

DOI 10.15826/spp.2024.1.92  
УДК 159.99

**ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ОРИЕНТАЦИИ ЯХТСМЕНОВ  
ВО ВРЕМЯ ПАРУСНЫХ ГОНОК**

**В. В. Георгиади, А. А. Банаян**

ФГБУ «Санкт-петербургский научно-исследовательский институт физической культуры», Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В статье представлено исследование преобладающего способа пространственного представления спортсменами парусного спорта в процессе гонок на дистанции в естественных условиях. Выявлено, что у спортсменов парусного спорта в целом по выборке ( $n=351$ ) преобладают аллоцентрические пространственные представления (АПП), составляющие 79% от общего числа. В то же время эгоцентрические пространственные представления (ЭПП) у спортсменов составляют 21%. Анализ распределения пространственных представлений у спортсменов по уровню спортивной квалификации позволил выделить тенденцию увеличения доли аллоцентрических пространственных представлений с повышением спортивного разряда, в то время как доля ЭПП снижается. Результаты проведенного исследования позволяют констатировать, что профессиональные яхтсмены чаще используют АПП или переключение между ЭПП и АПП, в то время как начинающие яхтсмены, как правило, используют только ЭПП.

**Ключевые слова:** пространственные репрезентации, представления, стратегия гонок, навигация, тренировочный процесс, ориентация в пространстве

**Для цитирования:** Георгиади В. В., Банаян А. А. Особенности пространственных представлений и ориентации яхтсменов во время парусных гонок// Актуальные вопросы спортивной психологии и педагогики. 2024. Т. 4. № 1. С. 20–35.

**FEATURES OF SPATIAL REPRESENTATIONS  
AND ORIENTATION OF YACHTSMEN DURING  
SAILING RACES**

**V. V. Georgiadi, A. A. Banayan**

FSBI “Saint-Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture”, Saint Petersburg, Russia

© Георгиади В. В., Банаян А. А. 2024

**Abstract.** The article presents a study of the predominant way of spatial representation by sailing athletes in the process of distance racing in natural conditions. It was revealed that allocentric spatial representations (ASP) prevail in sailing athletes in the whole sample (n=351), accounting for 79% of the total number. At the same time, egocentric spatial representations (ESP) in athletes make up 21%. The analysis of the distribution of spatial representations in athletes according to the level of sport qualification allowed us to identify a tendency of increasing the share of allocentric spatial representations with increasing sport grade, while the share of ESP decreases. The results of the study allow us to state that professional yachtsmen more often use ASP or switch between ASP and ESP, while novice yachtsmen, as a rule, use ESP.

**Keywords:** spatial representations, representations, race strategy, navigation, training process, spatial.

**For citation:** Georgiadi V. V., Banayan A. A. Features of spatial representations and orientation of yachtsmen during sailing races // Current issues of sports psychology and pedagogy. 2024. Vol. 4. No. 1. P. 20–35.

Введение. Развитие пространственных способностей, представлений, ориентаций являются важными аспектами для достижения успеха в различных видах практической деятельности человека. Особую актуальность эти вопросы приобретают в спорте, в том числе в парусном спорте.

Парусный спорт является сложно-координационным видом, и успешное его освоение требует не только высокой физической подготовки, но и развития специальных психологических навыков [5]. Наиболее важными психологическими аспектами в этом виде спорта, наряду с развитой психической саморегуляцией, являются концентрация внимания и решительность, непосредственно связанные с тактикой пространственной навигации, которая основывается на одной из двух систем пространственных представлений [14].

Профессиональные яхтсмены, как правило, обладают более развитыми пространственными представлениями и более внимательны к окружающим объектам, по сравнению с яхтсменами-любителями. Это позволяет им быстрее получать необходимую информацию и занимать более выгодные позиции во время гонок. В профессиональном парусном спорте, где соревнования представляют собой сложный и динамичный процесс, яхтсмен должен быть способен предугадывать действия своих соперников, оперативно анализировать их маневры и намерения, чтобы своевременно и адекватно реагировать на любые изменения в условиях гонки. Ориентироваться в пространстве во время гонки достаточно сложно, так как спортсмен находится в движении, соперники являются движущимися объектами, и только статичные объекты, такие как навигационные знаки, могут помочь определить свое местоположение [19].

Ориентация яхтсмена определяется следующими источниками информации: а) виртуальное представление о положении себя, других участников и навигационных знаков в пространстве; б) когнитивная карта [38]. Такая карта помогает яхтсмену внутренне сконструиро-

вать контекст окружающей среды, что позволяет ему антиципировать все, что находится за пределами его поля зрения. Антиципацию определяют, как способность биологических систем предвосхищать события, которые могут произойти в будущем [3]. Развитая антиципация, в свою очередь, позволяет точнее планировать траекторию передвижения по дистанции [28]. При этом, следует отметить, что каждое обновление информации в окружающей среде требует существенных когнитивных усилий спортсмена на ее обработку [37].

Анализ научной литературы, посвященной изучению пространственных способностей и представлений, позволил определить различные подходы с использованием различных терминов, в том числе и заимствованных слов, поскольку большинство современных исследований принадлежат зарубежным авторам, специалистам в смежных научных областях знания: нейробиологии, когнитивных науках и разработке 3D видеоигр, технологий виртуальной реальности и др. [8, 25, 29, 30–32].

В исследовании [12] авторы используют терминологию с использованием заимствованного слова «пространственные репрезентации». В нашем исследовании мы будем использовать русскую терминологию «пространственные представления».

В профессиональном сообществе исследователей теории и методики спорта пространственная ориентация является одним из основных компонентов базовых координационных способностей спортсменов [7], которая позволяет «определять и адекватно корректировать положение тела и двигательное поведение в пространстве. Эта способность является необходимым условием для правильного выполнения пространственных двигательных задач» [7].

Понятие пространственные представления (англ. space representations) в большом психологическом словаре определяется, как «представления о пространственных и пространственно-временных свойствах и отношениях: величине, форме, относительном расположении объектов, их поступательном и вращательном движении и т. д. ... Хорошее развитие П. п. – это необходимая предпосылка научно-технической, изобразительно-художественной, спортивной и многих др. видов деятельности, связанных с конструктивным мышлением и техническим творчеством» [10].

Согласно А. Н. Леонтьеву, пространственные представления являются основными элементами познавательной деятельности человека. Они формируют «ось координат», которая позволяет людям воспринимать окружающую действительность и создавать свою собственную картину мира. Формирование знания о пространстве происходит посредством пространственных представлений (мысленных образов, пространственных репрезентаций), которые являются частью пространственных способностей [12]. Пространственные способности позволяют человеку создавать, сохранять, получать и изменять информацию о пространстве. Это может быть визуальная, схематическая или символическая инфор-

мация. Пространственные способности позволяют человеку не только понимать окружающий мир, но и обрабатывать информацию и делать выводы на основе мысленного образа пространства [17, 22, 24, 27].

Зрительно-вестибулярные связи обеспечивают возможность определения субъектом своего положения относительно земли, при этом вестибулярная реакция на изменения положения тела является ключевым элементом пространственной ориентации. Ориентация в пространстве развивается постепенно, с накоплением представлений/мысленных образов, которые помогают обобщать и формировать модели восприятия пространства. Особенно важную роль в этом играют геометрические понятия и способы измерения пространства, которые являются той формой абстрактного мышления, которая определяет весь процесс ориентирования в пространстве взрослого человека. Исследования в области психологии и педагогики показывают, что пространственно-временная ориентация играет важную роль в процессе обучения детей. Нет ни одной деятельности, где эта ориентация не являлась бы необходимым условием для усвоения знаний, развития навыков и умений, а также развития мышления у детей [1].

В исследовании коллектива авторов [11] психогенетики пространственных способностей получены данные, подтверждающие, что «пространственный интеллект является умеренно наследуемым признаком, в развитии которого задействован широкий спектр генетических факторов, обуславливающих активацию различных сигнальных путей метаболизма организма человека» [11]. Авторы приводят широкий перечень исследований из мировой когнитивной психологии, доказывающих «критическую роль развития пространственного мышления как предиктора академической успешности индивидуумов в передовых научных областях, объединенных в группу STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)» [11].

Идеи Н. А. Бернштейна объясняют как эволюционные процессы формирования движений у человека существенно влияют на когнитивно-эмоциональную организацию. Бернштейн описал четыре уровня такой организации, начиная от примитивных процессов палеокинетических регуляций и синергий, основанных на эволюционных изменениях, которые произошли в прошлом и сохраняются в настоящем, до целенаправленных движений уровнями «пространственного поля» и предметных действий [2]. Недавние исследования подтверждают эти предположения, например, в отношении эволюционной диссоциации механизмов движений «пространственного поля» и движений, учитывающих особенности формы объектов. Синергии в данном контексте означают, что различные компоненты организма работают вместе, совместно действуя для достижения определенной цели или выполнения определенного движения. Это взаимодействие компонентов создает эффективность и точность движений [15].

Однако, с течением времени и эволюции, происходит эволюционная диссоциация, когда различные функции или системы организма

становятся независимыми друг от друга. В случае движений у человека, это означает, что различные уровни когнитивно-эмоциональной организации развиваются и функционируют независимо друг от друга. Таким образом, механизмы движений и регуляции могут быть разделены на разные уровни организации.

Например, при выполнении сложного двигательного действия спортсменом, разные части тела должны согласованно работать в синергии для достижения точности и аккуратности исполнения. Однако, в процессе эволюции и тренировки, эти движения могут стать автоматическими и независимыми от когнитивных процессов. Спортсмен может выполнять сложное упражнение, не задумываясь о каждом движении рук и ног. Это является примером эволюционной диссоциации, где различные уровни организации работают независимо друг от друга [16].

Такое же разделение обнаружено в механизмах регуляции движений глаз и в процессах восприятия, которое задействует специализированные нейронные связи для ответа на вопросы «где?» и «что?», где быстрая пространственная локализация помогает идентифицировать и категоризировать объекты без сознательного контроля индивида [8].

Пространственные представления – это чрезвычайно важный элемент для оценки способностей человека воспринимать и ориентироваться в пространстве [23]. Ф. Н. Шемякин в своих работах говоря о пространственных представлениях, описывает топографические представления, как способы представления местности [13].

Пространственные представления делятся на эгоцентрические и аллоцентрические. Эгоцентрическое пространственное представление (ЭПП) ориентировано от наблюдателя на объект и определяется направлением от наблюдателя. Аллоцентрическое пространственное представление (АПП) определяет местоположение объекта относительно внешних ориентиров, в независимости от позиции и ориентации наблюдателя [7, 36]. Основное различие между АПП и ЭПП заключается в том, что при перемещении наблюдателя в окружающей среде в ЭП изменяется направление объекта, но расстояние до него остается прежним, в то время как в АПП ни расстояние, ни направление не меняются при вращении наблюдателя. Это свойство АПП помогает работе долговременной памяти и позволяет легко вычислять расстояние и направление к объектам с любой точки обзора, без необходимости постоянного обновления векторов при перемещении. Различия особенно заметны при поступательных движениях, где в ЭПП изменяются и расстояние, и направление, а в АПП они остаются неизменными [14, 21, 38]. Исследования в области когнитивной неврологии показали, что при использовании разных стратегий навигации (например, планирование маршрута в новой среде или следование по знакомому маршруту) активируются разные участки мозга. Гиппокамп и медиальная височная доля отвечают за АПП среды, а теменная доля – за ЭПП. Ретроспленальная кора и теменно-затылочная борозда позволяют взаимодействовать между этими двумя типами представлений [18].

В исследовании [30] отмечается зависимость развития эгоцентрических и аллоцентрических пространственных представлений от возрастных особенностей. Так, например, дети 6–7 лет и пожилые люди (начиная с 50 лет и далее с пиком в 80–89 лет) медленнее обрабатывают информацию, у них ниже уровень точности АПП. Это связано с неполным созреванием (у детей) и ухудшением (у пожилых людей) работы нейронных областей, лежащих в основе пространственного кодирования [30].

Развитие пространственных представлений начинается с самого раннего возраста и является ключевым показателем развития когнитивных способностей у ребенка. В процессе формирования сенсомоторного интеллекта ребенок учится видеть себя как часть внешнего мира, который существует независимо от него самого. У ребенка начинают появляться объективные представления о предметах окружающего мира как когнитивных отражениях. Он начинает понимать, что эти предметы находятся в пространственных отношениях друг с другом. Исследования умственно отсталых детей выявили трудности в формировании пространственных представлений, связанные с недостаточным взаимодействием между различными анализаторами и недостаточной развитостью зрительного восприятия. Умственно отсталые дети легче воспринимают отдельные признаки объектов, чем новые пространственные качества, возникающие в группе предметов. Они также испытывают трудности при установлении связей и отношений между объектами при обозрении окружающей действительности, трудности с ориентировкой в пространстве, латерализацией сторон своего тела и выполнением действий, связанных с пространственной ориентировкой по словесным инструкциям [3, 6].

Все навигационные модели имеют эгоцентрические компоненты, поскольку фактическая навигация требует информации в эгоцентрическом формате при планировании и выполнении движений тела – такой как направление к месту назначения или направление поворота [18].

Спортсмен, использующий ЭПП, запоминает последовательность действий на основе сенсорных снимков для разных эгоцентрических перспектив. Однако, по мере увеличения площади соревновательной дистанции, производительность обобщения ЭПП ухудшается, по сравнению с АПП [9, 34].

В своем исследовании Wang C., Chen X. и Knierim J. J. показали, что эгоцентрические и аллоцентрические способы представлений взаимосвязаны, потому что сенсорная информация, получаемая в эгоцентрической перспективе, может быть преобразована в аллоцентрические представления [37]. Из этого следует, что комбинированное использование 3D-модели и точки обзора из собственной лодки (2D-модель) может способствовать повышению результативности и успешности яхтсменов за счет быстрого переключения внимания и принятия решений в условиях постоянно изменяющейся окружающей среды [35].

Цель исследования заключалась в определении преобладающего способа пространственного представления спортсменами парусного спорта в процессе гонок на дистанции в естественных условиях.

### Методы и организация исследования

В исследовании приняли участие 351 человек – спортсмены парусного спорта, яхтсмены Российской Федерации, из них 210 мужчин и 141 женщина в возрасте от 9 до 67 лет, спортивной квалификации: без разряда – 45, массовые разряды – 174, КМС – 68, МС – 52, МСМК – 10, ЗМС – 2. Спортивный стаж участников в парусном спорте варьировался от 1 месяца до 40 лет.

Исследование проводилось в период с августа 2022 года по август 2023 года в два этапа.

На первом этапе исследования был проведен опрос экспертов в количестве 27 человек, профессионально занимающихся парусным спортом (в том числе спортсмены, тренеры, судьи и ампаеры). В результате контент анализа экспертных мнений был составлен экспресс-опросник.

На втором этапе исследования участникам-яхтсменам различного уровня спортивной подготовки было предложено в онлайн режиме выбрать один или несколько вариантов ответа на вопрос “Как Вы представляете себе себя, других гонщиков и дистанцию во время гонки?”. Варианты ответов были следующими:

- 1) 3D модель;
- 2) 3D модель + развитие событий (прогнозирование);
- 3) Вид сверху (как шахматную доску);
- 4) Из своей лодки, в настоящем времени, в горизонтальной плоскости;
- 5) Визуализация линий схождения флота для разных галсов с прогнозированием.

В таблице 1 представлены количественные показатели выборов ответов респондентами с учетом возможности выбрать более одного варианта.

Таблица 1

#### Результаты выборов каждого из возможных ответов

№	Вопрос	Кол-во выборов, человек
1	3D модель	19
2	3D модель + развитие событий (прогнозирование)	114
3	Вид сверху (как шахматную доску)	80
4	Из своей лодки, в настоящем времени, в горизонтальной плоскости	195
5	Визуализация линий схождения флота для разных галсов с прогнозированием	199



Пять вариантов ответов были разделены на две группы: выбор единственного четвертого варианта ответа соответствовал эгоцентрическому пространственному представлению (ЭПП), при котором спортсмен представляет и видит окружающую дистанцию только из своей лодки в настоящем времени в горизонтальной плоскости. Выбор любого другого варианта, или комбинации из нескольких ответов соответствовал переключению между (ЭПП) и аллоцентрическими пространственными представлениями (АПП) в виде 3D-модели.

### Результаты

Согласно Правилам вида спорта «Парусный спорт», утвержденным приказом Министерства спорта Российской Федерации от 22 июля 2021 г. № 576, допуск участников к соревнованию может быть ограничен возрастом, т. к. большинство дисциплин парусного спорта делят на категории участников: юноши, девушки до 19 лет; юниоры, юниорки до 24 лет. В нашем исследовании большинство участников опроса (54,1 %) вошли в возрастную категорию до 19 лет. Группа участников в возрасте от 19 до 24 лет составила 14% от общего числа опрошенных. Участники опроса старше 24 лет составили 31,9% (рис. 1).

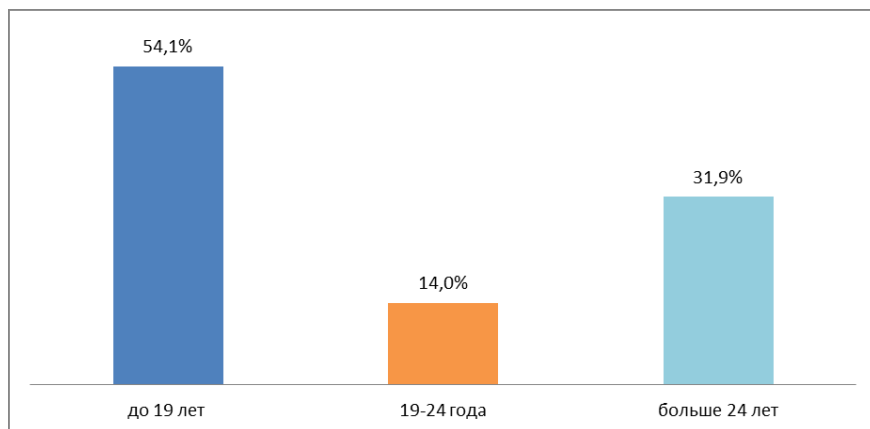


Рисунок 1. Распределение участников опроса по возрастным группам, %

На рисунке 3 представлены данные исследования, демонстрирующие, что у спортсменов парусного спорта в целом по выборке преобладают аллоцентрические пространственные представления (АПП), составляющие 79% от общего числа. В то же время эгоцентрические пространственные представления (ЭПП) у спортсменов составляют 21%. Таким образом, результаты исследования указывают на значительное преобладание аллоцентрических пространственных представлений у спортсменов парусного спорта.



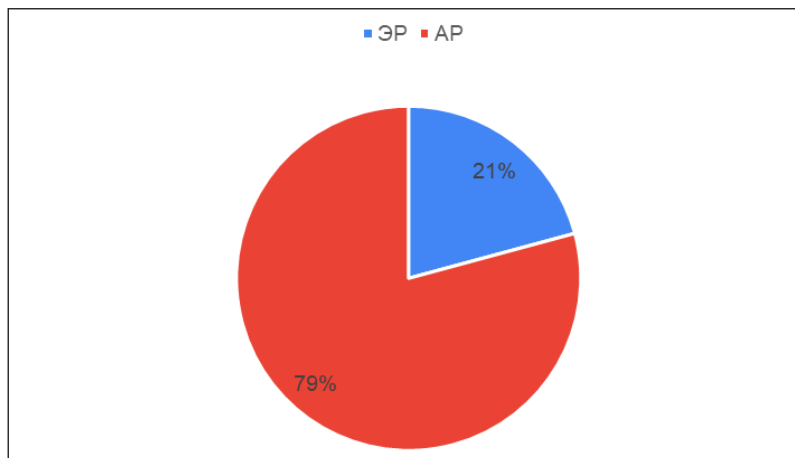


Рисунок 2. Распределение эгоцентрических (ЭП) и аллоцентрических (АП) пространственных представлений среди участников опроса, %

Исследование пространственных представлений у спортсменов в зависимости от спортивной квалификации (разрядов) показало следующие результаты: в группе спортсменов «без разряда» ЭП составляют 31,1%, а АП составляют 68,9%; в группе спортсменов с массовыми разрядами ЭП составляют 21,1%, АП составляют 78,9%; в группе спортсменов квалификации КМС и МС – 17,4% и 82,6% (ЭП и АП соответственно); в группе спортсменов с наивысшей спортивной квалификацией МСМК и званием ЗМС ЭП составляют 10%, АП – 90% (рис. 3). Уровень значимости различий по частоте встречаемости преобладающего типа пространственных представлений между группами «без разряда» и «МСМК+ЗМС» составил  $p \leq 0,062$  ( $\varphi$ -критерий Фишера по Е. В. Гублеру).

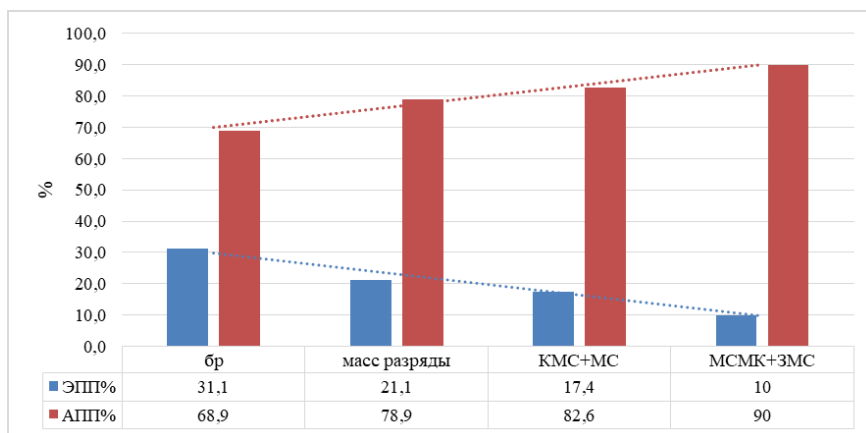


Рисунок 3. Эгоцентрические (ЭП) и аллоцентрические (АП) пространственные представления у спортсменов в зависимости от спортивной квалификации, %.

Анализ данных показал, что у спортсменов без разряда с опытом до года доля АПП составляет 9,7%. При этом у спортсменов со стажем от года до трех лет данный показатель возрастает до 41,9%, а у спортсменов с опытом более трех лет доля АПП составляет 48,4% (рис. 4).

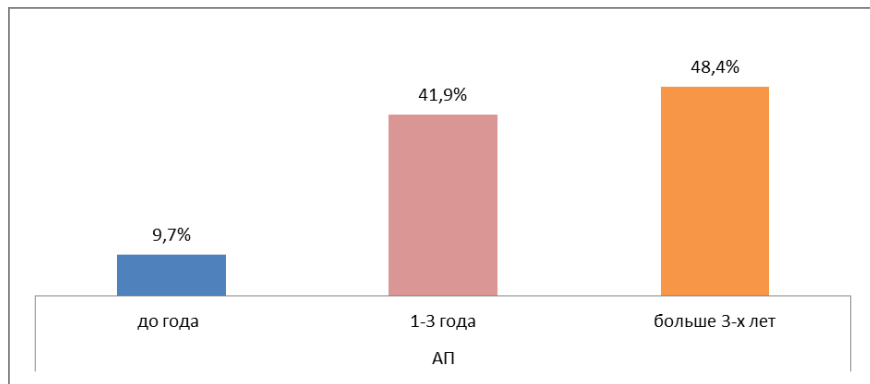


Рисунок 4. Распределение выраженности аллоцентрических пространственных представлений (АПП) у спортсменов без разряда, в зависимости от стажа в парусном спорте, %

Достаточно высокая степень выраженности АПП у спортсменов без разряда со спортивным стажем более одного года объясняется такой особенностью парусного спорта, что спортсмены с большим опытом хождения под парусом часто не имеют спортивных разрядов, поскольку участвуют в соревнованиях, в которых не присваиваются разряды согласно Единой всероссийской спортивной классификации (ЕВСК) – нормативному документу, определяющему порядок присвоения и подтверждения спортивных званий и разрядов в Российской Федерации [4].

## Выводы

Проведенное исследование подтверждает важность определения преобладающего способа пространственного представления спортсменами парусного спорта в процессе гонок на дистанции в естественных условиях для построения наиболее эффективного тренировочного процесса, развития врожденных индивидуальных способностей и повышения уровня достижений отечественных яхтсменов.

Анализ распределения пространственных представлений у спортсменов по уровню спортивной квалификации позволил выделить тенденцию увеличения доли аллоцентрических пространственных представлений с повышением спортивного разряда, в то время как доля ЭПП снижается.

Результаты проведенного исследования позволяют констатировать, что профессиональные яхтсмены чаще используют АПП или переключение между ЭПП и АПП, в то время как начинающие яхтсмены, как правило, используют только ЭПП.

Данный факт отражает особенности направленности тренировочного процесса и специфику парусного спорта в целом, а также увеличение соревновательного опыта и развитие пространственного мышления у яхтсменов с повышением уровня их спортивной квалификации.

Тот факт, что в группе профессиональных спортсменов (МС, МСМК, ЗМС) в результате опроса были выявлены лица, использующие только ЭПП, позволяет предположить, что они основывают свои действия скорее на личном опыте и ориентации на собственное тело и его движения, нежели чем на восприятии окружающей среды в целом. Возможно, это связано с особенностями тренировочного процесса, направленного в основном на совершенствование технических, нежели тактических навыков и развитие ориентации в пространстве. Однако, необходимо учитывать, что это лишь одна из возможных причин и дополнительные исследования могут дать более точные ответы на этот вопрос.

На наш взгляд, существуют несколько возможных причин того, что часть профессиональных спортсменов используют только ЭПП: а) ограниченный доступ к современным технологиям и обучающим материалам, которые помогают развивать АПП; б) ограниченная возможность тренироваться на различных типах дистанций, которые могут помочь развивать АПП; в) различные индивидуальные факторы, такие как низкий уровень визуальных и пространственных способностей, что затрудняет развитие АПП; г) недостаточное осознание важности АПП для достижения успеха в спорте, что может приводить к недостаточной мотивации развивать эту способность.

В целом, развитие АПП требует определенных усилий и времени, а ее наличие зависит от индивидуальных способностей, методик обучения и опыта взаимодействия с окружающей средой.

Кроме того, использование эгоцентрических и аллоцентрических пространственных представлений зависит от конкретной задачи и/или ситуации, а также от индивидуальных различий в когнитивной обработке информации и стратегиях поведения. Важно отметить, что навигация и ориентация – это сложные когнитивные процессы, которые включают не только множество различных представлений и стратегий, но также и вариативность используемых спортсменами подходов к выполнению поставленных задач.

Тренировочный процесс, направленный на развитие восприятия пространства не только из своей лодки (2D), но и переключение на восприятие в 3D-модели, позволит начинающим яхтсменам улучшить свои результаты. Так, например, включение в тренировочный процесс занятий шахматами [33] и 3D-видеоигр [20], будут способствовать развитию внимания, пространственного восприятия, решения проблем, критического мышления и навыка разработки эффективной стратегии.

Полученные результаты также подчеркивают решающую роль пространственного представления в парусном с целью оптимизации когнитивных затрат на обработку информации окружающей среды.

## Список литературы

1. Ананьев Б. Г., Рыбалко Е. Ф. Особенности восприятия пространства у детей. М.: Просвещение, 1964. 304 с.
2. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность. Москва : Наука, 1990. 494 с.
3. Воронов И. А., Пантелеева Г. В. Антиципация и психодиагностическая методика «А-5»-«Пять видов антиципации у спортсменов». М.: Издательский центр АГСПА. 2022. 96 с.
4. Единая всероссийская спортивная классификация 2022–2025. Сайт URL : <https://minsport.gov.ru/activity/government-regulation/evsk-1/> (дата обращения 24.03.2024)
5. Елистратов С. В. Электронные тренажеры в парусном спорте // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2007. № . 12. С. 38–42.
6. Иванов М. В. Пространственные представления при нормативном и нарушенном развитии // Известия ПГУ им. В. Г. Белинского. 2012. № 28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvennye-predstavleniya-pri-normativnom-i-narushennom-razvitiy> (дата обращения: 08.09.2023).
7. Иссурин В. Б., Лях В. И., Координационные способности спортсменов. М.: Спорт, 2019. 208с.
8. Междисциплинарные исследования сознания: 30 лет спустя / Е. П. Велихов, А. А. Котов, В. А. Лекторский, Б. М. Величковский // Вопросы философии. 2018. № 12. С. 5–17.
9. Меньшикова Г. Я., Савельева О. А., Ковязина М. С. Оценка успешности воспроизведения эгоцентрических и аллоцентрических пространственных репрезентаций при использовании систем виртуальной реальности // Национальный психологический журнал. 2018. № . 2 (30). С. 113–122.
10. Мещерякова Б. Г., Зинченко В. П. Большой психологический словарь. 2002 АСТ-Москва. 860 с.
11. Психогенетика пространственных способностей человека / З. Р. Тахирова, А. В. Казанцева, Р. Ф. Еникеева и [др.] // Российский психологический журнал, 2021, Т. 18, № 2, 67–93. DOI: 10.21702/rpj.2021.2.5
12. Савельева О. А., Меньшикова Г. Я., Бугрий Г. С. Точность формирования пространственных репрезентаций динамических сцен в рабочей памяти // Экспериментальная психология. 2023. Т. 16. № 4. С. 57–74. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2023160404>
13. Шемякин Н. Ф. Ориентация в пространстве. // Психологическая наука в СССР. М.: АПН. 1959. Т. 1. С. 140–192.
14. Araújo D., Davids K., Serpa S. An ecological approach to expertise effects in decision-making in a simulated sailing regatta // Psychology of sport and exercise. 2005. Т. 6. № . 6. P. 671–692.
15. A mathematical model of embodied consciousness / Rudrauf D. [et al.] // Journal of theoretical biology. 2017. Т. 428. С. 106–131.
16. Biryukova E., Sirotkina I. Forward to Bernstein: movement complexity as a new frontier // Frontiers in Neuroscience. 2020. Т. 14. P. 529251.
17. Bisiach E., Capitani E., Porta E. Two basic properties of space representation in the brain: evidence from unilateral neglect // Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry. 1985. Т. 48. № . 2. P. 141–144.
18. Burgess N. Spatial cognition and the brain // Annals of the New York Academy of Sciences. 2008. Т. 1124. № . 1. P. 77–97.
19. Caraballo I., Lara-Bocanegra A., Bohórquez M. R. Factors related to the performance of elite young sailors in a Regatta: Spatial orientation, age and experience // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Т. 18. № . 6. P. 2913.
20. Green C. S., Bavelier D. Learning, attentional control, and action video games // Current biology. 2012. Т. 22. № . 6. P. 197–206.

21. Klatzky R. L. Allocentric and egocentric spatial representations: Definitions, distinctions, and interconnections // *Spatial cognition: An interdisciplinary approach to representing and processing spatial knowledge*. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 1998. P. 1–17.
22. Kosslyn, S. M. *Mental imagery* // *Visual Cognition: An Invitation to Cognitive Science*. 1995. Vol. 2, Cambridge, MA: The MIT Press, P. 267–296.
23. Linn M. C., Petersen A. C. Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis // *Child development*. 1985. P. 1479–1498.
24. Lohman D. F. et al. Dimensions and components of individual differences in spatial abilities // *Intelligence and cognition: Contemporary frames of reference*. 1987. P. 253–312.
25. Münzer S, Fehringer BC, Kühl T. Standardized norm data for three self-report scales on egocentric and allocentric environmental spatial strategies // *Data Brief*. 2016. 29; 8: 803–11. DOI: 10.1016/j.dib.2016.06.039. PMID: 27500192; PMCID: PMC4956905.
26. Münzer S., Fehringer B. C.O.F., Kühl T. Validation of a 3-factor structure of spatial strategies and relations to possession and usage of navigational aids // *Journal of Environmental Psychology*. 2016, Vol. 47, pp. 66–78. DOI : 10.1016/j.jenvp.2016.04.017.
27. Olson D. R., Bialystok E. *Spatial cognition: The structure and development of mental representations of spatial relations* // Psychology Press, 2014. 304 p.
28. Restructuring the navigational field: Individual predisposition towards field independence predicts preferred navigational strategy / Boccia M. [et al.]. // *Experimental Brain Research*. 2017. T. 235. P. 1741–1748.
29. Rodgers M. K., Sindone J. A., Moffat S. D. Effects of Age on Navigation Strategy // *Neurobiology of Aging*. 2012; 33(1):202.e P. 15–22.
30. Ruggiero G., D’Errico O., Iachini T. Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age // *Psychological research*. 2016. T. 80. C. 259–272.
31. Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning / Hegarty M. et [al.] // *Intelligence*, Vol. 34, 2, 2006, pp. 151–176, DOI : 10.1016/j.intell.2005.09.005.
32. The effects of egocentric and allocentric representations on presence and perceived realism: Tested in stereoscopic 3D games / Bae S. [et al.] // *Interacting with Computers*. 2012. T. 24. № . 4. P. 251–264.
33. The relationship between cognitive ability and chess skill: A comprehensive meta-analysis / Burgoyne A. P. [et al.] // *Intelligence*. 2016. T. 59. P. 72–83.
34. Vijayabaskaran S., Cheng S. Navigation task and action space drive the emergence of egocentric and allocentric spatial representations // *PLoS Computational Biology*. 2022. T. 18. № . 10. P. e1010320.
35. Walker C. N. *Visual search strategies and executive functioning in South African sailors: Stellenbosch: Stellenbosch University*, 2015. 345 p.
36. Wang C., Chen X., Knierim J. J. Egocentric and allocentric representations of space in the rodent brain // *Current opinion in neurobiology*. 2020. Vol. 60. P. 12–20.
37. Wang R. F., Brockmole J. R. Simultaneous spatial updating in nested environments // *Psychonomic bulletin & review*. 2003. Vol. 10. № . 4. P. 981–986.
38. Wolbers T., Wiener J. M. Challenges for identifying the neural mechanisms that support spatial navigation: the impact of spatial scale // *Frontiers in human neuroscience*. 2014. Vol. 8. P. 571–582.

## References

1. Ananyev, B. G., Rybalko E. F. (1964). *Osobennosti vospriyatiya prostranstva u detej* [Features of space perception in children]. M.: Enlightenment. (In Russian).
2. Bernstein, N. A. (1990). *Fiziologiya dvizhenij i aktivnost'* [Physiology of movements and activity]. Moscow : Nauka. (In Russian).

3. Voronov I. A., Panteleeva G. V. (2022). *Anticipaciya i psihodiagnosticheskaya metodika «A-5»-«Pyat' vidov anticipacii u sportsmenov»*. [Anticipation and psychodiagnostic technique “A-5” -”Five types of anticipation in athletes”]. Moscow : Press centr AGSPA. (In Russian).
4. *Edinaya vserossijskaya sportivnaya klassifikaciya 2022–2025* [Unified All-Russian sports classification 2022–2025. Website: URL : <https://minsport.gov.ru/activity/government-regulation/evsk-1/> (data access: 03.24.2024) (In Russian).
5. Elistratov S. V. (2007). *Elektronnye trenazhery v parusnom sporte* [Electronic simulators in sailing]. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta* [Scientific notes of the P. F. Lesgaft University], 12, 38–42. (In Russian).
6. Ivanov M. V. (2012). Prostranstvennye predstavleniya pri normativnom i narushennom raz-vitii [Spatial representations in normative and disturbed development]. *Izvestiya PGU im. V. G. Belinskogo* [Izvestiya PSU named after V. G. Belinsky]. 28. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvennye-predstavleniya-pri-normativnom-i-narushennom-razvitii> (date of reference: 09.08.2023). (In Russian).
7. Issurin V. B., Lyakh V. I. (2019). *Koordinacionnye sposobnosti sportsmenov* [Coordination abilities of athletes]. Moscow: Sport. (In Russian).
8. Velikhov E. P., Kotov A. A., Lektorsky V. A., Velichkovsky B. M. (2018). Mezhdisciplinarnye issledovaniya soznaniya: 30 let spustya [Interdisciplinary studies of consciousness: 30 years later]. *Voprosy filosofii* [Questions of philosophy], 12, 5–17. (In Russian).
9. Menshikova G. Ya., Savelyeva O. A., Kovyazina M. S. (2018). Ocenka uspešnosti vosproizvedeniya egocentricheskikh i allocentricheskikh prostranstvennykh reprezentacij pri ispol'zovanii sistem virtual'noj real'nosti [Evaluation of the success of reproducing egocentric and allocentric spatial representations using virtual reality systems]. *Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal* [National Journal of Psychology], 2 (30), 113–122. (In Russian).
10. Meshcheryakova B. G., Zinchenko V. P. (2002). *Bol'shoj psihologicheskij slovar'* [A large psychological dictionary]. AST-Moscow. (In Russian).
11. Takhirova Z. R., Kazantseva A. V., Enikeeva R. F. et al. (2021). Psihogenetika prostranstvennykh sposobnostej chelovek [Psychogenetics of human spatial abilities] *Rossijskij psihologicheskij zhurnal* [Russian Psychological Journal], 18, 2, 67–93. DOI: 10.21702/rpj.2021.2.5 (In Russian).
12. Savelyeva O. A., Menshikova G. Ya., Bugriy G. S. (2023). Točnost' formirovaniya prostranstvennykh reprezentacij dinamičeskikh scen v rabochej pamyati [The accuracy of the formation of spatial representations of dynamic scenes in working memory] *Eksperimental'naya psihologiya* [Experimental psychology], 16, 4, 57–74. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2023160404>. (In Russian).
13. Shemyakin N. F. (1959). *Orientaciya v prostranstve* [Orientation in space]. *Psihologicheskaya nauka v SSSR* [Psychological science in the USSR]. M.: APN, 1, 140–192. (In Russian).
14. Araújo D., Davids K., Serpa S. (2005). An ecological approach to expertise effects in decision-making in a simulated sailing regatta. *Psychology of sport and exercise*, 6, 6, 671–692.
15. Rudrauf D., Bennequin D., Granicc I., Landinid G., Fristone K., Williford K.] (2017). A mathematical model of embodied consciousness. *Journal of theoretical biology*, 428, 106–131.
16. Biryukova E., Sirotkina I. (2020). Forward to Bernstein: movement complexity as a new frontier. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 529251.
17. Bisiach E., Capitani E., Porta E. (1985). Two basic properties of space representation in the brain: evidence from unilateral neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 48, 2, 141–144.
18. Burgess N. (2008). Spatial cognition and the brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 1, 77–97.
19. Caraballo I., Lara-Bocanegra A., Bohórquez M. R. (2021). Factors related to the performance of elite young sailors in a Regatta: Spatial orientation, age and experience. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 6, 2913.

20. Green C. S., Bavelier D. (2012). Learning, attentional control, and action video games *Current biology*, 22, 6, 197–206.

21. Klatzky R. L. (1998). Allocentric and egocentric spatial representations: Definitions, distinctions, and interconnections. *Spatial cognition: An interdisciplinary approach to representing and processing spatial knowledge*. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 1–17.

22. Kosslyn, S. M. (1995). Mental imagery. *Visual Cognition: An Invitation to Cognitive Science*, 2, 267–296.

23. Linn M. C., Petersen A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479–1498.

24. Lohman D. F., Pellegrino Ja.W., Alderton D. L., Regian J. W. (1987). Dimensions and components of individual differences in spatial abilities. *Intelligence and cognition: Contemporary frames of reference*, 253–312.

25. Münzer S, Fehringer BC, Kühl T. (2016). Standardized norm data for three self-report scales on egocentric and allocentric environmental spatial strategies. *Data Brief*. 29; 8:803–11. DOI: 10.1016/j.dib.2016.06.039.

26. Münzer S., Fehringer B. C.O.F., Kühl T. (2016). Validation of a 3-factor structure of spatial strategies and relations to possession and usage of navigational aids. *Journal of Environmental Psychology*, 1, 47, 66–78. DOI: 10.1016/j.jenvp.2016.04.017.

27. Olson D. R., Bialystok E. (2014). *Spatial cognition: The structure and development of mental representations of spatial relations*. Psychology Press.

28. Boccia M. [et al.]. (2017). Restructuring the navigational field: Individual predisposition towards field independence predicts preferred navigational strategy. *Experimental Brain Research*, 235, 1741–1748.

29. Rodgers M. K., Sindone J. A., Moffat S. D. (2012). Effects of Age on Navigation Strategy *Neurobiology of Aging*, 33(1):202.e, 15–22.

30. Ruggiero G., D'Errico O., Iachini T. (2016). Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age. *Psychological research*, 80, 259–272.

31. Hegarty M. et al. (2006). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence*, 34 (2), 151–176 DOI : 10.1016/j.intell.2005.09.005.

32. Bae S. [et al.] (2012). The effects of egocentric and allocentric representations on presence and perceived realism: Tested in stereoscopic 3D games. *Interacting with Computers*, 24, 4, 251–264.

33. Burgoyne A. P. et al. (2016). The relationship between cognitive ability and chess skill: A comprehensive meta-analysis. *Intelligence*, 59, 72–83.

34. Vijayabaskaran S., Cheng S. (2022). Navigation task and action space drive the emergence of egocentric and allocentric spatial representations // *PLOS Computational Biology*. 18, 10, e1010320.

35. Walker C. N. (2015). *Visual search strategies and executive functioning in South African sailors*. Stellenbosch: Stellenbosch University.

36. Wang C., Chen X., Knierim J. J. (2020). Egocentric and allocentric representations of space in the rodent brain. *Current opinion in neurobiology*, 60, 12–20.

37. Wang R. F., Brockmole J. R. (2003). Simultaneous spatial updating in nested environments *Psychonomic bulletin & review*, 10, 4, 981–986.

38. Wolbers T., Wiener J. M. (2014). Challenges for identifying the neural mechanisms that support spatial navigation: the impact of spatial scale. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 571.

#### Информация об авторах / Information about the authors

**Виктория Валерьевна Георгиади** – младший научный сотрудник лаборатории психологии и психофизиологии спорта; ФГБУ «Санкт-Петербургский научноисследовательский институт физической культуры»; vgeorgiadi@spbniifk.ru



**Александра Анатольевна Банаян** – кандидат психологических наук, заведующий лабораторией психологии и психофизиологии спорта, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры»; abanayan@spbniifk.ru.

**Victoria Valerievna Georgiadi** – the Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Sports, FSBI «St. Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture»; vgeorgiadi@spbniifk.ru

**Alexandra Anatolyevna Banayan** – PhD (Psychology), Head of the Laboratory of Psychology and Psychophysiology of Sports, FSBI «St. Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture»; abanayan@spbniifk.ru

*Рукопись поступила в редакцию / Received: 11.03.2024*

*Принята к публикации / Accepted: 25.03.2024*