

УДК 37.012.7

М.Ю. Абабкова

Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого (Россия)

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ «ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ» В КОНТЕКСТЕ НЕЙРОИССЛЕДОВАНИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

*В статье анализируется возможное использование результатов нейробиологических исследований в образовании. Рассматриваются результаты пилотного исследования текущего психического состояния студентов в условиях различных форм проведения занятий. Результатами эксперимента является установление различий в выраженности самочувствия, адаптивности, эмоциональности как показателей текущего психического состояния студентов. Предложены основные направления использования результатов нейробиологических исследований в образовании*

НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ; МЕТОД БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ; МЕТОДИКА SMS; САМОЧУВСТВИЕ; ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ СФЕРА; АДАПТИВНОСТЬ.

Современные исследователи объединяют свои усилия в рамках междисциплинарного сотрудничества или исследований для поиска новых решений проблем. В настоящее время интерес педагогического сообщества к взаимодействию и взаимообогащению нейробиологии и образования значительно вырос, а также увеличилась заинтересованность результатами совместных исследований в нейробиологии и педагогике.

В современной зарубежной литературе накоплено много исследований относительно потенциала нейробиологии в образовании. Математика, чтение, сон, генетика, тестирование – все это направления, где возможны прорывы в образовании, связанные с нейробиологией. К примеру, в некоторых странах учебные занятия начинаются довольно рано. Однако исследования в нейробиологии показали, что сон подростка существенно отличается от сна взрослого, как по продолжительности, так и по структуре. В результате, в некоторых американских штатах начало уроков было перенесено на более поздний срок. Также большинство исследований в нейробиологии показывают, что значительные временные расстояния между блоками в обучении приводят к лучшему запоминанию материала. В настоящее время образовательное сообщество обсуждает целесообразность перехода к менее интенсивным курсам, занятиям с большим пробелом между подачей информации [1].

Целью современной образовательной нейробиологии являются фундаментальные прикладные исследования, обеспечивающие междисциплинарное взаимодействие между науками о головном мозге и педагогикой, которое устранило бы разрыв между этими областями через

прямой диалог между исследователями и педагогами. Традиционно нейроисследования в образовании включают в себя тщательную оценку поведения объекта образовательного процесса на основе изучения его мозговой активности, а также качественное индивидуальное лечение для детей, подростков и взрослых, имеющих поведенческие, когнитивные и/или эмоциональные трудности. Исследовательские методы могут включать диагностические интервью, наблюдение, беседы с семьей, психолого-педагогическое тестирование, использование инструментальных (аппаратных) методов оценки.

Исследовательские технологии, включая биологическую обратную связь (процедуры, в ходе которой человеку посредством помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов), все больше вовлекаются в сферу образования. Одним из диагностических методов, которые открывают возможности управления функциональным состоянием в образовательном процессе, является метод биологической обратной связи (БОС). В рамках мониторингового исследования адаптированности студентов к обучению Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ Петра Великого), которое проводится с 2008 г., показалось, что осложнение процесса адаптации студентов к обучению в техническом вузе может быть связано не только с особенностями их эмоциональной и коммуникативной сферы, но и с различными недостатками в развитии их интеллектуальных способностей, важнейшими из которых являются логическое, абстрактное и пространственное, инженерное мышление [2].

В рамках научно-исследовательской работы кафедры «Реклама и связи с общественностью» Гуманитарного института СПбПУ Петра Великого весной 2016 г. было проведено пилотное исследование, в котором оценивалось эмоциональное состояние студентов 2 курса направления «Реклама и связи с общественностью» на практических занятиях по «Поведению потребителей». Целью пилотного исследования стало изучение возможностей применения аппаратных методов исследования на основе БОС, с дальнейшим внедрением результатов в образовательный процесс кафедры.

Сбор информации об эмоциональном состоянии студентов осуществлялся на основе психофизиологической методики CMS (Current Mental State – текущее психологическое состояние), реализованной в виде программно-аппаратного комплекса (ПАК) CMS. Методика позволяет получить объективную оценку свойств психического состояния по данным кардиоритмограммы, а также контролировать изменения в состоянии за разные отрезки времени и оценивать эффекты различных воздействий на состояние психики. Программно-аппаратный комплекс включает в себя микрокардиоанализатор и программу CMS. Результатом обследования являются количественные (в процентах) значения параметров текущего психического состояния обследуемого (19 шкал), которые отражают степень выраженности свойств текущего психического (психологического)

состояния. По этим шкалам (в процентах) определяется степень сходства или различия состояния обследуемого с имеющимися образцами (эталонами).

Для участия в пилотном исследовании были сформированы две фокус-группы студентов, одинаковые по численному составу (по 10 человек), близкие по возрастному и гендерному признакам. Кроме того, участники имели сходное распределение по психологическим параметрам, для выявления которых использовался опросник PEN, измеряющий такие психические свойства, как нейропсихическая лабильность, экстраверсия и психотизм [3].

В обеих группах непосредственно перед обследованием проводились практические занятия с применением различных педагогических технологий. Для первой фокус-группы в рамках занятия была организована командная работа над творческим заданием, в течении определенного времени командам необходимо придумать и показать рекламу товара с использованием заданных несвязанных между собой слов. Второе задание для первой группы заключалось в определении содержания и текста видеоролика, который демонстрировался без звука. Для второй фокус-группы был проведен обычный семинар с докладами студентов на предложенные преподавателем темы. Активное обсуждение докладов и полемика не допускались. После занятия каждая фокус группа прошла обследование с помощью психофизиологической методики CMS по данным кардиоритмограммы. По окончании обследования данные были внесены в компьютер и обработаны программой (Рис. 1).

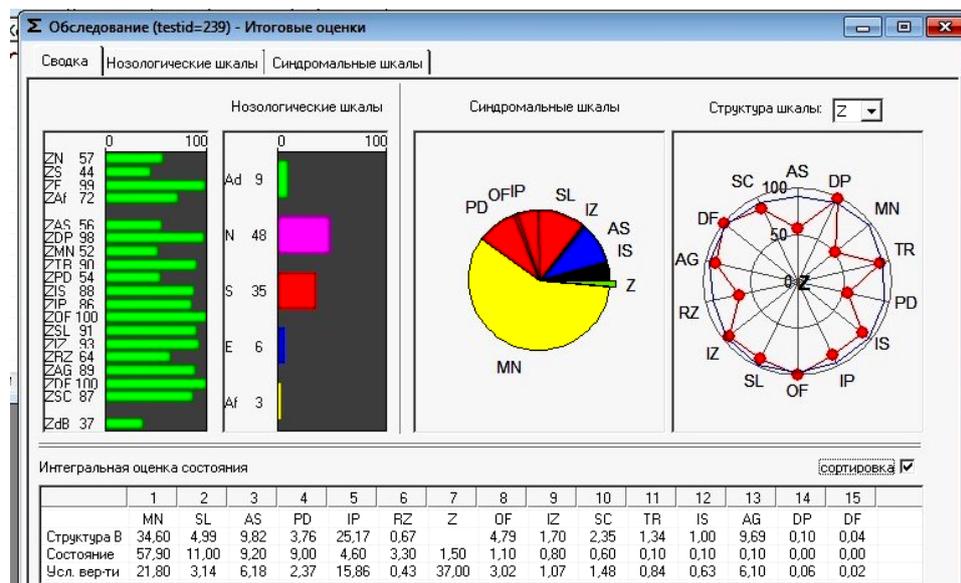


Рис. 1 Скриншот экрана программы CMS

На основании полученных данных была построена таблица по двум группам с итоговыми значениями 19 показателей (табл. 1). По каждой группе были вычислены средние значения каждого из 19 показателей и сопоставлены с эталонными значениями.

*Общая компенсация состояния студенческих групп.* Данные показатель отражает резерв управления психической деятельностью, оптимальность адаптивной регуляции (и адаптации) психики. У второй группы наблюдается большее ограничение резерва нозологической адаптивности в текущем состоянии по сравнению с эталоном нормы (шкала Ad=19,8), чем в первой группе (шкала Ad=29), а также текущее ограничение резерва синдромологической адаптивности в текущем состоянии по сравнению с эталоном нормы (шкала Z=16,7).

*Самочувствие (психическое и телесное).* У обеих групп можно констатировать не очень хорошее самочувствие и состояние телесного и психического комфорта (шкала IP, значения 10,5 и 4,1 соответственно), что объясняется концом учебного года и общей усталостью.

*Эмоциональная сфера.* Данный показатель отражает характер эмоционального отношения к переживаниям или эмоциональной окраски переживаний (включает уравновешенность, интенсивность эмоций). У обеих групп отмечается умеренная степень общего эмоционального (и, следовательно, косвенно-волевого, мыслительного и т. д.) психического отклонения или напряжения (шкала Af, значения 7,4 и 8,4 соответственно).

Можно также отметить незначительные элементы снижения бодрости в виде некоторой склонности к серьезности и озабоченности при общем высоком уровне позитивного настроения (шкала DP, значения 1,7 и 0,5 соответственно).

Таблица 1

Сводная таблица итогов эксперимента

Код участника	Ad	N	S	E	Af	Z	AS	DP	MN	TR	PD	IS	IP	OF	SL	IZ	RZ	AG	DF	SC
1.1	92	4	2	1	1	59	2	0	0	3	3	11	18	0	0	0	1	0	0	1
1.2	53	5	36	4	1	9	10	1	0	19	14	3	1	8	2	2	25	2	0	3
1.3	33	22	35	4	5	24	5	2	10	12	16	1	1	12	2	1	3	8	0	3
1.4	27	21	44	7	1	21	3	0	16	7	1	1	20	10	0	10	0	1	0	8
1.5	23	33	31	7	5	31	0	4	5	13	8	7	0	8	5	0	0	17	0	1
1.6	21	36	19	13	11	11	3	1	0	3	21	1	36	3	0	7	3	0	5	5
1.7	17	35	24	14	9	25	14	1	14	14	3	6	3	7	0	0	1	6	2	3
1.8	10	18	49	13	10	19	2	1	6	0	49	3	8	2	1	1	2	1	1	3
1.9	9	33	37	17	4	1	0	3	58	5	2	3	1	11	0	4	5	0	3	2
1.10	5	29	29	10	27	4	5	4	16	12	15	12	17	1	1	11	0	0	0	1
Среднее по группе 1	29	23,6	30,6	9	7,4	20,4	4,4	1,7	12,5	8,8	13,2	4,8	10,5	6,2	1,1	3,6	4	3,5	1,1	3
2.1	45	8	23	19	5	28	5	0	3	3	8	3	2	21	1	18	2	1	0	4
2.2	41	11	38	5	6	35	2	0	11	11	11	1	5	10	1	1	5	3	1	4
2.3	30	28	24	9	9	38	5	0	8	1	11	7	5	3	0	0	4	11	0	7
2.4	26	13	44	11	7	6	2	1	11	10	15	0	3	20	8	1	19	1	0	2
2.5	17	52	15	15	1	35	10	0	7	2	23	1	0	8	1	0	4	2	1	5
2.6	17	25	17	11	29	9	2	1	19	6	22	5	6	2	10	2	1	7	0	9
2.7	9	48	34	6	3	1	9	0	58	0	9	0	5	1	11	1	3	0	0	1
2.8	6	55	27	4	8	4	3	1	13	7	18	1	12	6	3	2	17	2	1	11
2.9	4	32	22	33	9	9	0	1	62	1	6	0	1	3	1	5	9	1	0	1
2.10	3	52	35	2	7	2	7	1	58	12	2	0	2	1	0	2	1	4	1	5
Среднее по группе 2	19,8	32,4	27,9	11,5	8,4	16,7	4,5	0,5	25	5,3	12,5	1,8	4,1	7,5	3,6	3,2	6,5	3,2	0,4	4,9
Норма эталона	73,3	8,1	6,3	7,6	4,8	88,4	1,2	1,4	1,1	1,3	1,3	1	1	1,1	1	1,2	1	1,1	1	1,2

Первая группа демонстрирует ярко выраженную степень текущей возбужденности, оживления и напряжения эмоций, увеличения активности двигательной сферы, повышения темпа речи, самооценки (шкала MN = 12,5). У второй группы отмечается повышенная степень текущей возбужденности (шкала MN = 25).

Обе группы показывают текущее ограничение уверенности, возможно избыточное стремление к осторожности, проявление опасений, тревожности (шкала TR, значения 8,8 и 5,3 соответственно). В первой группе отмечается текущая несдержанность эмоций, неуравновешенность баланса «Я-Остальные» по сравнению со 2 группой (шкала IS, значения 4,8 и 1,8 соответственно). Вторая группа демонстрирует некоторую степень ограничения текущей спонтанности и продуктивности психики при отражении реальности (шкала SL, значения 1,1 и 3,6 соответственно) по сравнению с эталоном.

*Перцептивно-мыслительная сфера.* Показатель отражает особенности восприятия и мышления. Несколько повышенный риск наличия актуальных психотравмирующих переживаний, легкое ограничение защищенности и обострение чувствительности наблюдается в обеих группах, однако у группы 2 он выше (шкала N, значения 23,6 и 32,4, соответственно).

Выраженная степень снижения конкретности (практичности реалистичности) мышления у группы 1 выше, чем у группы 2 (шкала S, значения 30,6 и 27,9, соответственно).

Средняя степень снижения самокритичности к своим суждениями поступкам наблюдается в обеих группах (шкала PD, значения 13,2 и 12,5, соответственно).

Средняя степень проявления выраженности повторяющихся (навязчивых, появляющихся помимо желания) переживаний, возможны более частые повторения, высокая поглощенность ими и сокращение способности самостоятельно переключаться на другие переживания (шкала OF, значения 6,2 и 7,5 соответственно).

У группы 2 наблюдается некоторая степень ограничения текущей спонтанности, дифференцировки и продуктивности психики при отражении реальности, у первой группы этот показатель близок к норме (шкала SL, значения 1,1 и 3,6 соответственно).

*Волевая сфера.* Показатель отражает преимущественно намерение, направленность, силу и темп психических реакций. У обеих групп зафиксирована легкая степень замедления подвижности психических реакций, однако у группы 2 она выражена сильнее (шкала E, показатели 9 и 11,5, соответственно); (шкала IZ, показатели 3,6 и 3,2, соответственно). Обе группы демонстрируют несколько ограниченный психический тонус, возможно ощущение общей слабости, вялости, чувство утомления (шкала AS, значения 4,4 и 4,5, соответственно). У группы 2 наблюдается большая текущая сдержанность эмоций, уравновешенность баланса «Я-Остальные», чем у первой группы (шкала IS, значения 4,8 и 1,8, соответственно).

Результаты пилотного исследования показали, что в группе 1

адаптивность выше, а показатели аффективности ниже, что связано с более комфортными условиями на занятии. Невротичность, раздражительность в группе 1 ниже, чем в группе 2 (23,6 и 32,4 соответственно). Показатели эпилептоидности, ригидности в группе 1 ниже, чем в группе 2 (9 против 11,5). В группе 1 лучше эмоциональный фон, легче решаются творческие и мыслительные задачи, поскольку задания были поставлены в увлекательной форме. Пилотное исследование показало, что применение активных методов обучения в отличие от традиционных является более эффективным с точки зрения воздействия на самочувствие, адаптивность и продуктивность психики студентов. Однако к концу учебного года в обеих группах присутствует усталость. Для более глубокого изучения влияния формы занятий на учащихся необходимо провести повторные исследования, скорректировать дизайн исследования (увеличить число исследуемых групп, провести замеры состояний до и после учебных занятий).

На основе изучения зарубежных источников, рассмотрим возможные точки приложения нейробиологических исследований к образованию.

- *Использование эмоций в обучении.* Эмоционально окрашенные занятия вызывают у студентов гораздо более высокую нейронную активность, которая, в свою очередь, связана с более интенсивной обработкой информации в сознании слушателя. Благотворительный фонд Melinda&Bill Gates Foundation, приоритетным направлением которого в США является программа по совершенствованию системы образования, в 2011 г. одобрило выдачу гранта размером в 498055 долл. Университету Клемсон (Clemson University) в городе Клемсон, штат Южная Каролина, США. Целью гранта являлось проведение пилотного исследования вовлеченности студентов в процесс обучения посредством измерения гальванического сопротивления кожи (Galvanic Skin Response, GSR) [4].

- *Привлечение внимания слушателей. Работа с различными категориями слушателей.* Исследователи из Северо-Западного университета (США) и Хайфского университета (Израиль) обнаружили, что речь, воспринимаемая девочками, носит более абстрактный характер, мальчики же лучше реагируют на описание конкретных задач. Ученые также сделали вывод, что мальчикам легче сдавать письменные экзамены по материалу, который они прочитали, а устные - по материалу, который они прослушали. Согласно этой теории, текст, предназначенный мужчинам, должен быть простым и прямым, а обращенный женщинам - вписываться в контекст. Однако к выводам ученых следует относиться с некоторой осторожностью. Если результаты исследования показали, что в возрасте 9-15 лет различие в восприятии речи велико, то подобное различие у взрослых и его последствия могут оказаться сомнительными [5].

Джон Медина, молекулярный биолог, автор работы «Правила мозга» («Brain rules»), провел эксперимент, объясняя трудную тему из молекулярной биологии в двух аудиториях. В первой аудитории перед каждой лекцией он обрызгивал стену одеколоном «Brut», а во второй - нет. Когда пришло время финального экзамена, он обрызгал одеколоном «Brut» аудиторию для всех

студентов [5]. Те из них, кто слушал лекции в аудитории с запахом этого одеколона, показали значительно лучшие результаты на экзамене. С научной точки зрения, во время проведения этого эксперимента были соблюдены не все правила, однако полученные данные соответствуют теории, согласно которой воспоминания о человеческом опыте могут стимулироваться, если человек ощущает то же, что и в момент получения опыта [6].

В исследовании Венского Института функциональной топографии головного мозга имени Людвиг Больцмана изучалось воздействия запахов на эмоциональное возбуждение мужчин и женщин. С помощью магнитной энцефалографии (МЭГ) выяснилось, что под воздействием запахов нейронная активность у женщин возрастает сильнее, чем у мужчин. Мужчины более восприимчивы к визуальным раздражителям, чем женщины, поэтому нейронная активность наблюдается у них в первые 250-350 мс показа. У женщин нейронная активность повышается в промежутке от 350-800 мс, т. е. в процессе сознательной обработки запахов. Этот факт указывает на то, что женщины острее реагируют на обонятельные раздражители [7: 43].

- *Создание дидактических материалов: обучающих сайтов, электронных книг и курсов. Использование шрифтов и цвета при создании презентаций и учебных материалов.* В процессе некоторых исследований было обнаружено, что эффект веса может также играть роль в противоборстве бумаги с виртуальностью. Похоже, что он проявляется, когда человек видит тяжелый напечатанный документ, а не читает тот же «невесомый» текст на экране. Печатный документ способен оказать на мозг более серьезное влияние, чем его электронная версия, поскольку более тяжелый документ создаст более серьезное впечатление, чем легкий. Важное значение имеют такие характеристики печатного документа, как запах, плотность, тиснение, надрезанные края и т. п. Следовательно, полный перевод обучающих материалов в электронный вид остается под вопросом.

Исследование, проведенное Хунджином Сонгом и Норбертом Шварцем, показало, что восприятие информации в значительной степени зависит от сложности шрифта, которым набран текст [8]. Данные выводы необходимо учитывать при выборе шрифтов для учебных материалов, презентаций, электронных курсов и создании сайтов.

Насыщенность цвета является еще одним фактором привлечения внимания в студенческой аудитории: чем больше цветовая насыщенность элемента презентации или иного дидактического материала по сравнению с его окружением, тем быстрее он будет замечен, однако если цветом злоупотребить, он подавит внимание обучающихся. В одном из исследований Венского Института функциональной топографии головного мозга имени Людвиг Больцмана с помощью электроэнцефалографа измерялось нейрофизиологическое воздействие цветов на когнитивное и эмоциональное поведение. До начала сознательного восприятия (примерно 200-300 мс) зеленый и голубой вызывают более сильное нейронное возбуждение в лобной доле головного мозга, чем красный. Красный, в свою очередь, за тот же

временной период активизирует нейронную деятельность в затылочной и височной зонах, что говорит о сильном эмоциональном воздействии этого цвета. Основываясь на этих данных можно предположить, что синие цвета, используемые при презентациях, способствуют лучшему восприятию учебной информации, чем красные. Выяснилось, что нейронная активность при цветовосприятии у женщин выше, чем у мужчин. Можно предположить, что женщины эмоциональнее реагируют на цвета вообще. На мужчин же, наоборот, более сильное воздействие оказывают черно-белые изображения [7: 50].

- *Оценка результатов обучения.* Последние работы, посвященные применению электроэнцефалографии (ЭЭГ) в образовании, указывают на то, что нейроисследования могут помочь получить независимые данные о результатах обучения. Например, студенты консерватории прошли обучение, в конце которого было проведено нейробиологическое исследование показавшее, что улучшение исполнения музыкальных произведений студентами имеет сильную корреляцию со способностью студентов концентрировать внимание и расслабляться [9]. Подобные результаты были получены и в результате обследования студентов хореографических специальностей. Однако исследователи предупреждают, что эти исследования не строятся вокруг какой-либо конкретной когнитивной модели и процессы до конца не изучены. Тем не менее, возможное эффективное использование нейроисследований для получения объективной обратной связи о результатах обучения не подвергается сомнению.

Образование становится новой областью в нейроисследованиях. Некоторые нейробиологи даже предполагают, что образование может рассматриваться как «процесс оптимальной адаптации учащихся», когда обучение обеспечивает надлежащее развитие головного мозга и его функциональности [10]. Существует также растущая потребность в междисциплинарном сотрудничестве между такими современными науками как нейробиология, психология, педагогика и дидактика, поскольку такие исследования помогают отвечать на важные для успешного решения проблем образовательного процесса вопросы о сознательном и бессознательном восприятии содержания образовательного процесса; о мотивации студентов, их эмоциональном состоянии и задействовании памяти; об оптимальном расписании занятий, чередовании активных и пассивных дисциплин; о времени, необходимом для восстановления (разрядки) после трудных занятий и экзаменов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. **Ключарев В.** Доклад «Нейробиология и образование: мифы и взаимосвязи». - URL: <https://www.hse.ru/video/150395882.html>. - (дата обращения – 28.08.2016).
2. **Пискун О.Е.** Влияние особенностей интеллекта на адаптацию студентов к обучению в техническом вузе // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. № 11(81). С.123-126.
3. Опросник PEN. - URL: <http://azps.ru/tests/2/tt23.html>. - (дата обращения – 28.08.2016).
4. **Strauss, V.** \$1.1 million-plus Gates grants: «Galvanic» bracelets that measure student

engagement // The Washington Post. - URL: [http://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/11-million-plus-gates-grants-galvanic-bracelets-that-measure-student-engagement/2012/06/10/gJQAUAUbTV\\_blog.html](http://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/11-million-plus-gates-grants-galvanic-bracelets-that-measure-student-engagement/2012/06/10/gJQAUAUbTV_blog.html). - (дата обращения – 28.08.2016).

5. Дули Р. Нейромаркетинг. Как влиять на подсознание потребителя. – Минск, Попурри, 2013. - 336с.

6. Medina, John B. Brain Rules: 12 Principles for Surviving and Thriving at Work, Home, and School. Seattle: Pear Press, 2008.

7. Трайндл А. Нейромаркетинг: Визуализация эмоций / Арндт Трайндл; Пер. с нем. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 114 с.

8. Song, H., Schwarz, N. If It's Difficult to Pronounce, It Must Be Risky Fluency, Familiarity, and Risk Perception // University of Washington. - URL: <http://courses.washington.edu/pbafhall/514/514%20Readings/songandschwarzrisk.pdf/>. - (дата обращения – 28.08.2016).

9. Gruzelier, J.H., Egner, T. (2004). Physiological self-regulation: Biofeedback and neurofeedback. In A. Williamon (Ed.), Musical Excellence (pp. 197-219). Oxford: Oxford University Press.

10. Koizumi, H. (2004) The concept of «developing the brain»: a new natural science for learning and education, Brain and Development 26, 434-441.

---

**Абабкова Марианна Юрьевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Реклама и связи с общественностью» Гуманитарного института, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: ababkova\_myu@spbstu.ru.

**Ababkova Marianna Yu.** – Peter the Great St. Petersburg State Polytechnic University; 195251, Politekhnikeskaya Str. 29, St. Petersburg, Russia; e-mail: ababkova\_myu@spbstu.ru.

## TECHNIQUE FOR THE ASSESSMENT OF CURRENT MENTAL STATE IN NEUROEDUCATION

*The article examines the possible use of neurobiological data in education. The pilot study results of the current mental state of students during the class work are represented. The experiment results show the improvements in the current mental state when using different types of class work. The basic directions of using neurobiological research results in education are represented.*

NEUROEDUCATION; BIOLOGICAL FEEDBACK; CURRENT MENTAL STATE; WELL-BEING; EMOTIONAL SPHERE; ADAPTABILITY

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016