

Существует ли связь между физиологическими показателями, измеренными с помощью стабилографической платформы и биологическим или психологическим полом?*

О. Р. Меньшикова^{1,a}, И.С. Меньшиков^{2,b}, А.Н. Чабан^{1,c}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет),

²Вычислительный центр им. А.А. Дородницына

Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»

Российской академии наук

^aor.menshikova@gmail.com

^bivanmen@ccas.ru

^cchaban@mail.mipt.ru

Аннотация. В Лаборатории экспериментальной экономики МФТИ в рамках проекта по изучению социально-экономического поведения людей в группах с учетом психологических и физиологических характеристик участников лабораторных компьютерных экспериментов изучался вопрос о том, существует ли связь между физиологическими измерениями участников на стабилографической платформе и их психологическими характеристиками с учетом пола. С помощью теста Сандры Бем, определяющего психологический пол, все участники были разбиты на 4 группы: маскулинные мужчины, феминные мужчины, маскулинные женщины, феминные женщины. Для группы, состоящей из 180 студентов, показано, что наилучшими характеристиками с точки зрения устойчивости на стабилографической платформе обладает группа маскулинных женщин.

Ключевые слова: стабилографическая платформа, психологическое тестирование, Эннеаграмма, МВТИ, индекс Сандры Бем, феминность, маскулинность, пол

Is there a relationship between physiological indicators measured using a stabilographic platform and biological or psychological gender?

O.R. Menshikova^{1,a}, I.S. Menshikov^{2,b}, A.N. Chaban^{1,c}

¹ Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

² Dorodnicyn Computing Centre, Federal Research Institute «Informatics and Control»,
Russian Academy of Science

^aor.menshikova@gmail.com

^bivanmen@ccas.ru

^cchaban@mail.mipt.ru

Abstract. In the Laboratory of experimental Economics at MIPT under the project to study socio-economic behavior of people in groups taking into account psychological and physiological characteristics of the participants laboratory computer experiments we examined the question of whether there is a relationship between physiological measurements of the participants on the stabilographic platform, their psychological characteristics and gender. Test of Sandra Bem defines psychological gender, with the help of this test all participants were divided into 4 groups: masculine men, feminine men, masculine women, feminine women. For the group composed of 180

* Работа выполнена при финансовой поддержке грантом РФФИ 16-01-00633А.

students, it is shown that the best characteristic from the point of view of stability on stabilographic platform has a group of masculine women.

Key words: stabilographic platform, psychological testing, Enneagram, MBTI, Sandra Bem index, femininity, masculinity, gender

В Лаборатории экспериментальной экономики Московского физико-технического института и Вычислительного центра им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН ведутся наблюдения за поведением людей в разнообразных социально-экономических ситуациях на фоне измерения их психологических и физиологических показателей. Исследуется влияние феномена социализации (знакомства, совместной деятельности, формирование команд по желанию участников) на изменение социальных параметров поведения участников экспериментов, ищутся наилучшие формы социализации, которые дают значительный рост этих показателей (Menshikov et al. 2016). Для этого используется междисциплинарный подход, сочетающий методы экспериментальной экономики, теории игр, социальной психологии и психофизиологии (Меньшикова и др. 2016). С помощью стабилографического оборудования до и во время лабораторного эксперимента у всех участников измеряются стабилографические показатели (Лукьянов и др. 2007, Меньшиков. 2009). Эти данные сопоставляются с поведенческими характеристиками и данными психологического тестирования.

Физиологические параметры измеряются на стабилографической платформе до эксперимента и на стабилографических креслах во время эксперимента, когда с частотой 50 раз в секунду для каждого участника определяются три координаты положения его центра давления (ЦД). До эксперимента физиологические измерения проводятся на стабилографической платформе «Стабилан-01», разработанной в ЗАО ОКБ «Ритм», г. Таганрог. Специальная компьютерная программа StabMed 2.0 рассчитывает различные стабилографические показатели, оценивающие качество функции равновесия человека, которое является интегральной характеристикой, поскольку на него накладывает отпечаток функционирование всех систем организма.

Для исследования качества функции равновесия были выбраны следующие тесты: тест Ромберга, «Мишень», «Ступенчатое воздействие», «Латеральная асимметрия мозга». Основой для расчета служит статокинезиограмма – траектория перемещения проекции ЦД на горизонтальную плоскость.

Тест Ромберга состоит из двух проб – с открытыми и закрытыми глазами. Он предназначен для определения различий в способности человека удерживать позу с открытыми и закрытыми глазами. Коэффициент Ромберга (КР) оценивает отношение показателей с закрытыми глазами к показателям с открытыми глазами и выявляет роль зрения в поддержании человеком равновесия.

Тест «Мишень» проводится со зрительной биологической обратной связью при большой чувствительности стабиланализатора. Испытуемый должен отклонением тела сохранять положение равновесия таким образом, чтобы удерживать маркер, отображающий положение ЦД, в центре мишени. Результат оценивается в очках, как в стрельбе: за один процент времени пребывания в зоне 1 дается 1 балл, в зоне 2 – 0.9, ... , в зоне 10 - 0.1 балла.

Тест «Ступенчатое воздействие» является психологической методикой, позволяющей оценить реакцию человека на ступенчатое воздействие. По виду получаемого переходного процесса можно судить о предполагаемой реакции человека в экстремальных условиях. При выполнении теста человек стоит на стабилографической платформе, маркер на экране компьютера отображает положение его ЦД. Небольшими отклонениями тела нужно сохранять равновесие таким образом, чтобы маркер находился в центре неподвижной мишени. Через некоторое время мишень довольно сильно отклоняется в некотором направлении, стоит на новом месте, а потом возвращается назад. Испытуемый должен

быстро скомпенсировать эти отклонение мишени, его цель состоит в том, чтобы маркер был внутри мишени, независимо от того, где она находится. Оказывается, что люди решают эту задачу по-разному. Выделено шесть типичных реакций поведения людей в этой ситуации и проведено сопоставление этих классов с психологическим типом испытуемых.

Таблица 1.

Шесть типичных реакций поведения людей при выполнении теста «Ступенчатое воздействие»

1	Обладает ускоренной реакцией. Выполняет задачу на подсознательном уровне, любой ценой. Сначала сделает шаг, а потом подумает. Опасно, если перевыполнение задачи влечет тяжкие последствия.
2	Обладает нормальной по скорости реакцией. Выполняет задачу на подсознательном уровне, любой ценой. Сначала сделает шаг, а потом подумает. Опасно, если перевыполнение задачи влечет тяжкие последствия.
3	Ускоренная реакция. Быстрое и достаточно полное выполнение задачи. Выполняет ее на подсознательном уровне очень быстро.
4	Обладает нормальной по скорости реакцией. Полное выполнение задачи, без "переработки", обдуманно и спокойно.
5	Медленная реакция. Не принимает необдуманных решений. Должен прежде всего взвесить, что принесет выполнение задачи, обдумать каждый шаг выполнения.
6	Очень медленная реакция. Пока не спланирует каждый свой шаг, не будет его выполнять. Главная цель - не выполнение задачи, а не допустить "переработки".

Исследование латеральной асимметрии мозга позволяет определить ведущее полушарие мозга человека. Идея этой методики состоит в поочередном предъявлении испытуемому двух задач. По мнению авторов методики с первой лучше справляются правополушарные люди, со второй – левополушарные. Первая задача состоит в удержании маркера в центре мишени, причем испытуемый видит непрерывное перемещение маркера на экране. Во второй задаче человек не видит маркера. В центре экрана расположена выделенная зона, в которой нужно удерживать маркер. По периферии экрана расположено 4 зоны, которые загораются, если туда попал маркер, что сигнализирует о необходимости вернуть его внутрь выделенной зоны. Для каждой из двух проб рассчитывается интегральная ошибка слежения, а на основании этих ошибок делается вывод о преобладании одного из полушарий.

Психометрия проводилась с использованием тестов Сандры Бем (Bem, 1974), MBTI (*Briggs Myers and Myers* 1995), Эннеаграмма (*Riso and Hudson* 2003). Сандра Бем впервые ввела понятие психологического пола и создала тест, с помощью которого можно вычислить соотношение маскулинности и феминности в поведении испытуемого. Совместное рассмотрение биологического и психологического пола участников экспериментов позволило нам разбить их на группы, отличающиеся также и по физиологическим параметрам.

Тест Сандры Бем мы стали использовать недавно. Для 180 измерений на платформе мы располагали данными теста Эннеаграмма. Для восстановления выходных шкал оригинального теста Сандры Бем по Эннеаграмме пришлось проделать дополнительную работу по сопоставлению двух тестов. Мы протестировали 220 человек по этим двум тестам и научились извлекать из выходных шкал теста Эннеаграмма нужные нам сведения относительно феминности и маскулинности в поведении людей, определяемой оригинальным тестом Сандры Бем.

Изучение различных индивидуальных показателей, будь то поведенческие показатели, психологические или физиологические, предполагает разбиение участников на группы со сходными показателями внутри группы и различными между группами. Весьма удачным оказалось рассмотрение четырех групп в соответствии с биологическим и психологическим полом, определяемым по тесту Сандры Бем: мМ (маскулинные мужчины), фМ (феминные мужчины), мЖ (маскулинные женщины), фЖ (феминные женщины). Во всех ныне проводимых экспериментах мы рассматриваем поведение участников этих групп и видим, что группы мЖ и фМ лидируют в разных экспериментах. Например, в игре «Дилемма заключенного» и «Ультимативный дележ» наиболее просоциальное поведение наблюдается в группе фМ (Меньшикова и др. 2016). А в игре «Коллективные действия» наибольшей социальной ответственностью обладают представители группы мЖ (Бабкина и др. 2016). Исход этих игр во многом зависит от того, сколько представителей указанных групп пришло на эксперимент.

Мы изучили физиологические и психологические параметры показатели 180 человек, обучавшихся у нас за последние годы по курсу «Экспериментальная экономика». В таблице 2 указан численный состав каждой группы. Женщин меньше трети.

Таблица 2.

Численный состав четырех групп, выделяемых биологическим и психологическим полом

	м	ф	Всего
М	81	50	131
Ж	14	35	49
Всего	95	85	180

Качество функции равновесия измерялось при открытых, закрытых глазах и в тесте «Мишень» и соответствует показателям О, З, М (в процентах от максимума). Т – это средний тип группы из шести, к которой принадлежал студент по типу реакции в тесте «Ступенчатое воздействие». Н – непрерывный курсор, Д – дискретный курсор в тесте на асимметрию мозга. Показатели Н и Д отражают площадь статокинезиограммы при выполнении соответствующего задания, чем она меньше, тем более устойчиво стоит человек. Из приведенной ниже таблицы видно, что по всем показателям лидирует группа маскулинных женщин. Особенно ярко это проявляется для коэффициента Ромберга (КР).

Таблица 3.

Семь физиологических показателей, усредненных по четырем группам, выделяемым психологическим и биологическим полом

	КР	О	З	М	Т	Н	Д
мМ	270.77	90.36	79.52	76.24	4.01	2.31	2.99
фМ	252.98	90.50	79.62	75.47	4.34	2.40	2.43
мЖ	158.29	92.30	86.04	78.56	4.50	1.94	2.32
фЖ	289.60	90.30	80.41	76.11	4.06	2.49	2.37

В Таблице 4 приведено распределение мужчин и женщин по 6 группам в тесте «Ступенчатое воздействие». Обращает на себя внимание повышенный процент женщин в группе 5 и пониженный в группе 6.

Используя метод главных компонент, посмотрим, какие характеристики вносят наибольший вклад в вариабельность физиологических параметров. Это оказались характеристики Д и Н теста «Ступенчатое воздействие». Наибольшую устойчивость демонстрируют люди, характеристики которых находятся в правом верхнем углу (в овале на Рис.1). В нашей выборке находятся студенты, которые у нас обучались. Со многими мы продолжаем общение и знаем, чем они занимаются сейчас.

Таблица 4.

Распределение мужчин и женщин по 6 группам в тесте «Ступенчатое воздействие»

	Всего	М	Ж	М(%)	Ж(%)
1	1	1	0	100%	0%
2	19	15	4	79%	21%
3	11	8	3	73%	27%
4	88	65	23	74%	26%
5	43	25	18	58%	42%
6	18	17	1	94%	6%

Интересно отметить, что среди людей, данные которых не попали в овал, а следовательно, они не очень хорошо выполняют пробы Д и Н, находится довольно много студентов, продолжающих научную деятельность в аспирантуре. Подтверждением это факта является расчет среднего показателя Д для девяти групп, рассчитанных по тесту Эннеаграмма. В группу *i* попали студенты, у которых показатель по типу *i* Эннеаграммы выше средней нормы. Наихудшие показатели Д в тесте с выделенными зонами имеют представители 5 типа по Эннеаграмме, который называется Мыслитель/Наблюдатель и является повышенным для людей, занимающихся научной деятельностью.

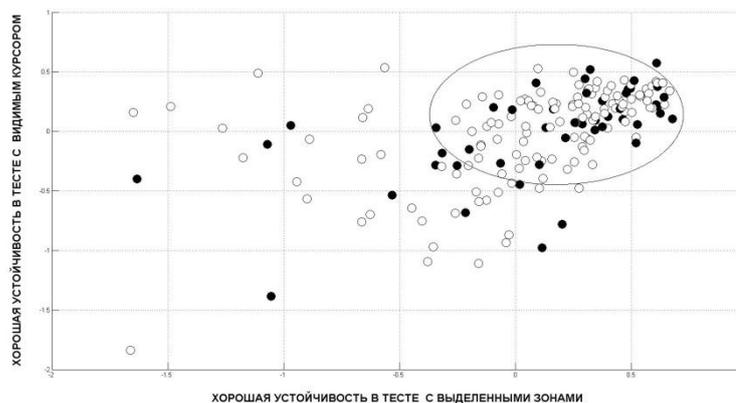


Рис. 1. Главные компоненты по физиологическим показателям, измеренным на стабилографической платформе

Посмотрим, есть ли связь между выходными шкалами теста MBTI (E – экстраверсия, I – интроверсия, S – сенсорика, N – интуиция, Т – думающий, F – чувствующий, J – решающий, P – воспринимающий) и рассматриваемыми стабилографическими показателями. 16 типов MBTI можно представить как комбинацию предпочтительного вида деятельности (столбцы в Таблице 5) и темперамента (строки в Таблице 5). ST – менеджеры, SF – социалы, NT – аналитики, NF – коммуникаторы, EJ – холерики, EP – сангвиники, PJ – флегматики, IP – меланхолики.

Таблица 5.

16 типов MBTI, представленных как комбинация предпочтительного вида деятельности и темперамента

	ST	SF	NT	NF
EJ	ESTJ	ESFJ	ENTJ	ENFJ
P	ESTP	ESFP	ENTP	ENFP
IJ	ISTJ	ISFJ	INTJ	INFJ
IP	ISTP	ISFP	INTP	INFP

В Таблице 6 для всех этих групп рассчитываются усредненные стабิโลграфические показатели. Эта таблица позволяет сделать следующие выводы:

- наилучшие физиологические параметры имеют представители группы NF (интуитивные, чувствующие);
- темперамент меньше влияет на физиологические параметры, чем предпочтительный вид деятельности;
- при закрытии глаз интуитивные люди теряют меньше, чем сенсорные, коэффициент Ромберга у интуитивных ниже;
- наихудшие физиологические параметры имеют представители группы SF (сенсорные, чувствующие) за исключением теста с открытыми глазами, который хуже всего удается представителям группы NT (интуитивные, думающие).

Таблица 6.

Семь физиологических показателей, усредненных по восьми группам, выделяемым тестом МВТИ

	КР	О	З	М	Т	Н	Д
ST	277.17	91.13	80.51	76.85	4.05	2.33	2.73
SF	354.83	90.40	78.24	71.28	4.33	2.59	2.85
NT	202.80	89.34	79.65	75.46	4.22	2.35	2.63
NF	216.63	92.94	84.56	80.20	4.44	2.07	2.10
EJ	248.11	90.12	80.21	75.13	4.17	2.24	2.89
EP	221.49	90.81	81.36	77.16	4.26	2.49	2.38
IJ	267.95	90.58	80.12	76.30	4.00	2.24	2.75
IP	288.74	92.02	80.89	77.45	4.34	2.44	2.50

Литература

1. *Menshikov I.S., Menshikova O.R., Sedush A.O., Babkina T.S., Lukinova E.M.* 2016. Socialization as an effective mechanism of strategy alteration from individual to cooperative: some psychophysiological aspects // VIII Moscow International Conference on Operation Research (ORM2016), Proceedings, V. 1, pp. 140-142, Moscow.
2. *Меньшикова О.Р., Меньшиков И.С., Седуш А.О.* 2016. Лабораторные исследования феномена социализации с использованием теории игр, экспериментальной экономики, социальной психологии и психофизиологии // Тезисы докладов Седьмой международной конференции по когнитивной науке. Светлогорск. С. 428-429.
3. *Меньшиков И.С.* 2009. Анализ функционального состояния участников лабораторных рынков // Психология. Журнал высшей школы экономики. – Т. 6, № 2. – С. 125-152.
4. *Лукьянов В.И., Максакова О.А., Меньшиков И.С., Меньшикова О.Р., Чабан А.Н.* 2007. Функциональное состояние и эффективность участников лабораторных рынков // Изв. РАН. ТиСУ. – № 6. – С. 2010-2019.
5. *Bem S.L.* 1974. The measurement of psychological androgyny. // J. of Consulting and Clinical Psychology. V. 42, No. 2, pp. 155-162.
6. *Briggs Myers I., Peter B. Myers P.B.* 1995. Gifts Differing: Understanding Personality Type.
7. *Riso D.R., Hudson R.* 2003. Discovering your personality type. The essential introduction to the enneagram. Houghton Mifflin Company. Boston – New York.
8. *Меньшикова О.Р., Меньшиков И. С.* 2016. Гендерные и психологические различия как источник гетерогенности поведения // 59-я Всероссийская научная конференция МФТИ. Тезисы. МФТИ. Долгопрудный. http://conf59.mipt.ru/static/reports_pdf/1700.pdf
9. *Бабкина Т.С., Гришкова Е.А., Захаренков А.А., Меньшикова О.Р., Меньшиков И. С., Седуш А.О.* 2016. Исследование лабораторной игры Collective Action:

психофизиологические и гендерные аспекты // 59-я Всероссийская научная конференция МФТИ. Тезисы. МФТИ. Долгопрудный. http://conf59.mipt.ru/static/reports_pdf/1559.pdf

Авторы

Меньшикова Ольга Ростиславовна

Доцент кафедры «Анализ систем и решений» Московского физико-технического института (государственного университета), г. Долгопрудный.

Доцент кафедры «Корпоративное управление» Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва.

or.menshikova@gmail.com

Меньшиков Иван Станиславович

Ведущий научный сотрудник Вычислительного центра им. А.А. Дородницына Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва.

Доцент кафедры «Анализ систем и решений» Московского физико-технического института (государственного университета), г. Долгопрудный.

ivanmen@ccas.ru

Чабан Александр Николаевич

Заведующий Лабораторией экспериментальной экономики Московского физико-технического института (государственного университета), г. Долгопрудный.

chaban@mail.mipt.ru