

Количественные и качественные индикаторы формирования антиципации у спортсменов-борцов.

А.В. Исаев, С.А. Исайчев МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Поступила 26 июля 2015 / Принята к публикации: 2 августа 2015

Quantitative and qualitative indicators of developing anticipation skills in wrestling athletes

Alex V. Isaev, Sergey A. Isaychev Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Received: July 26, 2014 / Accepted for publication: August 2, 2015

Фундаментальные исследования феномена антиципации, поиск новых методических подходов к изучению ее механизмов и процессов формирования являются актуальными задачами современной психологии. Особый интерес проблема антиципации имеет в спортивной деятельности, где вероятностный прогноз развития наличной ситуации имеет решающее значение для победы. В статье представлены результаты апробации методики формирования навыка антиципации у спортсменов-борцов. Основной задачей исследования был поиск психофизиологических и поведенческих индикаторов, позволяющих количественно и качественно оценить степень развития антиципации. Процедура формирования навыка была основана на подкреплении правильного выбора поведения в смоделированной ситуации принятия решения в условиях множественного выбора. Стимулами выступали видеозаписи смоделированных ситуаций проведения приемов вольной борьбы. Параллельно проводилась регистрация глазодвигательной активности и регистрация многоканальной электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Результаты исследования показали эффективность предложенной методики. После прохождения тренировок снижается количество ошибок и время принятия решения при выборе ответа. Экспертная оценка по основным квалификационным факторам показала их достоверное увеличение у членов экспериментальной группы. На психофизиологическом уровне наблюдается редукция глазодвигательной активности при выборе правильных ответов, сокращается количество фиксаций и реверсивных саккад на тексте вопросов и ответов. Анализ параметров ЭЭГ показал постепенное снижение индекса активации мозга во время прохождения серии тренировок.

Ключевые слова: антиципация, спортсмены, вольная борьба, психофизиологическая оценка, спортивные тренировки.

Actual problems of modern psychology are fundamental studies of the phenomenon of anticipation, the search for new methodological approaches to the study of its mechanisms and processes of development are considered. There is a particular interest in the anticipation issue in sport, where the probabilistic forecast of the situation is crucial for winning. The paper presents the results of testing methods for anticipation skills in wrestling. The main objective of the study was to find psycho-physiological and behavioral indicators to quantitatively and qualitatively evaluate the degree of anticipation. The skills formation procedure was based on the reinforcement of the correct choice of behaviour in simulated situations of decision-making using multiple choices technique. Stimuli were videos of simulated situations in wrestling. Simultaneous recording of oculomotor activity and registration of multi-channel electroencephalogram (EEG) was carried out. The results showed the effectiveness of the proposed method. After completing training the number of errors and the decision taking time span reduced. Expert assessment of the main qualifying factors showed a significant increase of the test group. On the psychophysiological level, there is a reduction of oculomotor activity in selecting the right answers, reducing the number of fixations, the number of fixations and saccades reverse on the text of questions and answers. Analysis of EEG parameters showed a gradual decrease in the index of brain activation when analysing simulated situations and dynamic movement of the peaks of activity in the frontal areas of the temporal and occipital areas during the series of trainings.

Keywords: anticipation, athletes, freestyle wrestling, psychophysiological assessment, sports trainings

Способность человека определять надвигающиеся или прогнозировать будущие события и действовать с упреждением во времени обеспечивает важное конкурентное преимущество, как в обыденной жизни, так и в профессиональной сфере (Фадеев, 1982)

В психологической науке при описании психических процессов, связанных с прогнозированием будущего, как правило, используется такой термин как «антиципация», введенный в психологию еще В. Вундтом (Борисова, 2000). Помимо этого, в качестве синонима данно-

го термина часто употребляются такие выражения как «вероятностное прогнозирование» (Фейгенберг, 1978; Анохин, 1998; Брушлинский, 1996), «прогностическая способность» (Бернштейн, 1997; Регуш, 1997), «предвосхищение» (Веккер, 1981). К числу феноменов предвосхищения будущего может быть причислена установка, понимаемая как готовность действовать в некоторой ситуации определенным образом (Асмолов, 1996).

У спортсменов вероятностное прогнозирование строится в процессе их профессионального роста с учетом не только частоты события, но и степени сформированности функциональных систем, в содержании которых отражен специфический спортивный опыт

В отечественной психологии понятие антиципации трактуется, как способность действовать и принимать те или иные решения с определенным временно-пространственным упреждением

антиципации, так и методические аспекты ее практического применения в различных сферах деятельности. В данной работе представлена возможная технология метода направленного формирования и развития процесса антиципации в спортивной сфере. У спортсменов вероятностное прогнозирование строится в процессе их профессионального роста с учетом не только частоты события, но и степени сформированности функциональных систем, в содержании которых отражен специфический спортивный опыт. Степень их сформированности и эффективности для решения специфических задач, отражается на качестве

профессиональной деятельности спортсменов – дает значительное преимущество перед другими менее подготовленными соперниками, позволяет быстрее принимать правильное решение.

Существенными и необходимыми компонентами процесса принятия решения являются результаты прогноза. Прогноз позволяет сделать активность целенаправленной и саморегулируемой.

Существует большое количество данных относительно мозгового субстрата процесса принятия решений, полученных в результате изучения животных (Sugrue et al., 2005, Gimcher, 2003), и людей (Klucharev et al., 2008, Plassmann et al., 2008). Как уже говорилось выше, разные формы процесса принятия решения определяются работой относительно независимых систем головного мозга. Так, активность в латеральной области стриатума (dorsolateral striatum) связывают с поведением, базирующемся на автоматизмах. А лобные области коры и медиальная область стриатума (dorsomedial striatum) контролируют целенаправленное поведение.

Принятие решения невозможно без процессов предвосхищения результатов будущих событий, так как они являются наиболее существенными факторами, определяющими выбор альтернатив. Следовательно, эти два процесса практически неразделимы и во многом схожи. Можно также предположить, что и нервный субстрат, обеспечивающий их работу, также будет очень сходен.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что практическую значимость в изучении феномена антиципации имеет поиск способов развития и выстраивания качественных функциональных систем, которые участвовали бы в прогнозировании результатов конкретной спортивной деятельности. Причем особенно важно проследить в динамике этапы формирования этой системы и найти объективные индикаторы степени ее эффективности.

Основной задачей настоящего исследования был поиск психофизиологических характеристик, позволяющих количественно и качественно оценить степень развития навыка антиципации у борцов вольного стиля. Для ее решения нами была разработана экспериментальная методика, целью которой являлось направленное формирование навыка антиципации с одновременной



Алексей Вячеславович Исаев – аспирант кафедры психофизиологии факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова
E-mail: isaev_aleks@mail.ru



Сергей Александрович Исайчев – кандидат психологических наук, доцент кафедры психофизиологии МГУ имени М.В. Ломоносова
E-mail: isaychev@mail.ru

регистрацией комплекса психофизиологических показателей.

Гипотезой данного исследования является предположение о том, что в основе формирования эффективной системы прогноза поведения соперника лежит опыт правильного выбора поведенческого акта из набора возможных актов, приводящих к успеху.

В методическом плане процедура формирования навыка антиципации основана на подкреплении правильного выбора поведения, на моделировании ситуации принятия правильного решения в условиях множественного выбора. В качестве стимулов выступают видеозаписи смоделированных ситуаций проведения конкретных приемов вольной борьбы. После оценки ситуации, принятия решения и выбора ответа из трех возможных дается информация о правильном решении.

Оценку эффективности формирования навыка антиципации можно дать с помощью набора качественных и количественных показателей или индикаторов поведения спортсмена в данных экспериментальных условиях. Выявить эти индикаторы и их связь с возможными психофизиологическими механизмами, реализующими процессы оценки ситуации и выбора решения, позволит анализ динамики процесса формирования навыка антиципации. В частности, предполагается, что в процессе формирования эффективной функциональной системы, позволяющей спортсменам предвосхищать действия соперников, будут наблюдаться следующие феномены:

- 1 снижение количества ошибок при определении будущих действий борцов и уменьшение времени реакции при выборе ответа;
- 2 редукция глазодвигательной активности при выборе ответов, сокращение времени фиксации на тексте вопросов и ответов;
- 3 снижение мощности индекса активации мозга в момент анализа моделируемой ситуации и принятия решения;
- 4 изменение активности мозговых структур во время принятия решения о возможных действиях виртуального соперника в моделируемой ситуации.

Проводя исследование, мы делали акцент на поиске психофизиологических поведенческих характеристик, позволяющих количественно и качественно

оценить степень развития навыка антиципации у борцов вольного стиля.

Выборку исследования составили спортсмены-студенты (юноши), которые учились на разных факультетах МГУ имени М.В. Ломоносова, занимались в центральной секции по вольной борьбе и имели различный стаж занятий (1-3 лет) и (3-5 лет). Общее количество участников эксперимента – 24 студента в возра-

вариант обучающих видеороликов. На каждом тренинге предъявлялся видеоряд из 18 черно-белых роликов. На них были показаны базовые приемы вольной борьбы. Ведется подсчет правильных ответов испытуемого. Задача этого этапа – обучить испытуемых правильно определять развитие событий в представленных ситуациях (научиться предвосхищать поведение борцов на экране).

Практическую значимость в изучении феномена антиципации имеет поиск способов развития и выстраивания качественных функциональных систем, которые участвовали бы в прогнозировании результатов конкретной спортивной деятельности. Причем особенно важно проследить в динамике этапы формирования этой системы и найти объективные индикаторы степени ее эффективности

сте 18-21 год. Из них 8 человек составили экспериментальную группу, 8 человек – контрольную группу и 8 человек – вспомогательную группу (стаж 3-5 лет).

Запись психологических показателей производилась с помощью следующей аппаратуры:

- 1 Eye Tracker RED 500 (фокус внимания, диаметр зрачка, саккадические движения, задержка взгляда);
- 2 Энцефалограф (Brain Products 256 каналов).

Отрезки ЭЭГ, отражающие активность мозга в момент выбора ответа, были обработаны методом Loretta (Low Resolution Brain Electromagnetic Tomography) с целью выявления мозговых структур, которые могли бы являться коррелятами развития навыка антиципации.

Методика проведения исследования

Исследование состояло из нескольких этапов:

1. Диагностический тренинг № 1.

Видеоряд данного тренинга состоит из 14 цветных роликов. Прохождение тренинга совмещается со снятием с испытуемого ЭЭГ. Производится подсчет правильных ответов, фиксируется время реакции.

2. Первый тренировочный этап.

Данный этап представляет собой серию обучающих тренингов (3–4). На них испытуемому демонстрировался первый

3. Диагностический тренинг № 2.

Это промежуточный тренинг. Процедура его проведения такая же, как и первого диагностического тренинга. Предъявляется тот же самый видеоряд из 14 цветных роликов, снимается ЭЭГ, ведется подсчет правильных ответов и времени реакции.

4. Второй тренировочный этап.

Этот этап, как и первый, состоит из серии обучающих тренингов. Так же предъявляются видеоряды из 18 черно-белых роликов, но они по своему содержанию отличаются от видеороликов первого тренировочного этапа. Ведется подсчет правильных ответов испытуемого.

5. Контрольный тренинг № 3.

До и после прохождения экспериментальной методики спортсмены экспериментальной группы подвергались экспертной оценке специалистов, состоящих из трех тренеров-преподавателей по вольной борьбе, которые фиксировали уровень подготовки функциональной системы испытуемых. После проведения методики были проведены учебно-тренировочные схватки спортсменов контрольной и экспериментальной группы со спортсменами вспомогательной группы, которой была дана установка выполнить 10 базовых приемов вольной борьбы. Во время схватки специалистами подсчитывалось количество предвосхищающих действий спортсменов экспериментальной и контрольной групп.

Согласно нашей гипотезе, при успешном освоении методики спортсменами экспериментальной группы они должны показать лучшие результаты при выпол-

нении предвосхищающих действий, чем спортсмены контрольной группы.

Для выявления психофизиологических механизмов антиципации, проводился анализ энцефалограмм, в ходе которого выявлялась динамика изменений активности мозга в период с первого по третий контрольные тренировки по каждому испытуемому. Был проведен спектральный анализ каждой записи на участках «остановка видеоролика – зрительная фиксация на ответе» (рис. 1.)



Рисунок 1. Момент остановки видеоролика. Ситуация выбора правильного ответа.

Испытуемый №	Контрольные тренировки		
	I	II	III
1	6	11	10
2	7	10	11
3	7	12	13
4	10	11	10
5	9	11	12
6	8	9	10
7	6	11	14
8	5	6	12

Таблица 1. Количество правильных ответов испытуемых на контрольных тренингах.

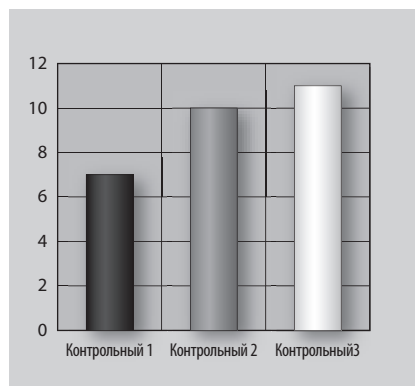


Рисунок 2. Среднегрупповые данные (баллы) положительной динамики количества правильных ответов спортсменов-борцов контрольной группы (n=8).

и последовательное сравнение каждого такого отрезка из первой записи ЭЭГ с аналогичными отрезками ЭЭГ второго и третьего контрольного тренингов. Также нами измерялось время реакции на участках «остановка видеоролика – зрительная фиксация на ответе».

Таким образом, если методика оказывает положительный эффект на формирование навыка антиципации, время реакции у каждого испытуемого должно уменьшаться по мере прохождения методики.

2 На первом тренинге наблюдается самое низкое время реакции. Оно увеличивается ко второй встрече примерно в 1,5 раза и снижается (но остается выше исходного) к третьему тренингу (у двух испытуемых);

3 Снижение времени реакции от первой тренировки к третьему от 1,5 до 3 раз (у двух испытуемых).

Выявилась также следующая тенденция – время реакции, необходимой для правильного ответа, увеличивается от первого до второго контрольного тренинга примерно в 1,5 раза, а затем снижается. Время реакции на втором тренировочном этапе было меньше, чем на первом. Это можно объяснить следующим образом: на первом тренинге испытуемые сталкиваются с новой для них ситуацией, поэтому тратят достаточно много времени на выбор ответа. Во втором контрольном тренинге время реакции больше возможно потому, что идет процесс подстройки и оптимизации уже имеющейся функциональной системы.

Время реакции, после которой последовал неправильный ответ, было изначально выше, чем в ситуации с правильными ответами. От первого ко второму контрольному тренингу время увеличилось.

По данным, полученным в результате измерения времени реакции, нельзя сделать какой-то однозначный вывод. У некоторых испытуемых имелись общие тенденции в изменениях количества времени, затрачиваемого на выбор ответа. В частности, время реакции обычно увеличивалось на первом контрольном тренинге и уменьшалось – на втором. Такая тенденция характерна как для правильных, так и для неправильных ответов. Эту закономерность можно проинтерпретировать следующим образом. На первой и второй встрече у испытуемого еще сформирована адекватная ответная реакция, а на следующем этапе он уже имеет представление о содержании демонстрируемых ему видеороликов. Это знание еще не систематизировано, поэтому для выбора правильного ответа испытуемому требуется больше времени, чем в первом случае. На окончательном этапе тренировок борцов время уменьшается по причине лучшей систематизации накопленного опыта спортсменами (Исаев, 2015).

Для сравнительного анализа результатов движений глаз (времени задер-

Полученные результаты и их обсуждение

В результате прохождения тренингов у всех испытуемых наблюдалось увеличение числа правильных ответов при определении возможных действий соперника (табл. 1).

Данная тенденция хорошо видна на рис. 2.

На диаграмме видно, что в случае успешного освоения методики, идет и процесс формирования навыка антиципации, что отражается на количестве правильных ответов у испытуемых (n=8). Так, при первом контрольном тренинге средний групповой балл правильных ответов был 7, на конечном этапе – тренировке количество правильных ответов увеличилось до 11 баллов. Статистический анализ по критерию Вилкоксона показал также достоверные различия между первым и третьим контрольным срезами.

Изучение показателя времени выбора ответа испытуемых выявил три тенденции:

1 Увеличение времени реакции от первого контрольного тренинга к третьему примерно в 1,5-2 раза (у четырех испытуемых);

жек, фиксации, количества повторных возвращений в зону интереса (Area of Interest), числа фиксации и взглядов и др.) по каждому испытуемому было выбрано три экспериментальные ситуации:

- 1 неправильный ответ на всех трех контрольных тренингах;
- 2 правильный ответ на всех трех контрольных тренингах;
- 3 неправильный ответ на первом и правильные ответы на втором и третьем контрольных тренингах.

В результате удалось выделить следующие характерные особенности для каждой рассматриваемой ситуации.

В первой ситуации, если спортсмену не удавалось найти правильный ответ за все три тренинга, у него не наблюдалось значительного изменения в характере движений глаз во время принятия решения. Примерно на одном, достаточно высоком уровне остается время, которое тратится спортсменом на прочтение текста вариантов ответов, а также количество фиксации и повторных прочтений. Отмечено снижение время рассмотрения атлетов.

Во второй ситуации от тренинга к тренингу значительно сокращалось время задержки взгляда спортсмена на тексте и на самом правильном варианте ответа. Время рассмотрения атлетов увеличивалось, но в целом оставалось ниже, чем в ситуации неправильных ответов. Значительно сокращалось число фиксации, повторных визитов и количества взглядов на все зоны интереса от первого к третьему тренингу.

В третьей ситуации испытуемые допускали ошибку в выборе ответа на первом контрольном тренинге, затем им удалось Isaychevsky это исправить. На первой тренинге на ответ тратилось не очень много времени, но наблюдалось большое число фиксации и повторных взглядов в области с текстом неверного ответа. На второй встрече спортсмен выбирал правильный ответ, но анализ ситуации и текста вопросов в этом случае занимали гораздо большее количество времени. После нахождения верного ответа наблюдалось сокращение времени исследования ситуации, уменьшение числа фиксации и повторных визитов взгляда.

Динамика изменения характера движений глаз во всех случаях очень сходна с динамикой времени реакции. Опираясь на рассмотренный в литературном

обзоре материал относительно исследования феномена антиципации (Сурков, 1982; Ломов, 1991; Bogacz, 2007; Klucharev, Smidts, Fernandez, 2008) можно предположить, что в процессе обучения у испытуемого происходит формирование функциональной системы, в которой отражается накопленный спортсменом опыт. А движения глаз, время реакции и динамика изменения этих параметров могут рассматриваться как корреляты становления и оптимизации данной системы.

На первом тренинге спортсмен сталкивался с новой непривычной для себя ситуацией. Функциональная система реагирования еще плохо сформирована, часто на этом этапе он допускает ошибки в выборе правильного ответа. На втором тренинге испытуемый оказывался уже в знакомой для себя ситуации, но его знания о содержании видеороликов еще не систематизировано. Поэтому, для выбора правильного ответа ему требуется больше времени, чем в первом случае. На последней же встрече время уменьшалось по причине лучшей систематизации накопленного опыта (Бернштейн, 1997).

Анализ спектральных параметров ЭЭГ показал, что у большинства спортсменов-борцов тренинги приводят к существенному сокращению стрессового напряжения во время анализа моделируемых ситуаций, о чем говорит повышение значения индекса активации от тренинга к тренингу.

В результате анализа данных, полученных в результате расчета индекса активации по каждому испытуемому, удалось выявить следующие общие тенденции.

На этапе «Начало видео – Выбор ответа – Окончание видео» значения индекса активации сначала возрастает, а затем снова снижается. Соответственно активность головного мозга выше в момент просмотра начала и окончания видео-ролика. Можно предположить, что именно в эти моменты происходит активный анализ моделируемой ситуации и, соответственно, возрастает стрессовое напряжение. На этапе выбора ответа напряжение немного снижается. Такая закономерность прослеживается во всех ситуациях: 1) правильный ответ во всех тренингах; 2) неправильный ответ во всех тренингах; 3) неправильный ответ в первом – правильный во втором и третьем тренинге.

Общей динамики изменения мощности индекса активации от первого тре-

нинга ко второму и третьему у всех испытуемых выявить не удалось. У части испытуемых наиболее хорошо прослеживается следующая закономерность изменения индекса активации в момент выбора ответа (принятия решения).

Значение индекса активации в ситуации «неправильный ответ – правильный ответ» снижался от первого контрольного тренинга ко второму и рос от второго тренинга к третьему. Почти во всех случаях в третьем тренинге значение индекса активации выше, чем в первом. Соответственно, уровень напряжения возрастает во втором тренинге, когда испытуемые впервые выбирали верный ответ, и снижается в третьем. Это хорошо соотносится с гипотезой исследования и с данными анализа времени реакции и движения глаз. Такая же динамика имела место и в ситуации, когда все ответы были неправильными. В ситуации, когда ответы во всех трех встречах были правильными, индекс активации возрастал от первой встречи к третьей, т.е. происходило постепенное снижение степени стрессового напряжения. Отмечалась тенденция к увеличению значения индекса активации в момент принятия решения от первого тренинга ко второму и снижение его к третьему. Причем эта тенденция прослеживается во всех трех возможных ситуациях.

По данным, полученным в результате анализа Loretta, удалось выявить следующую динамику активации мозговых структур от первого тренинга к третьему.

В первой встрече наибольшая активность наблюдалась в лобной области коры (FrontalLobe). Постепенно активность перемещалась в затылочные области коры и в 18 поле Бродмана. Можно предположить, что во второй встрече испытуемый старался гораздо внимательнее прочитать варианты ответов, чтобы не допустить повторения ошибки. В последней встрече наибольшая активность наблюдалась в 40 поле Бродмана (Brodmansarea 40) и Нижней височной доле (Inferior Parietal Lobe). Соответственно, в третьей встрече у испытуемого происходил активный критический анализ сложных профессиональных навыков. В целом, эти результаты достаточно хорошо сочетаются с известными на данный момент данными по мозговым механизмам принятия решения (Klucharev, Smidts, Fernandez, 2008) и с результатами, полученными с по-

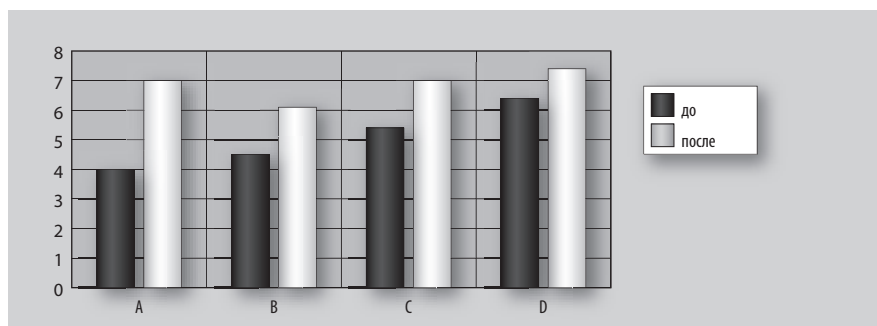


Рисунок 3. Средние показатели факторов по всем испытуемым. А – скорость принятия решения и быстрота реакции, В – умение действовать в нестандартных ситуациях, С – умение предвидеть действие соперника, D – умение адекватно оценить соперника.

Испытуемые	ФАКТОРЫ							
	А		В		С		D	
	до	после	до	после	до	после	до	после
1	7	8,6	6,3	7,3	6,3	8	8,3	9
2	4,3	7	4,3	6,4	5,3	7	5,6	7
3	3,6	5	4	5	4	6	5	6,3
4	4,3	7,3	4,3	5,6	6	7,3	6,6	7
5	5	7	3,3	6,3	6	7,6	6,3	6,6
6	3,6	6,6	4,6	6	3	5,6	6,3	7
7	4,6	7	4	5,4	5,3	6,6	5,6	7,3
8	6	8	5,3	7	7	8,3	7,3	9

Таблица 2. Экспертная оценка специалистов.

мощью спектрального анализа этих же участков ЭЭГ.

На основе экспертной оценки спортсменов были также выявлены положительные данные о формировании навыка антиципации. Оценка проводилась по четырем качественным факторам спортивной подготовки до и после эксперимента: скорость принятия решения и быстрота реакции, умение действовать в нестандартных ситуациях, умение предвидеть действие соперника и умение адекватно оценить соперника.

В экспериментальной группе критерий знаковых рангов Вилкоксона выявил достоверные различия (0,041) в изменении средних показателей по качественным факторам оценки спортивной подготовки.

После экспертной оценки экспериментальная и контрольная группа про-

вела учебно-тренировочные схватки со вспомогательной группой, которой была дана установка, выполнить десять базовых приемов схватке с каждым спортсменом. Участники экспериментальной группы быстрее ориентировались в соревновательной ситуации и применили больше предвосхищающих действий, чем спортсмены контрольной группы.

Выводы

1. Разработана методика формирования и развития навыка антиципации для борцов вольного стиля. Эффективность тренировок по данной методике подтверждается качественными и количественными изменениями в развитии способности предвосхищать действия соперника.

2. Систематические тренировки приводят к снижению количества ошибок при определении возможных действий противника и постепенному снижению времени реакции на принятие решения и выбор правильного ответа.
 3. Анализ комплексных показателей движения глаз испытуемых показал, что во время прохождения тренировок происходит значительная редукция глазодвигательной активности при выборе правильных ответов, сокращается количество фиксаций, повторных возвращений в зону интереса (Area of Interest), числа фиксаций и взглядов, реверсивных саккад и время задержек и фиксаций на тексте вопросов и ответов.
 4. Анализ спектральных параметров ЭЭГ у большинства испытуемых показал постепенное снижение напряжения во время анализа моделируемых ситуаций от первого диагностического тренинга к последнему. Это соотносится с гипотезой исследования и может являться одним из коррелятов развития навыка антиципации.
 5. Анализ данных ЭЭГ с помощью метода Loretta показал, что на первых встречах наибольшая активность наблюдается в лобных областях мозга, а к последнему тренингу она постепенно перемещается в затылочные и височные области, ответственные за критический анализ сложных профессиональных навыков.
 6. Экспертная оценка по основным квалификационным факторам показала их достоверное увеличение у испытуемых экспериментальной группы. На учебно-тренировочных схватках спортсмены экспериментальной группы провели больше предвосхищающих действий, чем контрольная группа.
- Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ, проект № 13-06-00218*

Литература

- Анохин П.К. Избранные труды: кибернетика функциональных систем / П.К. Анохин ; под ред. К.В. Судакова. – Москва : Медицина, 1998. – 400 с.
- Асмолов А.Г. Деятельность и установка / А.Г. Асмолов // Культурно-историческая психология и конструирование миров. – Москва : Изд-во ин-та практ. психологии; Воронеж : Модэк, 1996. – С. 258-372.
- Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности // Биомеханика и физиология движений / Н.А. Бернштейн. – Москва : Изд-во ин-та практ. психологии; Воронеж : Модэк, 1997. – С. 342-458.
- Борисова И. В. Вундт / И. Борисова // Новая философская энциклопедия. Т. 1. – Москва, 2000.
- Брушлинский А.В. Мышление и прогнозирование / А.В. Брушлинский // Субъект: мышление, учение, воображение. – Москва : Изд-во ин-та практ. психологии; Воронеж : Модэк, 1996. – С. 103-339.
- Веккер Л.М. Психические процессы. Т. 3 / Л.М. Веккер. – Ленинград : Издательство ЛГУ, 1981. – 324 с.
- Исаев А.В. Психофизиологические корреляты динамики развития навыка антиципации у борцов вольного стиля / А.В. Исаев, А.В. Ивлиева, С.А. Исайчев // Шестая международная конференция по когнитивной науке. Тезисы докладов. – Калининград : 2014. – 307 с.
- Исаев А.В. Теоретические подходы к антиципации в психологии и физиологии человека / А.В. Исаев, А.В. Ивлиева, С.А. Исайчев // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – Т. 49. – № 6. – С. 247-249.
- Конопкин О.А. Функциональная структура саморегуляции деятельности и поведения / О.А. Конопкин // Психология личности в социалистическом обществе: активность и развитие личности. – Москва : Наука, 1989. – 183 с.
- Ломов Б.Ф. Память и антиципация / Б.В. Ломов // Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. – Москва : Педагогика, 1991. – С. 73-81.
- Ломов Б.Ф. Антиципация в структуре деятельности / Б.В. Ломов, Е.Н. Сурков. – Москва : Наука, 1980. – 278 с.
- Регуш Л.А. Психология прогнозирования: способность, ее развитие и диагностика / Л.А. Регуш. – Киев : Вища шк., 1997. – 88 с.
- Савчук В.В. Семантическое поле понятия «прогнозирование» в контексте развития социально-гуманитарных наук / В.В. Савчук // Весник Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. 3, Філалогія. Педагогіка. Псіхалогія. – 2012. – № 2. – С. 113-123.
- Сергиенко Е.А. Генезис элементарных форм антиципации / Е.А. Сергиенко // Психологический журнал. – 1988. – Т. 9. – № 6. – С. 73-82.
- Сергиенко Е.А. Антиципация в раннем онтогенезе человека / Е.А. Сергиенко. – Москва : Наука, 1992.
- Сурков Е.Н. Антиципация в спорте / Е.Н. Сурков. – Москва : Физкультура и спорт, 1982. – 145 с.
- Фадеев В.В. Возрастные особенности формирования прогноза в процессе регуляции деятельности : автореф. дис. ... канд. психол. наук. – М., 1982.
- Фейгенберг И.М. Вероятностное прогнозирование и преднастройка к движениям / И.М. Фейгенберг, В.А. Иванников. – Москва : Издательство МГУ, 1978. – 112 с.
- Хачатрян С.Т. Индивидуально-тактическая подготовка вратарей на основ антиципации движений футболиста: дис. ... канд. пед. наук. – Москва, 2000. – 106 с.
- Arakelov G.G., Glebov V.V. Psychology future in development of neurosciences // Psychology in Russia: State of the Art. – 2010. – Т. 3. – 181-194.
- Bogacz R. Optimal decision-making theories: linking neurobiology with behavior // Trends in Cognitive Sciences. – 2007. – № 11. – 118-125.
- Contributions in visual anticipation in fast ball sport // International Journal of Sport Psychology. – 39(2). – 100-130.
- Deeck L., Spieth F., Lang W., Lang H. Cerebral potentials preceding and accompanying verbal and spatial tasks. // Eight Intern. Conf. on Event-Related Potentials of the Brain (EPIC VIII) Eds. J.W.Rohrbaugh et al.Stanford. – 1986. – p. 272-274.
- Kamp Van der J., Rivas F., Doorn van H. Savelsbergh Ventral and dorsal. – G.J.P. – 2008.
- Klucharev V., Hytonen K., Rijpkema M., Smidts A. and Fernandez G. Reinforcement learning signal predicts social conformity // Neuron. – 2009. – № 61. – 140-151.
- Klucharev V., Smidts A., Fernandez G. Brain mechanisms of persuasion: how 'expert power' modulates memory and // Soc. Cogn. Affect Neurosci. – 2008. – № 3. – 353-366.
- Mori S., Ohtani Y., Imanaka K. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes // Human Movement. – 2002. – Science 21. – 213-230.
- Smeeton N.J., Huys R. Anticipation of Tennis Shot Direction from Whole-body Movement: The role of movement amplitude and dynamics. // Human Movement. – 2011. – Science 30. – 9.
- Sugrue L.P., Corrado G.S., Newsome W.T. Choosing the greater of two goods: neural currencies for valuation and decision making // Nature Reviews Neuroscience. – 2005. – № 6. – 363-375.
- Vaughan H.G. The motor potentials // Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology. Ed. A. Remond. –Amsterdam. – 1975. – vol. 8 – 86-91.

References:

- Anokhin, P.K. (1998) Izbrannyye trudy: kibernetika funktsional'nykh sistem [Selected works: cybernetics functional systems]. Moscow, Meditsina, 400.
- Arakelov, G.G., & Glebov V.V. (2010) Psychology future in development of neurosciences. Psychology in Russia: State of the Art. Vol. 3, 181-194.
- Asmolov, A.G.(1996) Deyatel'nost' i ustanovka [Activities and attitudes]. Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya i konstruirovaniye mirov [Cultural historical psychology and design worlds]. Moscow, Izdatel'stvo instituta prakticheskoy psikhologii, Voronezh MODEK, 258-372.
- Bernstein, N.A. (1997) Ocherki po fiziologii dvizheniy i fiziologii aktivnosti [Essays on the physiology of movements and activity physiology]. Biomekhanika i fiziologiya dvizheniy [Biomechanics and Physiology of movements]. Moscow, Izdatel'stvo instituta prakticheskoy psikhologii, Voronezh MODEK, 342-458.
- Bogacz, R. (2007) Optimal decision-making theories: linking neurobiology with behavior. Trends in Cognitive Sciences. 11, 118-125.
- Borisova, I.V. (2000) Vundt [Wundt]. Novaya filosofskaya entsiklopediya [New Encyclopedia of philosophy]. Vol. 1. Moscow.

- Brushlinskiy, A.V. (1996) Myshlenie i prognozirovaniye [Thinking and forecasting]. Sub'ekt: myshlenie, uchenie, voobrazhenie [Subject: thinking, learning, imagination]. Moscow, Izdatel'stvo instituta prakticheskoy psikhologii, Voronezh MODEK, 103-339.
- Contributions in visual anticipation in fast ball sport. *International Journal of Sport Psychology*. 39(2). 100-130.
- Deeck, L., Spieth, F., Lang, W., & Lang, H. (1986) Cerebral potentials preceding and accompanying verbal and spatial tasks. // Eight Intern. Conf. on Event-Related Potentials of the Brain (EPIC VIII) Eds. J.W.Rohrbaugh et al. Stanford. 272-274.
- Fadeev, V.V. (1982) Vozrastnye osobennosti formirovaniya prognoza v protsesse regulyatsii deyatel'nosti: avtoreferat dissertatsiya kandidata psikhologicheskikh nauk [Age peculiarities of the forecast in the regulation of the activity: Ph.D. in psychology]. Moscow.
- Feigenberg, I.M. (1978) Veroyatnostnoye prognozirovaniye i prednastroyka k dvizheniyam [Probabilistic forecasting and presetting to movements]. Feigenberg, I.M., & Ivannikov, VA. Moscow, Izdatel'stvo MGU. 112.
- Isaev, A.V. (2014) Psikhofiziologicheskie korrelyaty dinamiki razvitiya navyka antitsipatsii u bortsov vol'nogo stilja [Psychophysiological correlates of the anticipation skill dynamics among freestyle wrestlers]. Isaev, A.V., Ivlicheva, A., & Isaichev, S.A. Shestaya mezhdunarodnaya konferentsiya po kognitivnoy nauke. Tezisy dokladov [Sixth International Conference on Cognitive Science. Abstracts]. Kaliningrad, 307.
- Isaev, A.V. (2015) Teoreticheskie podkhody k antitsipatsii v psikhologii i fiziologii cheloveka [Theoretical approaches to the anticipation in psychology and physiology]. Isaev, A.V., Ivlicheva, A., & Isaichev, S.A. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture and education]. Vol. 49, 6, 247-249.
- Kamp, Van der J., Rivas F., Doorn, van H. Savelsbergh (2008) Ventral and dorsal. G.J.P.
- Khachatryan, S.T. (2000) Individual'no-takticheskaya podgotovka vratar'ev na osnove antitsipatsii dvizheniy futbolista: dissertatsiya kandidata pedagogicheskikh nauk [Individual tactical training of goal keepers on the basis of anticipation movements: Thesis, Ph.D. in Education]. Moscow, 106.
- Klucharev, V., Hytonen, K., Rijpkema, M., Smidts, A. & Fernandez G. (2009) Reinforcement learning signal predicts social conformity. *Neuron*. 61, 140-151.
- Klucharev, V., Smidts, A., & Fernandez, G. (2008) Brain mechanisms of persuasion: how 'expert power' modulates memory and attitudes. *Soc. Cogn. Affect Neurosci.* 3, 353-366.
- Konopkin, O.A. (1989) Funktsional'naya struktura samoregulyatsii deyatel'nosti i povedeniya [The functional structure of self-activity and behaviour]. Psikhologiya lichnosti v sotsialisticheskom obshchestve: aktivnost' i razvitiye lichnosti [Psychology of personality in socialist society activity and personal development]. Moscow, Nauka, 183.
- Lomov, B.F. (1991) Pamyat' i antitsipatsiya [Memory and anticipation]. Voprosy obshchey, pedagogicheskoy i inzhenernoy psikhologii [Issues of general, pedagogical and engineering psychology]. Moscow, Pedagogy, 73-81.
- Lomov, B.F. (1980) Antitsipatsiya v strukture deyatel'nosti [Anticipation in the structure of activity]. Lomov, B.F., & Surkov, E.N. Moscow, Nauka, 278.
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002) Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement. Science* 21, 213-230.
- Regush, L.A. (1997) Psikhologiya prognozirovaniya: sposobnost', ee razvitiye i diagnostika [Psychology forecasting: ability, its development and diagnostics]. Kiev, Vishcha shkola, 88.
- Savchuk, V.V. (2012) Semanticheskoe pole ponyatiya «prognozirovaniye» v kontekste razvitiya sotsial'no-gumanitarnykh nauk [The semantic field of the concept of «forecasting» in the context of social sciences and humanities]. *Vesnik Brestskaga universiteta [Bulletin of Brest University]. Series 3 Philology. Pedagogy. Psychology.* 2, 113-123.
- Sergienko, E.A. (1988) Genezis elementarnykh form antitsipatsii [The genesis of elementary forms of anticipation]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*. Vol. 9, 6, 73-82.
- Sergienko, E.A. (1992) Antitsipatsiya v rannem ontogeneze cheloveka [Anticipation in the early ontogeny of human]. Moscow, Nauka.
- Smeeton, N.J., & Huys, R. (2011) Anticipation of Tennis Shot Direction from Whole-body Movement: The role of movement amplitude and dynamics. *Human Movement. Science* 30. 9.
- Sugrue, L.P., Corrado, G.S., & Newsome, W.T. (2005) Choosing the greater of two goods: neural currencies for valuation and decision making. *Nature Reviews Neuroscience*. 6. 363-375.
16. Surkov, E.N. (1982) Antitsipatsiya v sporte [Anticipation in the sport]. Moscow, Fizkul'tura i sport, 145.
- Vaughan, H.G. (1975) The motor potentials. *Handbook of electroencephalography and clinical neurophysiology*. Ed. A. Remond. Amsterdam. Vol. 8, 86-91.
- Vekker, L.M. (1981) Psihicheskie processy [Mental processes]. Vol. 3. Leningrad, Izdatel'stvo LGU. 324.