

УДК 159.9

Буриков Алексей Алексеевич

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

Россия, Ростов-на-Дону

Профессор кафедры общей биологии

Доктор биологических наук, профессор

E-mail: neurobiolab.burikov2015@yandex.ru

Нестеренко Кристина Сергеевна

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

Россия, Ростов-на-Дону

Аспирант кафедры общей биологии

E-mail: kristina.debate@gmail.com

Нейро- и психофизиологическое исследование функционального состояния человека во время компьютерной игры

Аннотация. В данной работе представлены результаты нейро- и психофизиологического исследования функционального состояния человека во время компьютерной игры. Установлено, что при продолжительной игре в компьютерные игры происходит изменение электроэнцефалограммы, в частности, наблюдается эпизодическое появление локальных и генерализованных сонных веретен, а также ритмы, характерных для парадоксального сна, низкоамплитудные альфа-веретена и бета - волны электроэнцефалограммы, сопровождающие быстрые движения глаз. Такие «микросны» являются вариантами медленноволнового сна и парадоксального сна, что позволяет обходиться продолжительное время без «нормального» сна во время игры. Обсуждаются нейрофизиологические механизмы адаптации геймеров.

Ключевые слова: электроэнцефалография; биоэлектрическая активность мозга; сон; геймер; компьютерные игры.

В век научно-технического прогресса виртуальная среда практически полностью поглотила современных подростков и не только их [1]. Частое времяпрепровождение перед монитором компьютера и работа на ПК наносят определенный вред здоровью человека. В том числе: снижается острота зрения, наблюдается повышенная утомляемость, микропровалы в памяти и т.д. Однако при этом профессиональные «геймеры» могут играть в течение многих часов и даже суток без необходимости чередования бодрствования и сна. Компьютерные игры оказали столь существенное влияние на общество, что в информационных технологиях отмечена устойчивая тенденция к геймификации для неигрового прикладного программного обеспечения [2].

В данной работе мы рассмотрели активность головного мозга человека во время компьютерной игры.

Целью работы являлось изучение ЭЭГ (электроэнцефалограммы) у представителей студенческой среды во время компьютерной игры. Для достижения данной цели нами были предопределены следующие **задачи**:

- 1 изучить по данным литературы особенности цикла «сон-бодрствование» у лиц, регулярно играющих в компьютерные игры;
- 2 выявить особенности функционирования головного мозга во время компьютерной игры;
- 3 выявить возможные нарушения электрической активности головного мозга с использованием методов полисомнографии и электроэнцефалографии.

Методика исследования. Исследования были выполнены в соответствии со статьями 5, 6 и 7 «Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека». Анкетным методом исследовали ряд параметров, в том числе: время, затрачиваемое на прохождение компьютерной игры, время максимального нахождения за монитором компьютера без перерыва на сон, количество бессонных ночей в течение месяца, симптомы нарушения психофизиологического состояния.

На основе анализа полученных данных студенты исследуемой категории были разделены на три группы. В состав I группы (65 человек) вошли студенты, проводящие за экраном монитора до 5 часов ежедневно и 2-3 «бессонными» ночами в месяц и без ярко выраженных систематических проблем со сном. II группа (27 человек) - до 10 часов и 5-6 ночей - соответственно, с периодически возникающими нарушениями сна. III группа (8 человек) состояла из студентов, проводящих за экраном монитора более суток и более 7 ночей соответственно.

Методом компьютерной полисомнографии, исследовали представленность основных фаз и ритмов активности головного мозга у студентов разных курсов и факультетов Южного федерального университета. С помощью автономного электроэнцефалографа-регистратора «ЭНЦЕФАЛАН-ЭЭГР-19/26» проводилась запись электроэнцефалограммы во время прохождения студентом компьютерной игры. Запись электроэнцефалограммы каждого геймера тщательно изучалась, при этом основными параметрами были: последовательность и продолжительность различных стадий, характерных для цикла «сон-бодрствование». Также регистрировали и анализировали электроокулограмму, электромиограмму шейных мышц и дыхательную ритмику. Для оценки целостного паттерна ЭЭГ дополнительно была использована классификация Е. А. Жирмунской и В. С. Лосева (1994), разделивших все встречающиеся варианты ЭЭГ на пять типов: организованный, гиперсинхронный (моноритмичный), десинхронный, дезорганизованный (с преобладанием альфа-активности), дезорганизованный (с преобладанием тета- и дельта-активности).

Результаты и их обсуждение. На основе данных, полученных анкетным методом, определили жанровую представленность компьютерных игр у студентов исследуемой категории (Рисунок 1).

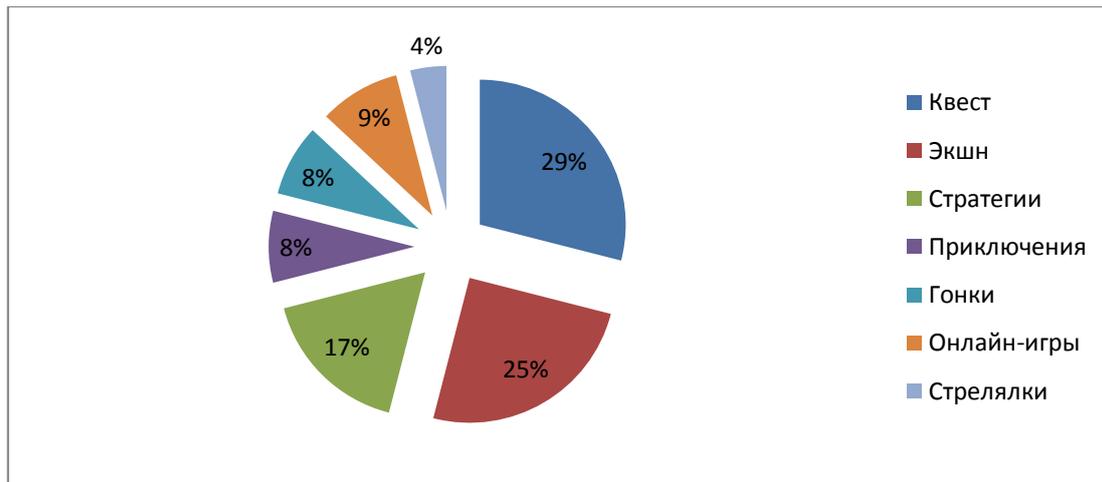


Рис. 1. Представленность жанров компьютерных игр

Эмпирическим путем, на поведенческом уровне, было выявлено резкое снижение чувствительности органов чувств к внешним раздражителям, в том числе: слуха, обоняния, осязания, периферийного зрения, также наблюдались эпизоды задержки дыхания испытуемых, продолжительностью от 10 до 45 сек., во время «погружения» в мир компьютерных игр.

Наблюдалось повышение активности головного мозга на ЭЭГ во время обращения к испытуемому с вопросами (задаваемых на повышенных тонах), затруднения при решении простых математических действий и т.д. По завершении компьютерной игры геймер, не мог вспомнить, какие вопросы были ему заданы исследователем. Также студенты сообщали, что подобные провалы в памяти случаются после каждого погружения в виртуальный мир. Так, согласно отчетам, у 9% исследуемых имеют место сцены из компьютерной игры в повседневной жизни, в частности, во время сна (Рисунок 2).



Рис. 2. Возникновение сцен из компьютерной игры в повседневной жизни

При продолжительной игре в компьютерные игры наблюдается изменение ЭЭГ, в частности, эпизодическое, появление генерализованных сонных веретен, а также ЭЭГ ритмов, характерных для парадоксального сна, низкоамплитудные альфа-веретена и бета - волны ЭЭГ сопровождающие быстрые движения глаз. Микросны имеют характеристики как МС

(медленноволновой сон) и ПС (парадоксальный сон), что, возможно, и позволяет обходиться продолжительное время без «нормального» сна во время игры.

Дисфункция разных уровней мозга, разных уровней лимбико-ретикулярного комплекса характеризуется соответствующими изменениями на ЭЭГ. Десинхронизация биопотенциалов с доминированием на ЭЭГ бета-активности высокой частоты и снижением общего амплитудного уровня свидетельствует о высокой активности ретикулярной формации среднего мозга и продолговатого мозга. Повышенная синхронизация биопотенциалов связана с усилением влияния со стороны таламических и гипоталамических образований, а также тормозного центра Морuzzi - средняя часть моста заднего отдела мозга. Оценка ЭЭГ с учетом роли лимбико-ретикулярного комплекса в организации интегративной деятельности мозга способствует пониманию патогенетических механизмов ряда заболеваний и патологических состояний, сопровождающихся нестабильностью: вегетативных реакций и нарушениями психоэмоционального статуса человека. Так, например, студенты, исследуемой группы, испытывали недовольство и неконтролируемую агрессию при внезапном прекращении компьютерной игры (Рисунок 3).



Рис. 3. Появление симптомов недовольства и агрессии при внезапном прекращении компьютерной игры

Также 14% опрошенных жалуются на приступы мигрени, головные боли, сухость во рту, если долгое время (более 6 часов) не находились за компьютером (Рисунок 4).

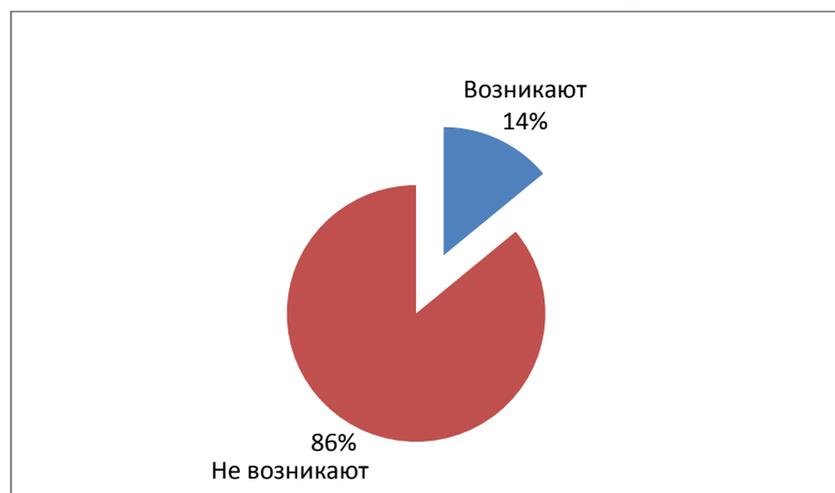


Рис. 4. Появление психофизиологических нарушений

Согласно классификации Е.А. Жирмунской и В.С. Лосева (1994), преобладающими типами проявления при оценке целостного паттерна ЭЭГ были: IV тип - дезорганизованный с преобладанием альфа-активности – регистрировался у 22% исследуемых и V тип - дезорганизованный с преобладанием тета- и дельта-активности – регистрировался у 48%. Также анализ 30% ЭЭГ испытуемых не соответствовал ни одному из типов данной классификации.

Отражение в показателях ЭЭГ состояния регулирующих систем мозга значительно расширяет возможности практического использования данных ЭЭГ в системе врачебно-трудовой экспертизы, трудоустройства и реабилитации не только геймеров, но и инвалидов [3].

Выводы. С каждым годом количество пользователей компьютеров всё возрастает. С одной стороны, частое времяпрепровождение перед монитором компьютера и работа на персональном компьютере наносят определенный вред здоровью человека [4, 1]. С другой стороны, способность понимать контрасты у геймеров на 58% лучше, чем у обычных людей, а также они способны больше контролировать свои сновидения [5, 6].

Таким образом, именно перед сомнологами (как нейро-, так и психофизиологов) встает задача определить, что же происходит на самом деле с организмом человека во время и после компьютерной игры. Не зря именно сон признан своего рода индикатором и первым сигнальным маячком различных изменений физиологического состояния и предвестником возникающих патологий [7, 8]. Для этого необходимо продолжить тщательное нейро- и психофизиологическое исследование функционального состояния геймеров с разной степенью компьютерной игровой зависимостью с использованием методов полисомнографии и многоканальной электроэнцефалографии.

Выводы:

1. Было выявлено резкое снижение чувствительности органов чувств к внешним раздражителям, в том числе: слуха, обоняния, осязания, периферийного зрения, а также наблюдались эпизоды задержки дыхания испытуемых во время «погружения» в мир компьютерных игр.

2. Наблюдалось повышение активности головного мозга на ЭЭГ во время обращения к испытуемому с вопросами (задаваемых на повышенных тонах), затруднения при решении простых математических действий и т.д. По завершении компьютерной игры геймер не мог вспомнить, какие вопросы были ему заданы исследователем. Также студенты сообщали, что подобные провалы в памяти случаются после каждого погружения в виртуальный мир.

3. Было выявлено, что во время компьютерных игр мозг временно переходит в состояние полифазного сна. При продолжительной игре в компьютерные игры наблюдается изменение ЭЭГ, в частности, эпизодическое, появление локальных и генерализованных сонных веретен, а также ЭЭГ ритмов, характерных для парадоксального сна, низкоамплитудные альфа-веретена и бета - волны ЭЭГ сопровождающие быстрые движения глаз. Такие «микросны» как МС и ПС, что возможно и позволяет обходиться продолжительное время без «нормального» сна во время игры. Однако при изменении общей монотонности игрового сценария, например: при выборе оружия или рассмотривании нового участка карты, происходит «пробуждение» геймера и усилении альфа-активности на ЭЭГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпорк П. Сон. Почему мы спим и как нам это лучше всего удается. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
2. Демирчоглян Г.Г. Человек у компьютера: как сохранить здоровье? – М.: Новый центр, 2001.
3. Медицинская реабилитация. / Под ред. В. М. Боголюбова. Книга I. — Изд. 3-е, испр. и доп. — М.: Издательство БИНОМ, 2010. — 416 с, ил.
4. Фромм Э.Ю. Бегство от свободы. М., 1995.
5. Садра Амофт, Сэм Вонг. Тайны нашего мозга, или Почему умные люди делают глупости. – М.: «Эксмо», 2009 .
6. Gakkenbah Dj. Nature Neuroscience. – 2012. Цитируется по: <http://www.uspeshnaja.ru/polza-kompyuternyx-igr.php/>
7. Ковальзон В. М. Основы сомнологии. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
8. Blaivas A.J., Patel R., Hom D., Antigua K., Ashtyani H. // Sleep Med. 2007. V. 8. № 2. P. 156-159.

Рецензент: Сидоренков Андрей Владимирович, Доктор психологических наук, профессор, зав. кафедрой психологии управления и юридической психологии Академии психологии и педагогики Южного федерального университета.

Burikov Aleksei Alekseevich

Southern Federal University

Russia, Rostov on Don

E-mail: neurobiolab.burikov2015@yandex.ru

Nesterenko Kristina Sergeevna

Southern Federal University

Russia, Rostov on Don

E-mail: kristina.debate@gmail.com

Neuro- and psycho-physiological study of the functional state of a person during a computer game

Abstract. This article presents the results of neuro- and psycho-physiological study of human functional state during a computer game. It was found that during the long playing games the player's electroencephalogram was changed. Occasional appearance of local and generalized sleep spindles was registered. There is the appearance of rhythms characteristic of rapid eye movement sleep, low-amplitude alpha and beta spindle - Electroencephalography waves, accompanied by rapid eye movements.

Keywords: electroencephalography; bioelectric brain activity; sleep; gamer; computer games.

REFERENCES

1. Shpork P. Son. Pochemu my spim i kak nam jeto luchshe vsego udaetsja. - M.: BINOM. Laboratorija znanij, 2010.
2. Demirchogljjan G.G. Chelovek u komp'jutera: kak sohranit' zdorov'e? – M.: Novyj centr, 2001.
3. Medicinskaja reabilitacija. / Pod red. V. M. Bogoljubova. Kniga I. — Izd. 3-e, ispr. i dop. — M.: Izdatel'stvo BINOM, 2010. — 416 s, il.
4. Fromm Je.Ju. Begstvo ot svobody. M., 1995.
5. Sadra Amodt, Sjem Vong. Tajny nashego mozga, ili Pochemu umnye ljudi delajut gluposti. – M.: «Jeksmo», 2009 .
6. Gakkenbah Dj. Nature Neuroscience. – 2012. Citiruetsja po: <http://www.uspeshnaja.ru/polza-kompyuternyx-igr.php/>
7. Koval'zon V. M. Osnovy somnologii. - M.:BINOM. Laboratorija znanij, 2011.
8. Blaivas A.J., Patel R., Hom D., Antigua K., Ashtyani H. // Sleep Med. 2007. V. 8. № 2. P. 156-159.