

Связь уровня пространственных способностей и успешности формирования когнитивных карт пространства в виртуальных лабиринтах

Научный руководитель – Меньшикова Галина Яковлевна

Буряченко Полина Алексеевна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: buryachenko_polina@mail.ru

Системы виртуальной реальности (VR) активно используются в психологических исследованиях на протяжении последних 20-ти лет [5]. С помощью этой технологии исследовались многие когнитивные процессы, в частности восприятие пространства в виртуальных средах. Однако многие вопросы остаются мало изученными. Например, проведено мало исследований, посвященных особенностям формирования когнитивных карт пространства в процессе навигации по виртуальным средам. Под когнитивными картами пространства (ККП) понимаются субъективные представления о пространственной организации внешней среды, о положении и пространственных отношениях между объектами [4]. Эти исследования актуальны в настоящее время в связи с задачами моделирования поведения человека с помощью искусственного интеллекта, с разработкой новых тестов оценки пространственных нарушений в клинике, с необходимостью развития инновационных методов тестирования творческих способностей в образовании.

В нашем исследовании мы изучали влияние уровня пространственных способностей на формирование когнитивных карт пространства. Под пространственными способностями понимается способность понимать, рассуждать и запоминать пространственные отношения между объектами. Пространственные способности включают несколько компонентов, связанных с запоминанием пространственных отношений между объектами, а также с визуализацией, пространственной ориентацией и с мысленным вращением объектов [3]. Мы предположили, что на эффективность формирования ККП может оказывать влияние уровень развития пространственных способностей, а также пространственная тревожность, которая определяется как чувство тревоги, которое испытывает человек при навигации и ориентации в незнакомом пространстве [2]. Предполагалось, что чем выше уровень пространственных способностей и чем ниже уровень пространственной тревожности, тем эффективнее формируются ККП.

Для проверки наших гипотез был разработан дизайн эксперимента с использованием НМД технологии VR. Были разработаны виртуальные 3D-лабиринты из 10 поворотов, с 5 предметами-ориентирами в некоторых сегментах и различным положением (предметы располагались на полу или на стенах, в середине или конце сегмента); прохождение лабиринтов испытуемым осуществлялось в положении сидя.

Виртуальные лабиринты предъявлялись на шлеме виртуальной реальности HTC Vive. Испытуемые проходили лабиринты, решая одну из двух типов задач: либо задачу «пройти лабиринт и запомнить маршрут» (пространственное внимание), либо задачу «пройти лабиринт и запомнить все предметы и их расположение внутри лабиринта» (объектное внимание). После прохождения каждого лабиринта оценивалась эффективность формирования ККП при помощи трех методов: метода оценки выбора направления поворота при повторном прохождении лабиринта, метода восстановления объектов внутри лабиринта при повторном прохождении, а также метода скетчей. После выполнения задач с

лабиринтами испытуемые заполняли опросники на пространственные способности (батарея тестов King's Challenge, состоящий из 10 субтестов), пространственную тревожность, симуляторное расстройство (SSQ) [1], и опыт работы с системами ВР. В среднем длительность исследования с одним испытуемым составляла 90-100 минут.

Пилотные эксперименты показали, что при увеличении уровня развития пространственных способностей эффективность формирования ККП возрастала. Также было выявлено, что эффективность формирования ККП увеличивалась при снижении пространственной тревожности. Влияние отдельных компонентов пространственных способностей зависело от типа задачи, связанной с пространственным или объектным вниманием.

Источники и литература

- 1) Ковалев А.И., Меньшикова Г.Я. Векция в виртуальных средах: психологические и психофизиологические механизмы формирования // Национальный психологический журнал. 2015. № 4. С. 91–104.
- 2) Lyons, Ian & Ramirez, Gerardo & Maloney, Erin & Rendina, Danielle & Levine, Susan & Beilock, Sian. (2018). Spatial Anxiety: A Novel Questionnaire With Subscales for Measuring Three Aspects of Spatial Anxiety. *Journal of Numerical Cognition*. 4. 526-553.
- 3) Rimfeld, Kaili & Shakeshaft, Nicholas & Malanchini, Margherita & Rodic, Maja & Selzam, Saskia & Schofield, Kerry & Dale, Philip & Kovas, Yulia & Plomin, Robert. (2017). Phenotypic and genetic evidence for a unifactorial structure of spatial abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 114. 201607883.
- 4) Tolman E. C. Cognitive maps in rats and men // *Psychological review*. 1948. Т. 55. №. 4. С. 189.
- 5) Wilson, C.J., & Soranzo, A. (2015). The Use of Virtual Reality in Psychology: A Case Study in Visual Perception. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2015.