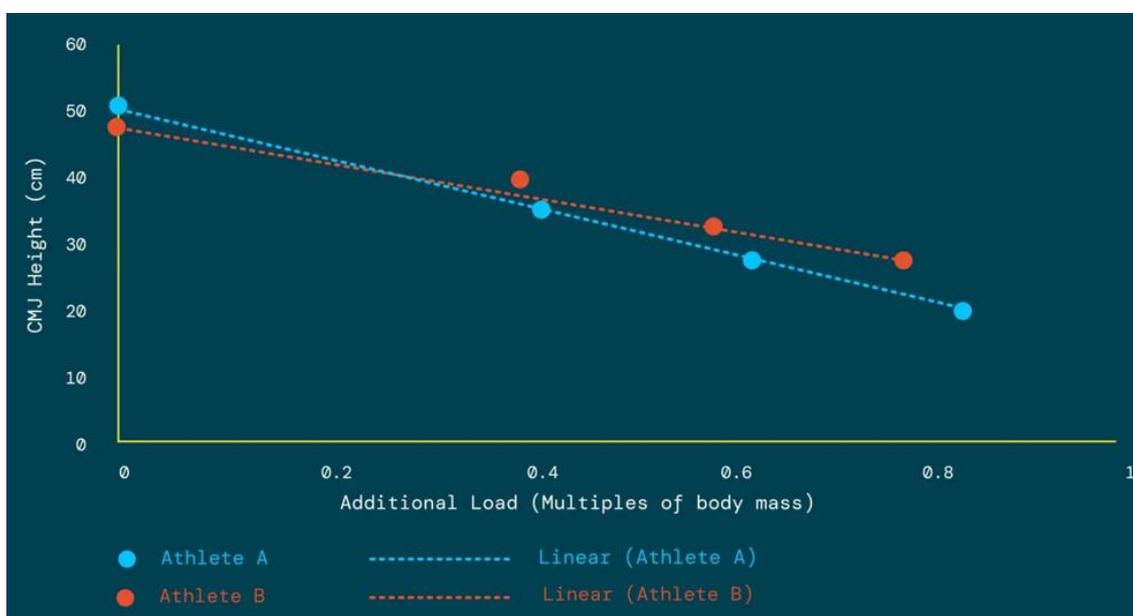


Рисунок 6 – Нагрузка и высота прыжка, нормализованные по массе тела

Больше скорости или больше силы?

Развитие тренировочного процесса происходит по ходу достижения ранее определенных целей. Так, когда силовой компонент становится не лимитирующим элементом для дальнейшего роста спортивных результатов, тренер принимает решение о переходе на следующий этап с новыми целевыми установками.

О профиле прыжка с дополнительным отягощением подробно написал Carmelo Bosco. Индикатором максимальной силы у него выступал прыжок с дополнительной нагрузкой, равной весу собственного тела. Сравнение прыжка без веса с нагруженным прыжком дает быстрое понимание о том, достаточно ли силы у спортсмена или же на лицо ее дефицит.

Bosco установил и далее при измерениях рекомендовал руководствоваться показателем 0,33. Например, спортсмен с весом 80 кг прыгает без внешнего отягощения на 45 см, с дополнительным отягощением такой спортсмен должен иметь возможность прыгнуть на 15 см.

Если спортсмен не может достичь заданной высоты, то с высокой долей вероятности он получит преимущества от тренировок, направленных на развитие максимальной силы. Если же спортсмен способен прыгнуть выше заданной высоты, это может означать, что он обладает достаточным

резервом силовых способностей, и ему следует сконцентрироваться на баллистических тренировках, совершенствующих скорость нарастания рабочего усилия.

По мнению автора статьи, оценив, по крайней мере, 50 спортсменов, он приходит к выводу о том, что данный показатель имеет силу даже через 40 лет после введение его в работу.

Tommy Munday, работая с начинающими спортсменами, предпочитает руководствоваться линией тренда, чтобы предсказать высоту прыжка с весом, равным весу спортсмена. Что касается более продвинутых в тренировочном статусе спортсменов, то они могут сразу безопасно развивать свой профиль с максимальными усилиями с незначительным техническим барьером в начале.

Таблица 3 резюмирует предполагаемые данные двух спринтеров, а также содержит предположения о наиболее полезных тренировочных стимулах для вызова адаптаций.

Таблица 3 – Индекс Bosco и рекомендации по тренировочным целям для двух спринтеров

	Спортсмен А	Спортсмен Б
Высота прыжка (CMJ) (см)	49	47
Высота прыжка с внешней нагрузкой (см)	13	20
Bosco index	0,26	0,43
Рекомендации	Максимальная сила	Баллистика / Скорость нарастания рабочего усилия

Оценка спортивного результата без профиля

Полноценное тестирование прыжкового профайла может занимать 10-20 минут, что уместно в персональной работе, но не очень подходит для работы в команде.

Существует очень сильная взаимосвязь между максимальной силой и отягощенным прыжком. Спортсмен, не способный поднять 2 своих веса в тяге трэп-грифа, имеет мало шансов высоко прыгнуть с нагрузкой, равной одному своему весу.

Чтобы перемещать 1 вес тела с достаточной скоростью, спортсмен должен обладать внушительным резервом в проявлении усилия. По-видимому, 1 ПМ в тяге трэп-грифа обладает сильной взаимосвязью с результатом в отягощенном прыжке, объясняя разницу в результатах почти в 60% случаях.

Эти данные позволяют связать вместе некоторый диапазон целей и основные многосуставные движения, которые можно выполнять в тренажерном зале. Это может служить более практичной альтернативой полного профиля, когда мы можем отслеживать прогресс во время тренировок без необходимости проводить полное тестирование.

Таблица 4

Цель CMJ	Цель при нагруженном прыжке	% для трэп-грифа от 1 ПМ	Тяга трэп-грифа 1 ПМ	Румынская тяга / приседания 1 ПМ (от массы тела)	Приседания на лавку 1 ПМ (от массы тела)
55	18,0	37-44%	2,3-2,7	1,7-2,0	2,0-2,3
45	15,0	45-51%	1,9-2,2	1,4-1,7	1,6-2,0
35	11,5	55-61%	1,7-1,8	1,3-1,4	1,5-1,6

К примеру, спортсмен, способный выполнить 1 ПМ тягу трэп-грифа, равную 2,5 веса, не может выпрыгнуть выше 45 см, может получить больше преимуществ от развития баллистической силы, развивая способность быстро проявлять силу.

От показателей к составлению программы

Степень использования эксцентрической фазы (the eccentric utilization ratio (EUR)) и Bosco index дают тренеру точку отсчета, когда тренер понимает, с чем спортсмену предстоит работать – совершенствовать эксцентрическую или концентрическую фазу движения, а также над какой силой

работать – максимальной или баллистической. Все это приводит к формированию матрицы 2x2: эксцентрика или концентрика, баллистика или максимальная сила.

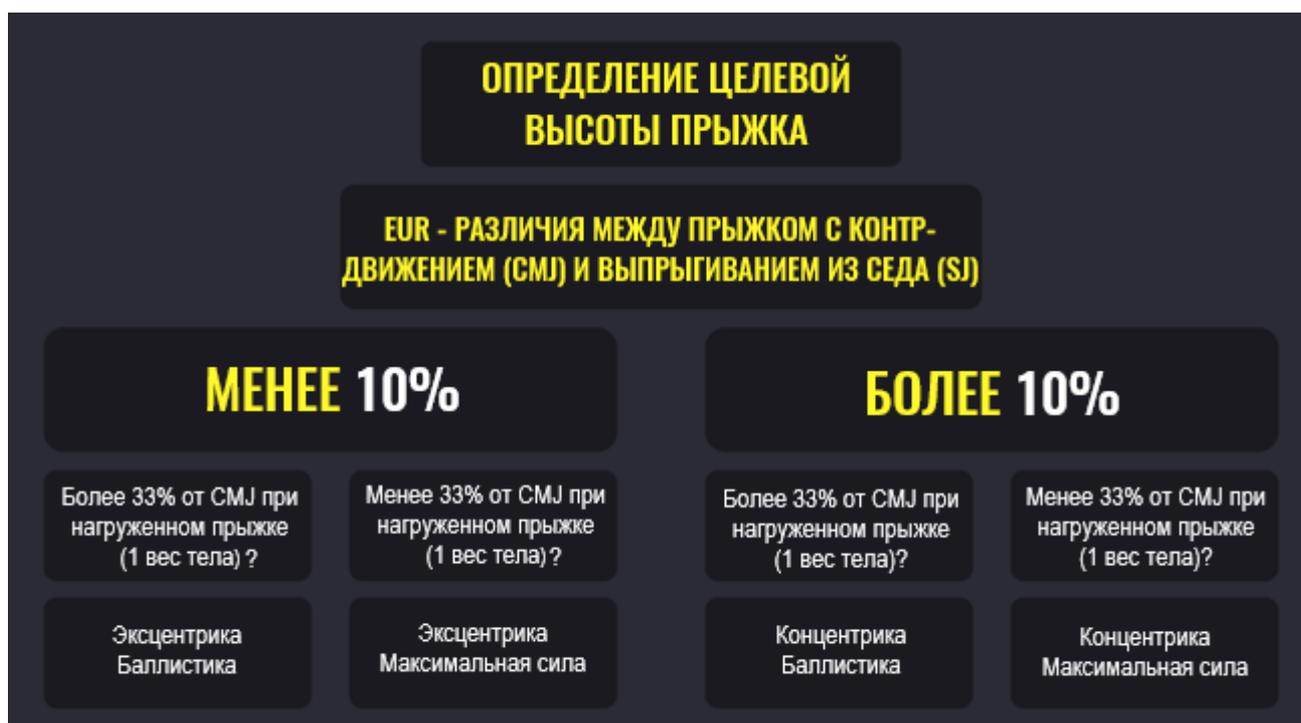


Рисунок 7

Процесс выбора тренировочных направлений

В зависимости от соревновательного расписания, цель для проверки эффективности программы – тестирование спортсменов каждые 4-8 недель.

В таблице 5 показаны варианты категорий с модифицированными упражнениями для достижения целевых задач.

Таблица 5

Цель развития	Выпрыгивание без отягощения	Многосуставные подъемы (с опорой на две ноги)	Тяжелая атлетика	На одной ноге
Концентрика X макс. сила		Тяга трэп-грифа	Взятие с плитов	Зашагивание/ приседание конькобежца с паузой*
Эксцентрика X макс. сила		Тяга трэп-грифа (до касания и вверх) или приседание на коробку	Взятие с вися	Сплит-приседания/ выпады/ приседания конькобежца (до касания и вверх)
Концентрика X баллистика	Запрыгивания на коробку с паузой Запрыгивание на коробку на прямые ноги (высота на 10% выше лучшей высоты прыжка)	Выпрыгивание с трэп-грифом с плитов	Мощное взятие с плитов (от колена/ от бедра)	Запрыгивание на коробку на прямую ногу (одной ногой) 50% от лучшего результата
Эксцентрика X Баллистика	Выпрыгивание из глубины (высота коробки на 10% выше, чем высота лучшего прыжка)	Выпрыгивание (один-пауза) с трэп-грифом или повторные (несколько подряд) выпрыгивания	Мощное взятие (быстрая эксцентрика)	Выпрыгивание вверх на одной ноге

* приседание конькобежца с паузой: <https://www.youtube.com/watch?v=Tzm1oX9QhSU>



Из практического опыта работы автора статьи

За 7 месяцев спортсмен с незначительным тренировочным стажем улучшил высоту прыжка на 24%, используя в основном тренировки, направленные на развитие максимальной силы. Только через 6 месяцев спортсмен был готов перейти к преимущественно баллистическому формату тренировок.

Спортсмен с марта по апрель демонстрировал стагнацию в прогрессе, Bosco index был на грани того, чтобы сообщить о готовности к баллистическим тренировкам. После введения прыжков с трэп-грифом в мае спортсмен достиг существенного улучшения результата.

Таблица 6

	Октябрь	Ноябрь	Март	Апрель	Май
Выпрыгивание с контрдвижением (CMJ)	37,1	40,2 (+8%)	42,0 (+4%)	43,4 (+3%)	46,1 (+6%)
Выпрыгивание из седа с паузой	33,9	33,6	40,4 (+20%)	40,3	
EUR	9%	16%	4%	7%	
Выпрыгивание с весом	5,5	9,6 (+75%)	14 (+46%)	14,2 (+1%)	
Bosco index	15%	24%	33%	33%	
Рекомендации	Эксцентрика х макс. сила	Концентрика х макс. сила	Эксцентрика х макс. сила	Эксцентрика х баллистика	
Основные упражнения	Прогрессия в приседаниях до касания тумбы	Тяга трэп-грифа	Приседания до касания тумбы	Выпрыгивание (CMJ) с трэп-грифом	
				Выпрыгивание из глубины (50см)	

Результаты сбора данных на протяжении 7 месяцев тренировок спортсмена с незначительным тренировочным стажем

Второй спортсмен обладал большим по продолжительности тренировочным стажем. Завершая соревновательный сезон, он хотел лучше подготовиться к следующему соревновательному этапу.

Данный спортсмен обладал достаточными силовыми резервами с относительно низким показателем EUR. В таких случаях во время выполнения прыжка с контрдвижением вы можете наблюдать относительно не высокую скорость эксцентрической фазы, что будет более выражено при легкой нагрузке.

Несмотря на отсутствие работы с весом больше 60 кг, спортсмен сохранил с незначительным улучшением свой результат в нагруженном прыжке и максимальную силу, а также через 8 недель улучшил на 11% свой прыжок с контрдвижением без внешнего отягощения.

Таблица 7

	Март	Апрель	Май
Выпрыгивание с контрдвижением(CMJ)	49,2	52,8 (+7%)	54,8 (+4)
Выпрыгивание из седа с паузой	45	46,9 (+4)	48,8 (+4)
EUR	9%	13%	12%
Выпрыгивание с весом	17,7	17,9 (+1%)	19,1 (+7%)
Bosco index	36%	34%	35%
Рекомендации	Эксцентрика x баллистика	Концентрика x баллистика	
Основные упражнения	Выпрыгивание из глубины (50-60 см)	Запрыгивание на тумбу с паузой	
	Выпрыгивание (CMJ) с трэп-грифом	Выпрыгивание с трэп-грифом (трэп разгонять с пола)	

Результаты сбора данных на протяжении 3 месяцев тренировок опытного спортсмена

Для развития скорости нарастания рабочего усилия автор статьи часто использует прыжки с дополнительным отягощением, что обеспечивает большее количество стимулов и предъявляет определенные требования к более быстрому развитию усилия.

Выполняя прыжки на возвышение, автор статьи обычно устанавливает высоту коробки, которая превышает высоту прыжка на 10%. Приземление на распрямленные ноги позволяет добиться полного разгибания в тазобедренном суставе.

