

10. Folk R.L. Nanobacteria // J. The University of Texas at Austin USA 1998 vol 8 p. 1–4.
11. Тронова Т.Н., Наливайко Н.Г., Назарова А.Г. Микрофлора некоторых типов минеральных вод Томской области // Климато-медицинские проблемы. Вопросы медицинской географии Сибири. – 1974. – Т. 2. – С. 85–89.
12. Адамович Г.Г., Мокренко В.Д., Афонин В.Л., Столяров Г.М. Санитарная оценка подземных вод Обь-Томского междуречья как источника центрального водоснабжения // Климато-медицинские проблемы. Вопросы медицинской географии Сибири. – 1974. – Т. 2. – С. 38–39.
13. Kajander E.O. Nanobacteria // Proc Nat Acad Sci 1998 p. 8270–8279.
14. Kirkland B.L., Lynch F.I., Folk R.L. Organics and carbonate precipitation USA // Annual (Denver 1999).
15. Мак-Каррисон (Цит. по Шерешевскому М.А. и соавт.). В кн.: Основы эндокринологии. – Биомедгиз, 1931. – 466 с.
16. Де Кревен (Цит. по Шерешевскому М.А. и соавт.). В кн. Основы эндокринологии. – Биомедгиз, 1931. – 466 с.
17. Laszio G. Puskas. Nanobacteria in Atherosclerotic plaques // medline.

Волков Вениамин Тимофеевич

Заведующий кафедрой старшего медсестринства, д-р. мед. наук, профессор
Сибирского государственного медицинского университета
Телефон: (3822) 77 44 14

Смирнов Геннадий Васильевич

Заведующий кафедрой радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга,
д-р техн. наук, профессор ТУСУРа
Телефон: (3822) 52 79 12
Эл. почта: Smirnov@tusur.ru.

Волкова Нина Николаевна

Ассистент кафедры старшего медсестринства Сибирского государственного
медицинского университета
Телефон: (3822) 77 44 14

Смирнов Дмитрий Геннадьевич

Студент 4 курса специальности 013100 «Экология» ТУСУРа

V.T. Volkov, G.V. Smirnov, N.N.Volkova, D.G. Smirnov

Nanobacteria — space the visitor and problems modern bionomics and medicine

In clause the ecological and medical problems connected with nanobacteria are discussed, the hypothesis expresses its astrobiological parentage, some results of own researches are resulted.

УДК 612.821

Н.Н. Несмелова

Использование методов многомерной статистики для разграничения ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций человека

В статье приводятся результаты исследования вегетативных компонентов ориентировочного рефлекса человека. С использованием методов многомерной статистики показана возможность оценки вклада ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций в формировании ответа на звуковые стимулы. Рассматривается влияние особенностей темперамента, межполушарной асимметрии и вегетативной регуляции на характер ориентировочного рефлекса.

В современном мире условия жизни людей постоянно изменяются. Экологические проблемы, социальные потрясения, особенности образа жизни предъявляют повышенные требования к резервам адаптации. Значительно изменилась структура трудовой деятельности человека: на фоне снижения двигательной активности происходит постоянное возрастание интеллектуальной нагрузки и ответственности. Важным звеном многих потенциально опасных производственных комплексов является человек-оператор, осуществляющий функции контроля и управления. Поэтому сегодня очень актуальны изучение особенностей и механизмов адаптации человека к информационной нагрузке, разработка методов оценки и прогнозирования успешности интеллектуальной деятельности в различных условиях. Решение этих вопросов невозможно без учета индивидуальных различий между людьми, особенно на уровне психофизиологического регулирования деятельности мозга, определяющего особенности переработки информации. Важным звеном многих информационных процессов центральной нервной системы (ЦНС) является ориентировочный рефлекс (ОР), который тесно связан с механизмами восприятия, внимания и памяти, а также лежит в основе научения и поведенческой адаптации [1, 2].

Уже И.П. Павлов отмечал некоторую двойственность ОР, направленного не только на восприятие и анализ, но также на предотвращение возможного вредного действия нового сигнала. Таким образом, понятие «ориентировочный рефлекс» объединяет две разные реакции: ориентировочно-исследовательскую и оборонительную. Эти реакции рассматриваются как два противоположных типа отношения к объекту: обращенность к нему или стремление прекратить взаимодействие. Их значение для человека очень велико: ориентировочно-исследовательская реакция лежит в основе когнитивных процессов и познавательной деятельности, оборонительная связана с механизмами адаптации к стрессу и определяет стрессоустойчивость организма [1]. В зависимости от параметров сигнала, а также от индивидуальных особенностей и функционального состояния человека в каждом конкретном случае преобладает та или иная реакция [3]. Их надежное разграничение важно для понимания сути процессов, развивающихся в организме в ответ на воздействие стимула; для исследования особенностей восприятия и внимания в норме и в патологии. Выяснение зависимости этих реакций от индивидуальных особенностей человека позволит предсказывать их характер, что также имеет важное значение, например для прогноза состояния и работоспособности человека-оператора. Индивидуальные особенности ОР рассматриваются как возможные детерминанты психофизиологической надежности оператора [4], однако этот вопрос практически не изучен.

Е.Н. Соколов [5] предлагал дифференцировать ориентировочно-исследовательскую и оборонительную реакции по характеру изменения кровенаполнения сосудов головы, связывая их расширение с ориентировочно-исследовательской, а сужение с оборонительной реакцией. Однако в ряде работ по исследованию влияния интенсивности звуковых сигналов на вегетативные компоненты ОР человека не удалось получить четкого подтверждения этим результатам [6, 7]. Анализ ОР на звуки очень большой интенсивности (112–127 дБ) позволил обнаружить длиннотентные изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС), которые связывали с оборонительной реакцией [7–10]. Однако при анализе индивидуальных особенностей ориентировочного рефлекса на сигналы умеренной интенсивности выявлены группы испытуемых, также демонстрировавших длиннотентные изменения ЧСС [11, 12].

Специальные исследования привели к выводу о необходимости дополнительного учета поведенческих и субъективных показателей аффективных и информационных процессов для надежного разграничения ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакции [13]. Однако, поскольку вегетативные реакции тесно связаны с активационными и эмоциональными процессами в ЦНС [14], можно предположить, что неудачные попытки разграничения ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций по вегетативным компонентам объясняются влиянием на характер ОР, помимо свойств стимула, также индивидуальных особенностей человека, его функционального состояния и других факторов.

Целью данной работы является исследование возможностей разграничения ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций по вегетативным компонентам, а также изучение зависимости характера реакции от индивидуально-типологических особенностей человека. В работе использованы методы многомерного статистического анализа: дискриминантный анализ и анализ канонических корреляций [15]. Использование методов многомерной статистики является оправданным и необходимым в тех случаях, когда изучаемые процессы и явления характеризуются большим числом параметров. Эти методы позволяют

преодолеть трудности, связанные с выявлением взаимосвязей различных параметров, учитывая эффект существенной многомерности экспериментальных данных.

Канонический корреляционный анализ позволяет исследовать степень взаимосвязи между двумя наборами показателей, при этом для каждого набора строятся линейные комбинации признаков (канонические переменные) таким образом, чтобы коэффициент корреляции внутри каждой пары канонических переменных был максимальным. Для получения надежных результатов требуется, чтобы, по крайней мере, один из наборов признаков имел приближенно многомерное нормальное распределение. Этот метод анализа устойчив к небольшим отклонениям от нормальности в том случае, когда число наблюдений в двадцать раз и более превышает число признаков. Для повышения достоверности результатов анализ может быть проведен в несколько этапов, с постепенным исключением признаков, обладающих минимальными весами в структуре канонических переменных [15, 16].

Целью дискриминантного анализа является классификация объекта в одну из нескольких заданных групп. При этом среди известных характеристик объекта производится отбор признаков, на основе которых конструируются дискриминантные функции, позволяющие провести оптимальную классификацию. Линейный дискриминантный анализ предполагает, что характеристики объекта имеют нормальное распределение и что переменные в разных классах имеют равные дисперсии и ковариации, отличаясь только по средним значениям [15]. Однако умеренные отклонения от этих предположений допустимы, и наиболее важным критерием правильности построенного классификатора является его практическая работоспособность [16]. Качество работы классификатора можно проверить путем переклассификации наблюдений, принадлежность которых к одной из групп заранее известна. Такая переклассификация проводится путем скользящего экзамена или методом разбиения выборки на «обучающую» и «контрольную» группы. Оценкой качества классификатора служит процент ошибочной классификации [15].

Классификация ориентировочно-исследовательских и оборонительных реакций человека проводилась путем дискриминантного анализа, в качестве обучающих выборок были использованы показатели, характеризующие динамику частоты сердечных сокращений, периода дыхания и времени нарастания анакроты реограммы пальца руки в ответ на звуковые сигналы интенсивностью 60 и 100 дБ, частотой 1000 Гц, длительностью 10 с [10, 11]. Так как 90 дБ считается условной границей интенсивности для звуковых сигналов, вызывающих у человека ориентировочно-исследовательские и оборонительные реакции [13], предполагалось, что у большинства испытуемых звук интенсивностью 60 дБ вызовет ориентировочно-исследовательскую, а звук интенсивностью 100 дБ — оборонительную реакцию. В результате анализа построена модель, включающая три наиболее информативных индекса:

- коротколатентное замедление ЧСС (КЗСР) — максимальное снижение ЧСС за первые 4 с с момента начала действия стимула;
- длиннолатентное замедление ЧСС (ДЗСР) — максимальное снижение ЧСС за период с пятой по тридцатую секунды с момента прекращения действия стимула;
- изменение периферического кровотока (ИПК) — минимальное значение времени нарастания анакроты реограммы руки в период действия стимула.

Все показатели определялись в процентах к среднефоновым значениям соответствующего показателя за 10 с перед началом действия стимула.

Эта модель обладала хорошими статистическими свойствами (λ Уилкса = 0,697; $F(3,182) = 26,381$; $p < 0,001$, точность классификации 77 %).

Классификационные функции для ориентировочно-исследовательских (Op) и оборонительных (OBR) реакций имели следующий вид:

$$Op = -2,8 + 1,7 \text{ КЗСР} + 1,9 \text{ ДЗСР} + 0,9 \text{ ИПК};$$

$$OBR = -5,3 + 0,05 \text{ КЗСР} + 2,9 \text{ ДЗСР} + 1,8 \text{ ИПК}.$$

С помощью этой модели обучающие выборки были переклассифицированы. Каждая индивидуальная реакция классифицировалась в ту группу, для которой значение классификационной функции было больше [1]. Оказалось, что в ответ на сигнал интенсивностью 60 дБ 80 % испытуемых демонстрировали ориентировочно-исследовательскую и 20 % — оборонительную реакцию, а в ответ на сигнал интенсивностью 100 дБ 26 % — ориентировочно-исследовательскую и 74 % — оборонительную реакцию.

Для того чтобы проверить правильность работы классификатора, дискриминантные функции были использованы для классификации 72 реакций на звуки умеренной интенсивности (60 и 80 дБ), полученных нами ранее [8] и не входивших в обучающую выборку. В этой серии экспериментов, наряду с другими вегетативными показателями, регистрировалась реоэнцефалограмма в лобно-затылочном отведении, что позволяло оценить изменения степени кровенаполнения сосудов головы по динамике времени нарастания анакроты реоэнцефалограммы. Предполагалось, что сигналы интенсивностью 60 и 80 дБ будут вызывать у большинства испытуемых ориентировочно-исследовательскую реакцию, которая сопровождается расширением сосудов головы [13]. Однако при анализе интегральных кривых динамики времени нарастания анакроты реоэнцефалограммы во время и после действия этих сигналов не удалось получить ожидаемой картины. После того как индивидуальные реакции были классифицированы, оказалось, что в группе ориентировочно-исследовательских реакций во время действия стимула действительно происходил рост, а в группе оборонительных реакций — снижение времени нарастания анакроты реоэнцефалограммы по сравнению со среднефоновыми значениями этого показателя ($p < 0,05$, критерий Манна — Уитни). Таким образом, результаты классификации находятся в соответствии с литературными данными [13], согласно которым ориентировочно-исследовательские реакции сопровождаются повышением, а оборонительные — снижением кровенаполнения сосудов головы. Подобная классификация индивидуальных реакций по вегетативным компонентам проведена нами впервые.

Каноническая переменная ($KП_p$), то есть линейная комбинация исходных переменных, по которой разделяемые группы ориентировочно-исследовательских и оборонительных реакций имели наибольшие различия, выглядела следующим образом:

$$KП_p = 0,5 KЗСР - 0,5 ДЗСР - 0,9 ИПК.$$

Характер распределения канонической переменной был близок к нормальному (критерий Колмогорова — Смирнова: $p > 0,2$), то есть большинству индивидуальных реакций соответствовали значения, близкие к средним. Таким образом, граница между ориентировочно-исследовательскими и оборонительными реакциями оказалась условной. Видимо, следует говорить не о дискретных типах реагирования, а об относительном вкладе функциональных систем ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций в организацию конкретного ответа. Структура канонической переменной ($KП_p$) свидетельствует, что повышение относительного вклада функциональной системы ориентировочно-исследовательской реакции связано с более выраженным коротколатентным замедлением ЧСС при менее выраженных реакциях длиннолатентного замедления ЧСС и сужения периферических сосудов. Напротив, повышение вклада оборонительной реакции связано с усилением длиннолатентного замедления ЧСС, с более выраженным сужением периферических сосудов и с ослаблением коротколатентного замедления ЧСС.

Комплекс индивидуальных особенностей человека, влияющий на характер реакции, выделяли с помощью канонического корреляционного анализа. Для ориентировочного рефлекс на звук интенсивностью 60 дБ максимальная корреляция между канонической переменной, характеризующей относительный вклад в организацию ответа функциональных систем ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций ($KП_p$), и набором психофизиологических показателей оказалась равна 0,37 ($p = 0,001$). При этом каноническая переменная, выделенная из набора психофизиологических показателей ($KП_{И60}$) имела следующую структуру:

$$KП_{И60} = 0,8 ВИК + 0,6 МА - 0,2 А,$$

где ВИК — вегетативный индекс Кердо; МА — показатель мануальной асимметрии; А — активированность ЦНС.

Структура канонической переменной ($KП_{И60}$) показывает, что рост симпатотонии в покое, который отражается в увеличении значения вегетативного индекса Кердо, и сдвиг мануальной асимметрии вправо приводит к увеличению относительного вклада функциональной системы ориентировочно-исследовательской реакции в организацию ответа на звуковой стимул умеренной интенсивности (60 дБ). Рост активированности ЦНС, напротив, связан с повышением вклада функциональной системы оборонительной реакции, при этом степень активированности ЦНС влияет на характер ответа слабее, чем вегетативный тонус и мануальная асимметрия.

Для анализа ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций на звук интенсивностью 100 дБ были построены интегральные кривые динамики ЧСС, периода дыхания и времени нарастания анакроты реограммы в полярных группах, выделенных по значениям канонической переменной, отражающие вклад функциональных систем этих реакций в конкретный ответ (КП_р). Оказалось, что для оборонительной реакции на сильный сигнал характерны более выраженные старт-реакция и длиннолатентное замедление ЧСС, а для ориентировочно-исследовательской реакции — замедление ЧСС. Для оборонительной реакции была также характерна двухфазная динамика периода дыхания, включающая коротколатентное замедление и последующее ускорение, и сильное сужение периферических сосудов. При ориентировочно-исследовательской реакции на этот сигнал изменения периода дыхания и времени нарастания анакроты реограммы пальца руки были выражены слабо.

Для ориентировочного рефлекса на звук интенсивностью 100 дБ баланс функциональных систем ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций был связан с индивидуальными особенностями несколько слабее ($r = 0,30$; $p = 0,01$), чем для рефлекса на умеренный звук интенсивностью 60 дБ. Каноническая переменная (КП_и) имела следующую структуру:

$$\text{КП}_{\text{и}100} = 0,8 \text{ ВИК} - 0,5 \text{ А},$$

где ВИК — вегетативный индекс Кердо; А — активированность ЦНС.

Анализ структуры канонической переменной (КП_{и100}) показывает, что относительный вклад функциональной системы ориентировочно-исследовательской реакции в организацию ответа на звук интенсивностью 100 дБ наиболее выражен у испытуемых с высокими значениями вегетативного индекса Кердо и низкой активированностью ЦНС, то есть у низкоактивированных симпатотоников.

Таким образом, дискриминантный анализ вегетативных компонентов ОР позволил выделить и описать основные паттерны ориентировочно-исследовательской и оборонительной реакций, а также показал, что большинство индивидуальных реакций имеет промежуточный характер, то есть в их организацию вносят вклад функциональные системы как ориентировочно-исследовательской, так и оборонительной реакций. Выделены также комплексы индивидуальных особенностей человека, связанные с балансом этих функциональных систем при организации ответа на звуковые сигналы частотой 1000 Гц, интенсивностью 60 дБ и 100 дБ, длительностью 10 секунд. Выяснение зависимости структуры ОР от индивидуальных особенностей человека имеет большое значение, например для прогноза состояния и работоспособности человека-оператора.

Литература

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Классификация и снижение размерности. — М.: Финансы и статистика. — 1989. — 608 с.
2. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филин, 1997. — 608 с.
3. Голубева Э.А. Способности и индивидуальность. — М.: Прометей, 1993. — 306 с.
4. Дубровинская Н.В. Нейрофизиологические механизмы внимания. — Л.: Наука, 1985. — 144 с.
5. Мухамедрахимов Р.Ж. Оценка предпочтения и вегетативные реакции при восприятии интенсивности звука // Физиология человека. — 1993. — Т. 19. — № 2. — С. 45–52.
6. Наатанен Р. Внимание и функции мозга. — М.: Изд-во МГУ. — 1998. — 560 с.
7. Небылицин В.Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления // В кн.: Хрестоматия по инженерной психологии. — М.: Высш. школа. — 1991. — С. 238–247.
8. Несмелова Н.Н., Бушов Ю.В. Индивидуально-типологические особенности ориентировочной реакции человека // В сб.: Проблемы нейрокибернетики. — Ростов-на-Дону, 1992. — С. 75–76.
9. Несмелова Н.Н., Бушов Ю.В. Влияние индивидуальных психофизиологических особенностей человека на характер ориентировочного рефлекса // Сибирский психологический журнал. — 1996. — Вып. 2. — С. 67.
10. Несмелова Н.Н. Индивидуально-типологические особенности ориентировочной реакции человека в прогнозировании адаптации операторов // Вопросы психологии. — 1999. — № 5. — С. 72–79.

11. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. – М.: Наука, 1981. – 215 с.
12. Соколов Е.Н. Восприятие и условный рефлекс. – М. Изд-во МГУ. – 1958. – 390 с.
13. Соколов Е.Н. Нейронные механизмы памяти и обучения. – М.: Наука, 1981. – 139 с.
14. Eves F. F., Gruzelier J. H. Individual Differences in the Cardiac Response to High Intensity Auditory Stimulation. – Psychophysiology. – 1984. – V. 21. – № 3. – P. 342–352.
15. Turpin G. & Siddle D.A.T. Cardiac and forearm plethysmographic responses to high intensity auditory stimulation. – Biological Psychology. – 1978. – № 6. – P. 267–281.
16. Turpin G. & Siddle D.A.T. Effects of stimulus intensity on Cardiovascular Activity. – Psychophysiology. – 1983. – V. 20. – № 6. – P. 611–624.
17. Turpin G. Effects of stimulus intensity on autonomic responding: the problem of differentiating orienting and defense reflexes. – Psychophysiology. – 1986. – V. 23. – № 1. – P. 1–14.

Несмелова Нина Николаевна

Канд. биол. наук, доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга ТУСУРа
Телефон: (3822) 52 79 12
Эл. почта: nina@main.tusur.ru

N.N. Nesmelova

Using the methods of multivariate statistics for differentiation orienting-research and defensive reflex of man

In the article results of studies of vegetative components of orienting reflex of man are present. With using the methods of multivariate statistics possibility of evaluation of orienting-research and defensive reactions in shaping an answer to sound stimulus is research. The influences of particularities of temperament, functional asymmetry and vegetative regulation on the nature of orienting reflex are considered.

УДК 616.12-006.4+616.133.33

С.В. Шатров, Н.Н. Несмелова

Связь между психосоциальными факторами риска и распространенностью гипертонической болезни в неорганизованной популяции г. Томска

В статье представлены результаты статистического анализа, направленного на выявление связей между распространенностью артериальной гипертонии, уровнем тревожности и особенностями образа жизни населения одного из районов Томска. Полученная модель описывает связи между факторами защиты и факторами риска артериальной гипертонии (АГ) и распространенностью АГ в популяции. Результаты могут быть использованы для разработки эффективных профилактических программ.

Несмотря на успехи медицины, болезни до сих пор остаются одним из основных факторов, влияющих на демографические процессы, определяющих как продолжительность жизни современного человека, так и ее качество [1–3]. В настоящее время в структуре заболеваемости населения стран с западным укладом жизни ведущее место принадлежит хроническим неинфекционным заболеваниям. Первое место как по распространенности, так и по смертности занимают сердечно-сосудистые заболевания, что придает большую актуальность проблеме их профилактики [1–4]. Создание эффективных профилактических программ невозможно без надежной информации о причинах, способствующих возникновению и развитию сердечно-сосудистых заболеваний, в частности артериальной гипертонии (АГ). Показано [1, 2, 4–6], что АГ непосредственно связана с возникновением и течением таких заболеваний, как ишемическая болезнь сердца и цереброваскулярные болезни, которые вносят существенный вклад в смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (46,8 % и 38,9 % соответственно) [1].