

$$x_1 + dx_1 = f(x_1, dx_1), \quad (1)$$

где интерпретация (1) для первой недели лечения может выглядеть так:

$$I_2 + I_2 = I_1, \quad (2)$$

т.е. “явно выраженная ишемия ног плюс сильное действие лекарств от ИБС приводит к уменьшению отёков и прекращению выделения тканевой жидкости (состоянию  $I_1$ )”. Интерпретация (1) для второй недели лечения может выглядеть так:

$$I_1 + I_2 = I_0, \quad (3)$$

т.е. “слабо выраженная ишемия ног плюс повторение удачно подобранных лекарств в первую неделю приводит к полному излечению по симптому  $S_1$  - ишемия ног”. Построенное решение уравнения (1) представляет собой ориентированный граф  $G = (V, D)$ , где  $V = \{I_0, I_1, I_2\}$  – множество вершин,  $D = \{(I_2, I_1), (I_1, I_0)\}$  – множество дуг. Функция сложения рассматриваемой 3 – значной логики (левая часть (1)) такова, что (2), (3) являются строками её табличного задания. Аналогичным образом  $f(I_2, I_2) = I_1$ ,  $f(I_1, I_2) = I_0$ . Приведенное решение соответствует идеальному случаю течения болезни (лекарство и доза приёма найдены, и оно быстро подействовало). Совершенно ясно, что летальный исход может наступить на промежутке  $[t_0, t_1]$  (время выбора максимально эффективного лекарства и дозировки его применения). В силу своей природы (накопления тканевой жидкости) болезнь может вернуться, поэтому необходимо соблюдать диету (ограничить потребление воды, соли и т.д.), необходимо сопровождение больного хирургом – кардиологом с использованием современных средств электронной техники. Необходимо ведение базы данных по медицинским параметрам у пациента с выходом на мобильный телефон сопровождающего больного врача. Необходимо ведение базы данных и базы знаний в лечебном учреждении по используемым и новым лекарствам (электронный аналог [2]), функционирующей в среде Интернет, связанной с вычислительной техникой, имеющейся у пациента (персональный компьютер, ноутбук, мобильный телефон). Все эти средства должны помочь сопровождающего пациента врачу принять решение о новой госпитализации с целью эффективной нейтрализации ИБС вплоть до хирургического вмешательства. С другой стороны, использование методов современной томографии [4] позволяет строить более совершенные, чем насос, модели сердца вплоть до моделей кровеносных сосудов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарушкин В.Т. Дискретный анализ в задачах диагностики. Вопросы механики и процессов управления, вып. 23 – СПб: изд. СПбГУ, 2004 г., 238 – 244 с.
2. Истомина Н. Ишемическая болезнь сердца. 100 самых эффективных лекарств. – М.: изд. Сова, 2006. – 176 с.

3. Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т. Дифференциальные уравнения  $m$  – значной логики. Фундаментальные исследования, N 3. – М.: изд. РАЕ, 2008 г., 111 – 112 с.

4. Тарушкин В.Т. Стохастические задачи реконструктивной томографии. Материалы международной конференции, посвящённой 175 – летию со дня рождения П.Л. Чебышёва. – М.: изд. мех – мат МГУ, 1996 г., 332 – 335 с.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Практикующий врач», Италия (Рим, Флоренция), 9-16 сентября 2009 г. Поступила в редакцию 03.08.2009.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕВРОЗОМ ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНО-УПРАВЛЯЕМОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ИГРОВОГО ТРЕНИНГА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО МОДЕЛИ СУБСЕНСОРНОГО СВЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Якунченко Т.И., Пятакович Ф.А.  
Белгородский государственный университет  
Белгород, Россия

Психофизиологическая адаптация человека генетически детерминирована. Определенные этой детерминацией уровни приспособления индивида к коренным изменениям современных условий жизнедеятельности не успевают вслед за динамично развивающимся технологическим окружением его реального существования. В результате столкновения таких противоречий в последние годы отмечается рост психосоматических расстройств и болезней регуляции.

Все эти обстоятельства послужили генератором развития теоретических и практических исследований с использованием различных вариантов биоуправления, которые применяют в современных лечебных технологиях игрового тренинга.

Изучение технологических вопросов реализации ЭЭГ-тренинга и игрового тренинга, как в отечественных, так и в зарубежных научных публикациях показало, что в алгоритмах управления отсутствуют не только мультипараметрические сигналы управления, основанные на фундаментальных принципах хронобиологии, но

также и весьма перспективные, на наш взгляд, субсенсорные сигналы оптимизации игры.

Рассматриваемая нами структура биоуправляемого игрового тренажера включает датчики пульса и дыхания, цифровой сигнальный контроллер, управляющий микроконтроллер, внешнюю FLASH память данных, дисплей, USB приемо-передатчик и управляющие клавиши. Игровой тренажер может функционировать автономно, а при необходимости может быть подключен к компьютеру и использовать 3D графику при реализации игровых сюжетов. В игре используются две стратегии операторской деятельности: 1) первая стратегия реализует игровую ситуацию на достижение успеха; 2) вторая стратегия направлена на избегание неудачи. Первая стратегия связана с минимизацией затрат, сбережением энергетических ресурсов и связана со снижением частоты пульса и повышением амплитуды альфа-ритма. Вторая стратегия требует использования психофизиологических ресурсов активации, направленных на прирост частоты сердечных со-

кращений, снижение амплитуды альфа-ритма и рост амплитуды бета-ритма.

В алгоритме управления игрой использован мультипараметрический сигнал биологической обратной связи. Управляющим сигналом является соотношения пульса и дыхания ( $T$ ), которые вычисляются непрерывно в ходе игры.

В случае если отношение числа ударов пульса находится в диапазоне  $10 \geq T > 5,0$  – включен зеленый индикатор. При отношении, рассматриваемого показателя больше десяти, индикация меняется на желтый свет, а при отношении меньше четырех индикатор приобретает красный свет.

При появлении красного света тренирующемуся человеку рекомендуют более медленное и глубокое дыхание до включения зеленого света. При отображении желтого света выполняющему тренинг субъекту рекомендуют поверхностное и частое дыхание до появления на индикаторе зеленого света.

**Таблица 1.** Характеристики субсенсорных параметров в формулах релаксирующей цветостимуляции

Ритм ЭЭГ	Цвет Ипульса	Тиков Кол-во	Импульс Сек	Пауза сек	Частота Гц	Реализация формулы сек	
1	2	3	4	5	6	7	
1	$\theta$	Зеленый	35	0,02	0,12	7,00	4,99
	$\alpha$	Зеленый	80	0,07	0,03	10,0	8,00
	$\alpha$	Зеленый	25	0,02	0,06	12,5	2,00
Суммарное время						14,99	
2	$\theta$	Зеленый	17	0,02	0,15	6,00	2,89
	$\alpha$	Зеленый	23	0,02	0,07	11,1	2,07
	$\alpha$	Зеленый	40	0,06	0,04	10,0	10,0
Суммарное время						14,96	
3	$\theta$	Зеленый	22	0,02	0,12	7,00	3,22
	$\alpha$	Зеленый	20	0,05	0,05	10,0	2,00
	$\alpha$	Зеленый	89	0,02	0,09	9,09	9,79
Суммарное время						15,01	
4	$\theta$	Зеленый	16	0,02	0,23	4,00	5,00
	$\alpha$	Зеленый	8	0,02	0,09	9,09	0,88
	$\alpha$	Зеленый	82	0,02	0,09	9,09	9,02
Суммарное время						14,9	

Для каждой стратегии в алгоритмы управления игрой включены субсенсорные световые модели, реализуемые с частотой альфа-ритма для первой стратегии (зеленый свет – табл. 1) и бета-ритма для второй стратегии (красный свет). При разработке данной формулы табл. 1 были включены световые частоты альфа и тета-ритма. На долю тета-ритмов приходилось 20% и на долю альфа-ритмов – 80%. Соотношение альфа и тета ритмов равно 4,0 (80/20). Следовательно, в формуле количество альфа-волн в 4,0 раза превышает

количество тета-волн. Из анализа таблицы 1 следует, что общая формула релаксирующей модели включала четыре последовательных элемента с сочетаниями светоимпульсов зеленого света с частотным диапазоном тета-ритма и альфа-веретена. Длительность периодов цветовых светоимпульсов от предыдущего элемента формулы к последующему элементу формулы увеличивалась, что отражало в модели замедление частоты тета- и альфа-ритмов.

**Таблица 2.** Характеристики субсенсорных параметров в формулах стимулирующей цветостимуляции

Ритм ЭЭГ	Цвет Ипульса	Тиков Кол-во	Импульс Сек	Пауза сек	Частота Гц	Реализация формулы сек	
1	2	3	4	5	6	7	
1	$\beta$	Красный	85	0,038	0,021	17,00	4,93
	$\alpha$	Красный	15	0,03	0,055	9,25	1,50
	$\alpha$	Красный	107	0,02	0,08	10,0	8,56
Суммарное время						14,99	
2	$\beta$	Красный	78	0,02	0,0425	16,00	4,88
	$\alpha$	Красный	15	0,02	0,08	10,0	1,50
	$\alpha$	Красный	95	0,02	0,07	11,1	8,55
Суммарное время						14,93	
3	$\beta$	Красный	61	0,02	0,046	15,00	4,026
	$\alpha$	Красный	15	0,02	0,08	10,0	1,50
	$\alpha$	Красный	118	0,02	0,06	12,5	9,48
Суммарное время						15,006	
4	$\beta$	Красный	70	0,02	0,05	14,00	4,9
	$\alpha$	Красный	15	0,02	0,08	10,0	1,50
	$\alpha$	Красный	112	0,03	0,0469	13,00	8,61
Суммарное время						15,01	

Как видно из представленных в табл. 2 данных паттерн световых импульсов состоит из 786 импульсов красного света. При этом на долю, бета-ритмов приходится 37%, а на долю, альфа-ритмов – 63%. Таким образом, количество альфа-ритма в 1,7 раза превышает количество бета-ритмов.

Алгоритм реализации обеспечивает мерцание кузова автомобиля зеленым, или красным светом с плавающей частотой 7-12,5 Гц и 9-17 Гц.

Оценка эффективности курсового лечения при помощи предлагаемого способа на разработанном устройстве проводилась у 120 человек с неврозами.

Из них 65 человек приходилось на больных возбудимым типом невроза и 55 человек – на больных тормозным типом невроза. Возраст больных колебался от 25 до 40 лет. Всем больным, разделенным на 2 группы, в течение десяти дней проводился биоуправляемый игровой тренинг без использования медикаментозной терапии.

Из представленных в таблице 3 данных следует, что распределение показателей уровня стресса у больных с различными типами невроза, как в исходном периоде, так и после курсового биоуправляемого игрового тренинга отличаются статистически достоверно. Однако обращает на себя внимание и факт достоверных отличий в распределении показателей уровня стресса и между двумя группами больных после курсового биоуправляемого тренинга. Так, доля больных с возбудимым типом невроза в диапазоне нормы достоверно выше доли больных с тормозным типом невроза.

Сравнительный анализ влияния курсового биоуправляемого игрового тренинга с реализацией стратегии на успех показал, что доля больных имеющих выраженный уровень стресса в периоде после тренинга существенно ниже доли больных в фоновом периоде. Возросла доля больных в периоде после тренинга, имеющих показатели нормы. Различия эти статистически достоверны. Однако обращает на себя внимание и факт достоверных отличий в распределении показателей уровня стресса и между двумя группами больных после курсового биоуправляемого тренинга. Так, доля больных с тормозным типом невроза в диапазоне нормы достоверно выше доли больных с возбудимым типом невроза.

#### Заключение

Работа выполнена в соответствии с планами проблемной комиссии по «Хронобиологии и Хрономедицине» РАМН и согласно одному из ведущих научных направлений Белгородского государственного университета: «Разработка универсальных методологических приемов хронодиагностики и биоуправления на основе бициклических моделей и алгоритмов с использованием параметров биологической обратной связи», а также при поддержке проекта РНП.2.2.3.3/4307 «Разработка структур трехуровневых биотехнических систем, предназначенных для виртуального игрового тренинга, включающих видимое фоновое и фиксирующее изображение, а также субсенсорные дискретные световые сигналы», аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)».

**Таблица 3.** Сравнительный анализ влияния курсового биоуправляемого игрового тренинга включающего субсенсорные сигналы воздействия при реализации стратегии на избегание неудачи у больных с разными типами невроза

Уровень испытываемого стресса	Период изучения				Модуль разности	
	ФОН		После тренинга		2 – 3	4 – 5
	Возб. невроз	Торм. невроз	Возб. Невроз	Торм. невроз		
Норма	5	22	62	51	17	11
Умеренный стресс	8	9	27	22	1	5
Выраженный стресс	87	69	11	27	18	16
$\sum P\%$	100	100	100	100	-	-
$\sum  P_{i1}-P_{i2} $	-		-		36	32
$D(x_i)\%$	-		-		18	18
Значимость различий	-		-		$P>0,05$	$P<0,05$

Реализация настоящего исследования позволила сформулировать следующие выводы:

1. Использование любых игровых стратегий биоуправляемого автомобильного тренинга с использованием субсенсорных сигналов управления обеспечивает достижение целевой функции тренинга, обеспечивающего снятие стрессиндуцированного состояния.

2. Резюмируя, рассмотренный материал по оценке эффективности биоуправляемого игрового тренинга у больных различными типами

невроза при реализации двух стратегий игры, следует подчеркнуть имеющиеся различия реагирования. Более эффективным у больных возбудимым типом невроза является стратегия с установкой на избегание неудачи, а у больных тормозным типом невроза – с установкой на успех.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Инновационные технологии в высшем и профессиональном образовании», Испания (Коста дель Азаар), 8-15 августа 2009 г. Поступила в редакцию 20.07.2009.

### Социологические науки

#### СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕГОДНЯШНИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИИ

Кабакович Г.А., Николаева Ю.Э.

*Башкирский государственный университет  
Уфа, Россия*

Радикальные экономические, политические и социальные преобразования, которые осуществляются сегодня в России, не могли не затронуть такую важную государственную структуру, как Вооруженные Силы Российской Федерации. Новые условия выдвинули на повестку дня задачи реформирования армии и флота, передислокации большого числа воинских частей, формирования и обустройства новых гарнизонов и военных городков. Происходит сокращение вооруженных сил, по сведению Министра Обороны Российской Федерации А.Сердюкова, ВС РФ к 2012 году будут сокращены до миллионной отметки.

Важным направлением строительства Вооруженных Сил и необходимым условием

обеспечения военной безопасности России является совершенствование системы комплектования армии и флота личным составом. Трансформация угроз военной безопасности России, расширение конфликтного пространства по периметру границ Российской Федерации, нарастание тенденции использования военной силы для достижения политических целей в межгосударственных отношениях, обуславливают необходимость совершенствования обеспечения военной организации государства людскими ресурсами.

В современных условиях, когда идет интенсивный процесс всемирной глобализации, резкого сокращения добычи природных и энергоресурсов, существует реальная военная угроза, что, в свою очередь, требует гарантированного обеспечения безопасности нашего государства.

В настоящее время России спектр социально-экономических проблем влияющих на процесс комплектования расширяется, что в свою очередь, требует разработки и применения различных новых принципов и способов комплектования Вооруженных Сил. Поэтому определение