

Л. МАТВЕЕВ,
З. ГАСАНОВА

СПОРТИВНАЯ БИОРИТМОЛОГИЯ: ПРОВЕРКА ОДНОЙ ГИПОТЕЗЫ И КОММЕНТАРИЙ К НЕЙ В АСПЕКТЕ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ СПОРТА

Резюме. Факти, подані у статті, та їх інтерпретація підтверджують, що у багаторічній динаміці індивідуальних спортивних результатів на певних етапах виявляються дворічні (у жінок) та трирічні (у чоловіків) макроцикли. Їхній прояв зумовлений ендегенними чинниками, котрі задаються загальним режимом життєдіяльності спортсменів, системою побудови багаторічної спортивної підготовки та змагальної практики.

S u m m a r y. Biorhythmlogy still had no time to illuminate all problems. In its present state it is easy to notice the return proportionality between the degree of explore of various biorhythms and their extent in a time: the rather short biorhythms are explored in details, but biorhythms shown in limits of larger time scales, are displayed with smaller details and with smaller severity of the analysis in the research publications. It is especially distinctive for the available characteristics of long-term biorhythms. It is not enough of the generalizing publications devoted to them. The longer the phase of biorhythms, the more time and resources it is required to spend by the researcher even externally to look after them and to penetrate into the essence of principles determining the changes of biorhythms. Macro biorhythms gradually attract the increasing research attention.

Биоритмология как относительно молодая пока отрасль научного знания, естественно, не успела еще в полной и равной мере осветить все свои проблемы. В нынешнем ее состоянии нетрудно заметить, кроме прочего, своего рода обратную пропорциональность между степенью изученности различных биоритмов и их протяженностью во времени: относительно короткие биоритмы, в том числе, например, циркадные (околосуточные), изучены довольно детально и даже описаны в строгой математической форме [см. обобщающие обзоры 1, 2]; биоритмы же, проявляющиеся в пределах более крупных масштабов времени, отображены в исследовательских публикациях с тем меньшими подробностями и с тем меньшей строгостью анализа, чем продолжительнее периоды.

Последнее особенно характерно для имеющихся характеристик неодноголетних и многолетних биоритмов. Солидных обобщающих публикаций, посвященных им, крайне мало. Одной из первых работ такого рода, акцентировавшей внимание на фактах геофизической обусловленности макробиоритмов, явился труд В. Хеллпахы, опубликованный в нескольких томах [2, 4], а одной из первых отечественных работ, посвященных эндогенной природе многолетних ритмов жизни и творчества, — уникальный труд Н.Я. Пэрна [1, 4].

По крайней мере, одна из причин упомянутой обратной пропорциональности в степени изученности биоритмов различной продолжительности очевидна: чем длительнее фазы биоритмов, тем больше времени и сил требуется затратить исследователю, чтобы даже внешне проследить их и тем более проникнуть в суть закономерностей, определяющих динамику биоритмов. И все же макробиоритмы постепенно привлекают к себе все большее исследовательское внимание, поскольку их жизненная значимость, по всей вероятности, весьма велика. Это относится и к макробиоритмическим проявлениям, подмеченным в динамике многолетней спортивной деятельности и ее результатов. В настоящей статье речь пойдет не столько о годовых или околোগодовых циклах, многократно описанных в литературе по теории и методике спорта [5–8, 12, 13 и мн. др. публикации], сколько о более продолжительных циклах, отчасти выявившихся и гипотетически очерченных применительно к этапам многолетней динамики спортивных результатов. В числе таких макроциклов, возможно, имеющих биоритмическую основу, обозначены, в частности, двухлетние циклы в динамике индивидуальных спортивных результатов у спортсменок и трехлетние — у спортсменов, на которые одной из первых обратила внимание В.И. Шапошникова и на выявлении которых она сосредоточила особенно настойчивые поисковые усилия [см. обзорные публикации 22, 23].

По признакам динамики индивидуальных спортивных результатов эти циклы характеризуются тем, что в одном году из смежных двух лет у женщин или трех — у мужчин

спортивный результат возрастает более значительно, чем в последующий год или в каждый из двух последующих, где прирост результата убывает, а в ряде случаев снижается абсолютный уровень достигнутого ранее индивидуального спортивного достижения. Такие ритмично повторяющиеся колебания в многолетней динамике индивидуальных спортивных достижений и позволили говорить о существовании в ней названных циклов. В подтверждение их реальности В.И. Шапошникова представила материалы обработки значительного массива фактических данных о многолетней динамике спортивных результатов видных спортсменов, выступавших в 60–70-х или 70–80-х гг. истекшего века [22]. Правда, в этих материалах есть не только подтверждающие, но и некоторые, скорее, опровергающие гипотезу факты. Стремясь объяснить возникающие в связи с этим противоречия и тем самым элиминировать их, В.И. Шапошникова высказывает некоторые предположения об ограничительных условиях проявления упомянутых циклов. В частности, о том, что они начинают проявляться в динамике спортивных результатов лишь тогда, когда спортсмен созрел до определенного возраста — 15–17 лет у юношей и 15–16 лет у девушек (с индивидуальными вариациями), а также о том, что циклы воспроизводятся не постоянно, а лишь некоторое число раз в кульминационное время «спортивной карьеры» (часто 2–3 трехгодичных цикла у мужчин, 5–6 двухгодичных циклов у женщин, иногда и более) с вариациями, зависящими от специфики вида спорта, индивидуальных особенностей, спортивного стажа и других обстоятельств.

В целом, закономерные параметры, биологические «механизмы» и условия проявления такого рода циклов вскрыты еще недостаточно полно и глубоко, хотя в отношении их уже выдвинут ряд представлений, преимущественно гипотетического характера, намечающих эндогенные (внутриорганизменные) и экзогенные (внешнесредовые) факторы и зависимости, вероятно, обуславливающие макробиоритмические проявления. Чтобы перейти от гипотетических представлений на сей счет к более или менее строгой теории и ее прикладному использованию, важно, конечно, расширять фактологический базис решения проблемы на различных уровнях комплексных исследований. Одним из довольно интегративно-информативных объектов при этом могут служить, несомненно, данные и индивидуализированной многолетней динамики спортивных результатов. Ведь в ней проявляется в синтезе «траектория» развития достиженческих возможностей индивида, причем каждый год на максимально наличном уровне их реализации в объективизированных и унифицированных усло-

виях (наподобие тестирующих измерений). Стремясь пополнить такой фактологический материал, мы приводим в настоящей статье материалы обработки и анализа в указанном аспекте новой выборки данных о крупноцикловых особенностях динамики спортивных результатов у спортсменов, добившихся незаурядных достижений в последние десятилетия.

Выборка анализируемых данных и методика их обработки. Во взятую выборку включены фактические сведения о многолетней индивидуальной динамике спортивно-технических результатов, зарегистрированных официально в количественно объективных показателях (в мерах времени, расстояния, преодоленного веса), принятых в легкой и тяжелой атлетике и плавании, у представительной группы спортсменов и спортсменок (по 100 у мужчин и женщин), специализирующихся в названных видах спорта и добившихся в итоге спортивных достижений, превышающих норматив мастера спорта принятой у нас в стране Единой спортивной классификации (во многих случаях являвшихся и рекордами национального и интернационального уровней). При формировании выборки из ряда результатов, которые были продемонстрированы спортсменом в течение календарного года, в нее включался наибольший среди индивидуальных результатов, достигнутых в рамках данного года, — условно он назван «годовым» результатом. Выборка охватила данные о величинах таких индивидуальных годовых результатов, продемонстрированных спортсменом или спортсменкой хронологически последовательно на протяжении не менее чем 6–8 лет многолетней спортивной деятельности, начиная с результата, полученного в годы начала углубленной спортивной специализации. Ее начало совпало во многих случаях с возрастными градациями, находившимися в пределах 15–18-летнего индивидуального возраста. Однако не всегда: в ряде случаев начало углубленной спортивной специализации (о чем судили прежде всего по факту резкого увеличения прироста годового спортивного результата) приходилось на более поздний возраст, что обусловлено, кроме прочего, особенностями избранного для специализации вида спорта (чаще всего более позднее начало углубленной специализации наблюдалось у специализирующихся в стайерских видах спорта).

Для проверки гипотезы о существовании двух- и трехлетних циклов в индивидуальной динамике спортивных результатов мы использовали следующие способы расчетной обработки собранного фактического материала. В каждом индивидуализированном ряду показателей, характеризующих многолетнюю динамику годовых спортивных результатов, вычислялся своего рода

«градиент» их динамики, то есть размер изменения (возрастания или убывания) их величины по отношению к их величинам в смежные годы при поочередном сопоставлении годовых результатов в хронологической последовательности на всем протяжении числа лет, охваченных индивидуализированной выборкой. Ритмичное варьирование этого градиента по двухлетиям (у спортсменов) или трехлетиям (у спортсменов) либо отсутствие такового рассматривалось как критерий подтверждения либо, напротив, не подтверждения проверяемой гипотезы.

Конкретнее говоря, основанием для оценочных заключений было здесь вот что. Если в первом году двухлетия (у спортсменов) или трехлетия (у спортсменов) прирост годового спортивного результата (подчеркнем, — прирост результата, а не его номинальный уровень) был больше, чем в остальное время двухлетия или трехлетия, а затем (в начальный год следующего двухлетия или трехлетия) вновь возрастал, то это считалось отдельным случаем подтверждения рассматриваемой гипотезы. Если же этого не обнаруживалось, а именно — прирост годового результата по годам двухлетия или трехлетия оказывался примерно равномерным либо однонаправленно убывал без возрастания в начале следующего двухлетия или трехлетия, либо возрастал во втором году двухлетия или во втором-третьем году трехлетия, — такое варьирование градиента динамики результатов оценивалось как случай, не подтверждающие проверяемой гипотезы.

Как уже упоминалось, отсчет двухлетий (у спортсменов) и трехлетий (у спортсменов) при обработке материалов начинался с первых лет углубленной спортивной специализации. Исходной «точкой отсчета» при этом являлся, как правило, факт первого неординарного увеличения прироста годового результата (когда его прирост примерно не менее чем на треть был больше прироста в предыдущем и последующем годах). Выбор данной «точки отсчета» основывался на материалах предыдущих исследований [6–8], которые обнаружили, что годовой прирост спортивного результата в одном из первых годов углубленной специализации часто бывает наибольшим по сравнению с годовым его приростом в любом другом году последующей «спортивной карьеры». Правда, так бывает не во всех случаях, когда проявляются, очевидно, индивидуальные особенности спортивного развития. С учетом этого пришлось вводить дополнительный критерий для начала отсчета гипотетических циклов. Если в первые два-три года углубленной спортивной специализации прирост годового результата происходил примерно одинаковыми темпами, то отсчет предполагаемых циклов начинался позже, а именно с года, после которого прирост

спортивного результата выраженно убывал либо сменялся уменьшением результата, а затем (через год у спортсменок, через два у спортсменов) вновь возрастал. Еще один дополнительный критерий пришлось вводить для того времени у спортсменов, когда происходит хроническое убывание годовых спортивных результатов в силу влияния возрастных и других факторов. В такой ситуации случаями, подтверждающими рассматриваемую гипотезу, считались те, при которых уменьшение спортивного результата в первом году двухлетия (у женщин) или трехлетия (у мужчин) было менее значительным, чем во втором году двухлетия или во втором-третьем годах трехлетия.

При обработке полученных данных мы принимали во внимание материалы предыдущих исследований, обнаруживавших, что тенденции многолетней индивидуальной динамики спортивных результатов зависят, кроме прочего, от величины спортивного стажа и возраста индивида [5, 6, 8, 12, 13]. С учетом этого в обработочной группировке вновь полученных данных мы соблюдали хронологическую градацию: они группировались в зависимости от того, в каком именно двухлетии (у женщин) или трехлетии (у мужчин) были продемонстрированы годовые результаты в порядке нарастания числа лет с начала индивидуальной углубленной спортивной специализации (см. первую графу в табл. 1 и 2). В таком порядке выделено четыре трехлетия у спортсменов и шесть двухлетий у женщин. В рамках этой хронологической градации полученные данные подразделялись на число случаев, подтверждающих проверяемую гипотезу, и число случаев, не подтверждающих ее (см. указанные таблицы). Статистическая достоверность различий между первой и второй группировками случаев проверялась по критерию знаков (он предпочтителен применительно к данной выборке, поскольку тип статистического распределения рассматриваемых случаев пока точно не установлен).

Выявленные факты и их обсуждение. Как свидетельствуют факты, отображенные в табл. 1 и 2, проверяемая гипотеза о существовании двухлетних — у спортсменок и трехлетних циклов — у спортсменов в динамике их годовых спортивных результатов в определенной мере подтверждается, но с определенными ограничительными условиями. Такие циклы с достаточной статистической достоверностью проявляются в динамике годовых спортивных результатов у преобладающей части спортсменов и спортсменок после начала углубленной спортивной специализации в течение примерно двух трехлетий у мужчин и пяти двухлетий у женщин, когда они выходят на уровень выдающихся спортивных достижений. С

Таблица 1

Соотношение случаев, подтверждающих либо не подтверждающих гипотезу трехлетних циклов в динамике спортивных результатов мужчин

Номер трехлетия по порядку от начала углубленной спортивной специализации	Доля случаев, %		Статистическая достоверность различия группировок случаев
	подтверждающих гипотезу (+)	не подтверждающих гипотезу (–)	
1-е	100	—	Достоверно при $p = 0,05^*$ Не достоверно Достоверно при $p = 0,01$ Достоверно
2-е	62	38	
3-е	46,4	53,6	
4-е	28,9	71,1	
Всего за 12 лет	67	33	

* Начальная выборка составила 100 случаев. Со второго трехлетия и далее число случаев постепенно убывало по различным причинам — из-за прекращения спортсменом выступлений в соревнованиях, временного перерыва (более года) вследствие травмы, заболеваний и по другим причинам. Другие пояснения — в тексте.

Таблица 2

Соотношение случаев, подтверждающих либо не подтверждающих гипотезу двухлетних циклов в динамике спортивных результатов женщин

Номер двухлетия по порядку от начала углубленной спортивной специализации	Доля случаев, %		Статистическая достоверность различия группировок случаев
	подтверждающих гипотезу (+)	не подтверждающих гипотезу (–)	
1-е	100	—	Достоверно при $p = 0,01^*$ То же "
2-е	64	36	
3-е	69,1	30,9	
4-е	68,1	31,9	
5-е	63,8	36,2	Достоверно при $p = 0,05$ Недостоверно Достоверно
6-е	65	35	
Всего за 12 лет	74,1	25,9	

* См. примечание к табл. 1.

увеличением этих сроков вероятность проявления таких циклов становится статистически недостоверной, что указывает, очевидно, на их нестационарный характер. Их природа и механизмы проявления пока не объяснены достаточно полно и точно.

Все же к настоящему времени сложились некоторые фактологические материалы и концептуальные представления, позволяющие высказать на сей счет более или менее обоснованные предположения. Отметим кратко главные из них.

На основе широко принятых представлений о закономерностях и условиях онтогенеза логично предположить, что рассматриваемые большие циклы в динамике спортивных результатов возникают под воздействием как генетических факторов, так и основных условий жизнедеятельности и развития индивида, многие годы систематически занимающегося спортом. Строго говоря, эти циклы нельзя назвать ни чисто эндогенными (вызываемыми лишь внутриорганизменными причинами), ни чисто экзогенными (вызываемыми главным образом внешними, внеорганизменными

причинами). По всей вероятности, рассматриваемые макроциклы являются результатом сложных взаимодействий эндогенных и экзогенных факторов жизнедеятельности и развития достигших способностей спортсменов и спортсменок, многие годы отдающих спорту. По материалам хронобиологии — активно разрабатываемой ныне отрасли биологии — приблизительно двухлетние и трехлетние биоциклы обнаруживаются в жизненной динамике структурных и функциональных свойств ряда систем организма. В частности, они выявляются в ритмических изменениях соматических признаков во время возрастного формирования и роста организма, в циклической динамике уровня функциональных возможностей и мобилизационной активности эндокринной, иммунной и мышечной систем [см., напр., обзоры 22–23]. Правда, нет (по крайней мере, пока) достаточных оснований считать, что такие циклы стационарны и четко воспроизводятся на всем протяжении онтогенеза. Не исключено, что они свойственны его определенным стадиям, в какой-то мере вариативны и в той или иной мере зави-

симы от различных условий жизнедеятельности и особенностей индивидуального развития.

В связи с этим в аспекте проблематики оптимального упорядочения многолетней спортивной деятельности возникает, кроме прочих, вопрос: как взаимодействуют между собой обнаруженные сверхгодовые (двухлетние и трехлетние) биоциклы и годовые (или окологодичные) циклы, в рамках которых организуется система спортивных соревнований и подготовки к ним у систематически занимающихся спортом? Точно ответить на это во всех подробностях пока едва ли возможно. Есть, однако, ряд серьезных исследовательских предпосылок к определению хотя бы первично ориентирующих концептуальных положений. В их числе прежде всего обратим внимание на следующие.

Хотя давно установлено, что общая тенденция многолетней динамики индивидуальных спортивных результатов характеризуется постепенным убыванием степени их годовых приростов по мере увеличения спортивного стажа и возраста спортсменов, вновь обнаруженные факты двухлетних и трехлетних циклов в их динамике указывают на неслучайную вероятность своего рода этапных отклонений от данной общей тенденции. С наибольшей вероятностью они проявляются, очевидно, в стадии максимальной реализации спортивно-достиженческих возможностей индивида (с двумя ее этапами — предкулиминационным и кульминационным), когда в процессе многолетних занятий спортом спортсмены близко подходят к индивидуализированному годовому максимуму тренировочных и соревновательных нагрузок и достигают его. При этом, надо думать, предельно мобилизуются возможности поступательного развития спортивно-достиженческих способностей индивида и его адаптационные возможности, что сопряжено с неординарной активизацией метаболических (катаболических и анаболических) процессов, клеточного и надклеточного обновления структурных свойств организма, гипертрофических, гиперпластических и энергетических преобразований в нем с особо значительными запросами к функциям организменных систем, в том числе гормональной и иммунной (к настоящему времени это прямо или косвенно подтверждается громадной массой исследовательских факторов; см., например, последние крупные обзоры [2, 11]). Такая ситуация в сочетании с эндогенной предрасположенностью к биоциклам большой продолжительности, очевидно, обостряет опасность перенапряжений механизмов долговременной адаптации и ограничивает возможность поступательных сдвигов в развитии спортивно-достиженческих способностей в смежных годах спортивной деятельности (хотя полностью и не ис-

ключает ее). Отсюда напрашивается мысль, что в охарактеризованной ситуации закономерно возникает необходимость варьировать в смежных спортивных годах суммарные и парциальные (долевые) параметры тренировочных и соревновательных нагрузок. Причем варьировать так, чтобы тем самым способствовать долговременному восстановлению адаптационных возможностей и современному завершению морфофункциональных преобразований, вызванных повышенными спортивными нагрузками, перед очередной фазой их наращивания с годовыми или более протяженными интервалами времени.

Здесь могут возникнуть вопросы: правомерно ли в рассматриваемой ситуации говорить о восстановлении адаптационных возможностей и совместимо ли упомянутое варьирование с тенденцией ежегодного увеличения спортивных результатов? Что касается первого вопроса, то окончательный ответ на него относится к компетенции биологов-специалистов по теории адаптации. Заметим лишь, что основоположник концепции общего адаптационного синдрома Г. Селье в конце своей долгой творческой деятельности пришел, как известно, к выводу, что некоторый «слой» (часть) адаптационной энергии восстанавливается, хотя до этого он исходил из представлений о ее невозможности, образно сравнивая «запас адаптационной энергии» с аккумулятором, который лишь разряжается (быстро или медленно), но не восполняется [17, 18]. Надо думать, это начальное представление автор изменил потому, что оно не выдержало давления фактов. Кстати говоря, многочисленные факты, косвенно подтверждающие восстанавливаемость адаптационных возможностей, дает спортивная практика. Обнаруженную цикличность динамики годовых спортивных результатов на предкулиминационных и кульминационных этапах многолетней спортивной деятельности, при которой убывание степени их прироста (или даже снижение уровня результатов) в одни годы сменяется новым нарастанием степени прироста годовых результатов, едва ли можно удовлетворительно объяснить, если не допустить, что это в какой-то мере обусловлено наряду с прочим аналогичной динамикой адаптационных возможностей спортсменов по отношению к предъявляемым им спортивным нагрузкам. Что же касается возможности безостановочного увеличения уровня годовых индивидуальных спортивных результатов в смежные годы, несмотря на варьирование годовых параметров спортивных нагрузок, в том числе с убыванием их парциальных, а иногда и общих годовых объемов в отдельные годы, то спортивная практика опять-таки многократно подтверждает, что такая возможность существует (см. в качестве примеров табл. 3, 4).

Для объяснения обсуждаемых феноменов несомненное значение имеет ряд биологических концепций и их фактологических оснований, появившихся во второй половине только что минувшего века. В частности, мы имеем в виду представления о гетерохронном соотношении в ходе развития и адаптации организма процессов обновления биологических структур и их функций, что обобщено по одной из версий в так называемом «законе структурно-функциональной временной дискретности биологических процессов» (названным так Г.Н. Крыжановским [4]). Согласно ему, постоянное функционирование биологических органов и систем сочетается с периодическим парциальным обновлением их клеточных структур, благодаря чему органы постепенно обновляются в целом, не теряя способности к свойственному им непрерывному функционированию. Это в общем согласуется с рядом концепций, выдвинутых на исследовательской основе, по проблемам клеточной регенерации [3, 15], пластического и энергетического обеспечения структурно-функциональных преобразований в организме и взаимодействий, развертывающихся в процессе адаптивных изменений его структурных и функциональных свойств [4, 9–11, 16, 19–21 и мн. др.]. Принимая во внимание концепции и факты, на которые они опираются, логично считать, что в условиях высокоактивной спортивной деятельности процессы пластического обновления в организме спортсменов резко интенсифицируются и расширяются, особенно при хроническом наращивании тренировочных нагрузок, причем одновременно обостряется, очевидно, своего рода «конкуренция» в использовании биоэнергетических ресурсов организма, требующихся, с одной стороны, для долговременного наращивания функциональной активности, а с другой — для обеспечения структурного биосинтеза [9, 21]. По имеющимся данным [9–10], усиленное функционирование способно обуславливать в системах организма временный дефицит богатых энергией биосоединений (фосфатных макроэргов), что становится «пусковым сигналом» для активизации генетического аппарата клеточных структур, но вместе с тем забирает энергию, необходимую для биосинтеза, как бы откладывая его завершение во времени. Видимо, хронический дисбаланс этих процессов в ходе долговременного наращивания спортивных нагрузок увеличивает вероятность нежелательных следствий, известных, в частности, под названием «перетренированность». Если это так, то напрашивается мысль, что необходимым условием их предупреждения следует считать системное чередование в процессе многолетней спортивной деятельности двух крупных фаз: фазы, за время которой идет массивное наращивание трени-

ровочных нагрузок, что потенцирует далеко идущие структурно-функциональные преобразования в организме тренирующихся, и другой фазы, где значительная часть (а иногда и суммарные параметры) объема спортивных нагрузок убывает, что способствует «переключению» биоэнергетических ресурсов на завершение структурных перестроек в организме, вызванных в первой фазе, облегчает наращивание функциональных возможностей применительно к избранным видам спортивных действий и содействует реализации их в спортивных достижениях. Системно повторяющееся чередование таких фаз, по всей вероятности, правомерно рассматривать как одну из главных причин обсуждаемой цикличности в динамике спортивных результатов.

То, что она обнаруживается не в первые годы систематических занятий спортом, а лишь с определенной стадии многолетней спортивной деятельности, казалось бы, противоречит представлениям об эндогенной генетической обусловленности рассматриваемых макроциклов. Но это нельзя считать противоречием, если признать, что макроциклы, о которых идет речь, имеют комплексную обусловленность, то есть обусловлены не только генетическими факторами, но и факторами иного рода, в том числе целесообразно создаваемым режимом хронической спортивной деятельности, закономерностями ее системного развертывания во времени, условиями ее упорядоченной организации. С такой позиции становится понятным, что пока не сложится вся совокупность условий, вызывающих цикличность динамики спортивных результатов или влияющих на нее, внешне она может не проявиться, во всяком случае отчетливо.

Как хорошо известно, цикличность процесса спортивной подготовки и спортивно-соревновательной практики характеризуется наряду с прочим годичным или подобными макроциклами, не совпадающими по протяженности с календарными годами. Показано, что развертывание тренировочного процесса и соревновательной практики в рамках таких циклов происходит в норме по закономерностям управления развитием спортивной формы как состояния оптимальной подготовленности и готовности спортсменов к достижениям в основных состязаниях данного макроцикла [5–8]. На протяжении ряда лет от начала спортивной специализации до предкулиминационного этапа годичные или окологодичные циклы оказываются достаточно «просторными», чтобы можно было обеспечивать в каждом из них высокие темпы наращивания индивидуальных спортивно-достиженческих возможностей и реализовать их в достижениях. Однако по мере увеличения тренировочного стажа, возрастания суммарных параметров спортивных

нагрузок и возрастного убывания степени тренируемости (как способности к дальнейшим прогрессивным изменениям уровня тренированности) необходимым условием дальнейшего возрастания спортивных достижений достаточно высокими темпами, по всей вероятности, становится соблюдение не только годичных или подобных, но и более протяженных циклов при структурировании спортивной деятельности. Они и находят свое отражение в двухлетних у женщин-спортсменок и трехлетних у мужчин-спортсменов циклах динамики спортивных результатов.

Различие в протяженности таких циклов у них, видимо, может быть объяснено хотя бы отчасти неодинаковыми темпами морфофункциональных преобразований в женском и мужском организме и менее высоким, чем у мужчин, уровнем нагрузок, практикуемых в женском спорте. Такого рода циклы, как показано, достаточно отчетливо проявляются в динамике спортивных результатов, повторяясь у спортсменов в течение 6 лет, иногда и более, а у спортсменок на протяжении 8–10 лет. В дальнейшем, в завершающей стадии «спортивной карьеры», такая макроцикличность нарушается, по-видимому, под влиянием возрастной инволюции спортивно-достиженческих способностей, в частности из-за уменьшения уровня адаптационных возможностей и степени тренируемости.

Степень оправданного варьирования параметров нагрузки и форм построения спортивной де-

ятельности в смежные годы двухлетних и трехлетних макроциклов с точностью пока не установлена. Ясно тем не менее, что всеобщие стандарты здесь неприемлемы и макроциклы процесса спортивной подготовки нельзя отождествлять с макроциклами динамики спортивных результатов. Ведь характер варьирования и его пределы тут, по всей вероятности, зависят от многих переменных индивидуальной спортивной одаренности, индивидуальных особенностей развития спортивно-достиженческих способностей, уровня спортивных нагрузок, освоенных за предшествующие годы, спортивного стажа, возраста, системы соревнований, специфики спортивной специализации и т.д. Поэтому в зависимости от конкретных различий этих и других факторов и условий спортивного совершенствования адекватными либо неадекватными могут оказаться неодинаковые варианты видоизменения содержания и построения системы спортивной подготовки и соревновательной практики в годы двухлетних или трехлетних циклов. Некоторые примеры тому дают материалы, представленные в табл. 3–5.

В табл. 3 представлены изменения ряда годовых параметров тренировочных нагрузок и спортивного результата на протяжении четырех лет у юного прыгуна с шестом Б., тренировочный стаж которого был уже тем не менее значителен (тренировка началась у него с 10-летнего возраста, а примерно с 14 лет — углубление спортивной специализации). В динамике годовых при-

Таблица 3

Соотношение динамики годовых параметров тренировочных нагрузок и динамики спортивных результатов в одном из фрагментов многолетней спортивной деятельности рекордсмена мира по прыжкам с шестом Б*

Виды упражнений и параметры, взятые в расчет	Изменения параметров нагрузок и результатов в относительных величинах, % **			
	По следующим годам тренировочного стажа (СТ) и возраста (В):			
	СТ-7 В-17	СТ-8 В-18	СТ-9 В-19	СТ-10 В-20
Гимнастические упражнения, объем времени в часах	+22	+27	–10	–38
Упражнения с отягощением, общий тоннаж	+20	+36	+25	–23
Спринт на дистанциях свыше 100 м, суммарный километраж	+2	+23	+20	–24
Спринт на дистанциях до 60 — 80 м, суммарный километраж	+50	+24	+19	+12
Разбег с шестом, суммарный километраж	+17	–25	+7	+22
Прыжковые упражнения без шеста, суммарное число прыжков	+3	+54	–12	–37
Прыжки с шестом, суммарное число прыжков	+13	+2	–9	–10
Величина спортивного результата, размер преодоленной высоты	+6	+2,7	+3	+4
Цикличность в динамике спортивного результата	Трехлетний цикл			

* Параметры рассчитаны по первичным учетным материалам В.А. Петрова, В.А. и А.П. Стрижака.

** Изменения параметров вычислены в процентах их увеличения (+) либо уменьшения (–) по сравнению с наиболее крупной их годичной величиной из тех, которые были в предыдущие годы в спортивной деятельности данного спортсмена. Изменения параметров указаны с округлением, как правило, до целых чисел.

ростов спортивных результатов у спортсмена по ходу углубленной специализации стали довольно отчетливо выявляться трехгодичные циклы, один из которых и начало следующего отображены в таблице. Как видно из нее, неординарный прирост годового результата в первом из указанных годов совпал с наращиванием всех учтенных годовых параметров объема тренировочных нагрузок. Можно думать, что высокий уровень адаптационных возможностей юного спортсмена и незаурядные индивидуальные свойства его тренируемости не только позволяли ему в рамках годичного цикла вполне адаптироваться к новым суммарно повышенным нагрузкам, но и оказались достаточными, чтобы осуществлять высокими темпами поступательные сдвиги в развитии достиженческих способностей и реализовать их в незаурядных спортивных достижениях. Однако последующее наращивание параметров нагрузки во втором и третьем году цикла (во втором году по большинству парциальных параметров, а в третьем — по меньшинству их — см. табл. 3) сопровождалось уменьшением степени прироста спортивных результатов. По-видимому, требования к тренируемости спортсмена, предъявляемые неуклонно нарастающими нагрузками, становились «критическими» и замедляли ход долговременных морфофункциональных преобразований, лежащих в основе поступательного развития достиженческих способностей спортсмена. Не случайно число парциальных параметров тренировочных нагрузок, возрастающих во втором и

третьем годах цикла, сокращается, а число убывающих параметров, напротив, возрастает. В следующем году (совпадающем с началом очередного цикла в динамике спортивных результатов) почти все указанные парциальные параметры нагрузок существенно уменьшились (кроме двух), и это совпало с новым нарастанием степени прироста спортивного результата. Произошло нечто подобное тому, что в свое время было обнаружено одним из авторов данной статьи в рамках годичного цикла тренировки и было названо «запаздывающей трансформацией кумулятивного эффекта тренировки» [5, 12]. Вместе с тем это происходит не только под влиянием свертывания общего объема нагрузок: как видно из таблицы, в четвертом году приведенного четырехлетия некоторые отдельные параметры тренировочных нагрузок все же возрастают. В данном случае возрос километраж спринтерского бега на дистанциях 60 — 80 м и объем упражнений в разбеге с шестом (это можно объяснить тем, что спортсмен в эти годы неуклонно увеличивал высоту хвата за шест, а для того чтобы успешно выполнять прыжки с шестом при возрастающей высоте хвата, естественно, требовалось нарастить скорость разбега).

В некоторой мере аналогичная динамика годовых параметров тренировочных нагрузок и спортивных результатов наблюдается в одном из двухлетних циклов, представленных в табл. 4, у выдающейся прыгуньи в высоту Б. Здесь, подобно предыдущему случаю, год неординарного

Таблица 4

Соотношение динамики годовых параметров тренировочных нагрузок и спортивных результатов на одном из этапов многолетней спортивной деятельности рекордсменки мира в прыжках в высоту Б*

Виды упражнений и параметры, взятые в расчет	Изменения параметров нагрузок и результатов в относительных величинах, %**			
	По годам тренировочного стажа (СТ) и возраста (В)			
	СТ-7 В-22	СТ-8 В-23	СТ-9 В-24	СТ-10 В-25
Спринтерские упражнения (дист. до 100 м), суммарный километраж	+35	-74	+5	-16
Упражнения с отягощением, суммарный тоннаж	-21	-22	-21	-25
Прыжки в высоту с полного разбега, суммарное число прыжков	+42	-40	-14	-15
Прыжки в высоту в соревнованиях, суммарное число прыжков	+76	+11	+23	+32
Прыжки в высоту на уровне 95 — 100 % "целевой" высоты, суммарное число прыжков	+32	+16	+148	+28
Величина спортивного результата, размер преодоленной высоты	+4	-1	+0,5	+3
Цикличность в динамике спортивного результата	Двухлетний цикл		Инверсия цикла	

* Параметры рассчитаны по учетным данным Е.П. Загоруйко и А.П. Стрижака. Первичные данные пересчитаны в относительных величинах — по соотношению годовых параметров с их наиболее крупной величиной, достигнутой в одном из годов предшествующих лет.

** Данный параметр в предыдущие годы отдельно не учитывался, поэтому изменение его в первом из приведенных лет указано примерно, в пересчете со смежных параметров.

Таблица 5

Соотношение динамики годовых параметров тренировочных нагрузок и спортивных результатов на некоторых этапах многолетней спортивной деятельности рекордсменки мира в беге на 3000 м Б*

Виды упражнений и параметры, взятые в расчет	Изменения параметров нагрузок и результатов в относительных величинах, %*				
	По годам тренировочного стажа (СТ) и возраста (В):				
	СТ-8 В-29	СТ-9 В-30	СТ-10 В-31	СТ-11 В-32	СТ-12 В-33
Бег, общий километраж	+34	-4	-9	-36	-7
Бег в аэробном режиме, километраж в сумме	+21	-5	-22	-25	-13
Бег в смешанном режиме, километраж в сумме	+67	-1	+5	-52	-3
Бег на отрезках дистанции с повыш. скоростью, суммарный километраж	+24	-19	-5	-53	+2
Размер спортивного результата, величина скорости на дистанции 3000 м	+6**	-1	+0,2	-5	+4,8
Цикличность в динамике спортивного результата	Двухлетние циклы		Двухлетние циклы		

* Параметры рассчитаны по первичным учетным данным Л.И. Брагиной и З.Д. Денисовой. Первичные данные пересчитаны в относительных величинах по соотношению годовых параметров в каждой градации с наибольшей величиной данного параметра в предыдущие годы (см. примечания к табл. 3).

** В этом году спортсменка не выступала в официальных соревнованиях в беге на 3000 м, поэтому изменение результата указано приблизительно — в пересчете с результата, официально установленного в состязании по бегу на иную дистанцию.

прироста годового спортивного результата вначале совпал с нарастанием суммарного объема тренирующих нагрузок, особенно суммарного числа прыжков, выполненных в условиях соревнований. В следующем году спортивный результат снизился на фоне сокращения большинства парциальных параметров годового объема тренировочных нагрузок, что, очевидно, было обусловлено, кроме прочего, долговременными процессами восстановления адаптационных возможностей спортсменки. В следующем двухлетии произошла как бы инверсия двухлетнего цикла динамики спортивных результатов: в отличие от предыдущего двухлетия, когда значительный прирост годового результата произошел в первом году двухлетия, в таком же по порядку году следующего двухлетия результат мало изменился, но резко возрос во втором году. Это произошло, несомненно, не без влияния последствия крутого возрастания в предыдущем году парциального объема нагрузок, сопряженных с наиболее специализированными упражнениями — в прыжках на новую, увеличенную, высоту или предельно приближенную к ней (см. табл. 4). Тем самым особенно рельефно иллюстрируется тот факт, что мощнейшим фактором воздействия на динамику спортивных результатов является динамика спортивных нагрузок, но соотношение той и другой динамики бывает в определенной ситуации не синхронным, а гетерохронным. Причем не исключено, что задаваемая динамика спортивных нагрузок может, вероятно, в какой-то

мере трансформировать влияние на динамику спортивных результатов даже генетически обусловленных факторов (предположительно об этом в данном случае косвенно свидетельствует инверсия двухлетнего цикла динамики годовых результатов).

Табл. 5 содержит данные, отображающие вариант синхронного соотношения в рамках двухлетних циклов динамики годовых тренировочных нагрузок и динамики спортивных результатов в завершающей стадии «спортивной карьеры». Динамика годовых спортивных результатов характеризуется в данном случае не непрерывным увеличением годовых спортивных достижений, пусть даже при убывании степени их прироста, а чередованием достигнутого результата. Аналогичную тенденцию имеет динамика годовых объемов тренировочных нагрузок, но в первом из приведенных двухлетних циклов она охватывает все указанные парциальные параметры объема нагрузок, а в последующих двухлетних циклах нарастание объема нагрузок в первой фазе циклов происходит лишь по некоторым группам ключевых упражнений (см. табл. 5). Убывание же объема нагрузок относительно достигнутых ранее наиболее значительных их параметров происходит во всех указанных двухлетних циклах, охватывая все перечисленные параметры. По-видимому, это можно объяснить, хотя бы отчасти, тем, что при значительном возрасте спортсменки и ее большом общем тренировочном стаже (за это время спортсменка перешла от

специализации в беге на средние дистанции к специализации в беге на длинную дистанцию) ее восстановительные возможности уже не позволяли бы обеспечивать во второй фазе двухлетних циклов долговременные восстановительные процессы, если бы в этой фазе происходило, пусть даже частичное, наращивание объема тренировочных нагрузок. Примечательно, в частности, что спортсменка в это время ощущала хроническое утомление и травмировалась. Под влиянием этого спортсменка перед последним из указанных в таблице годов (год олимпийских стартов) сознательно значительно сократила общий объем нагрузок, что, надо думать, явилось одним из необходимых условий восстановления достигнутых способностей, реализованных в последующем году в мировой рекорд.

Вывод. Представленные в статье факты и их интерпретация подтверждают, что в многолетней динамике индивидуальных спортивных результатов на определенных этапах выявляются двухлетние (у спортсменок) и трехлетние (у спортсменов) макроциклы. Это с наибольшей вероятностью происходит на предкулиминационном и кульминационном этапах многолетней спортивной деятельности, когда спортивные результаты приближаются к индивидуальному максимуму и достигают его.

Проявления таких макроциклов обусловлены, можно думать, естественными эндогенными факторами, в том числе генетическими, но не только. Весьма существенную роль в их проявлении играют, кроме прочего, преднамеренно задаваемый общий режим жизнедеятельности занимающихся спортом, система построения многолетней спортивной подготовки и спортивно-состязательной практики, в частности, регулируемая многолетняя динамика спортивных нагрузок. В различных конкретных условиях возможны неоднозначные варианты соотношения макроциклов многолетней динамики спортивных результатов и макроциклов, свойственных структуре долговременного процесса развертывания тренировочной и состязательной деятельности спортсмена. Углубленное, детализированное и комплексное исследование закономерностей и условий взаимодействия различных факторов, обуславливающих циклическую макроструктуру процесса индивидуального спортивного совершенствования, несомненно, заслуживает пристального внимания. От развертывания таких исследований во многом зависят перспективы

оптимизации многолетней спортивной деятельности, целесообразного регулирования ее динамики и увеличения степени ее эффективности.

1. *Биологические часы*: Пер. с англ. — М.: Мир, 1964.
2. *Емельянов И.П.* Формы колебаний в биоритмологии. — Новосибирск: Наука-СО, 1976.
3. *Клеточное обновление* /Общ. ред. Л. Д. Лиюзнер. — Л.: Медицина. — 1966.
4. *Крыжановский Г.Н.* Биоритмы и закон структурно-функциональной временной дискретности биологических процессов //Биологические ритмы в механизмах компенсации нарушенных функций. — М., 1973.
5. *Матвеев Л.П.* Проблема периодизации спортивной тренировки. — М.: Физкультура и спорт, 1964.
6. *Матвеев Л. П.* Некоторые черты многолетней динамики спортивных результатов //Теория и практика физ. культуры. — 1966. — № 6.
7. *Матвеев Л. П.* Основы спортивной тренировки. — М.: Физкультура и спорт, 1977, и последующие издания.
8. *Матвеев Л. П.* Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. — К.: Олимпийская литература, 1999.
9. *Меерсон Ф. З.* Пластическое обеспечение функций организма. — М.: Наука, 1967.
10. *Меерсон Ф. З.* Общий механизм адаптации и профилактики. — М.: Медицина, 1973.
11. *Метаболизм в процессе физической деятельности*: Пер. с англ. /Общ. ред. М. Харгривс. — К.: Олимпийская литература, 1998.
12. *Планирование и построение спортивной тренировки* /Общ ред. Л.П. Матвеев. — М.: РИО ГЦОЛИФК, 1972.
13. *Платонов В. Н.* Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. — К.: Олимпийская литература, 1997.
14. *Пэрна Н.Я.* Ритм жизни и творчества. — М. — Л., 1925.
15. *Регуляторные механизмы регенерации* /Общ. ред. А.Н. Студитский и Л.Д. Лиюзнер. — М.: Медицина, 1973.
16. *Саркисов Д.С., Пальцин А.А., Втюрин Б.В.* Приспособительная перестройка биоритмов. — М.: Медицина, 1975.
17. *Селье Г.* Очерки об адаптационном синдроме. — М.: Медгиз, 1960.
18. *Селье Г.* Стресс без дистресса: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1982.
19. *Сельков Е.Е.* Временная организация энергетического метаболизма и клеточные часы //Регуляция энергетического обмена и физиологического состояния организма. — М., 1978.
20. *Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л.* Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ. — К.: Олимпийская литература, 1997.
21. *Шапот В.С.* Вопросы медицинской химии. — М., 1963. — Т. IX. — С. 1.
22. *Шапошникова В. И.* Индивидуализация и прогноз в спорте. — М.: Физкультура и спорт, 1994.
23. *Шапошникова В.И., Нарциссов Р.П., Барбараш Н.А.* Многолетние и годовые циклы человека //Хронобиология и хрономедицина /Общ. ред. Ф.И. Комаров и С.И. Рапопорт. — М.: Триада. — X, 2000.
24. *Hellpach W.* Die Yeopsychischen Erschemungin. — Leipzig, 1923.