

РОЛЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ В РАЗРАБОТКЕ
МЕТОДОВ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Подготовка высококвалифицированных специалистов в стенах вуза предполагает обязательное развитие у них умения самостоятельно мыслить, анализировать явления действительности, без посторонней помощи применять на практике полученные во время учебы теоретические знания, правильно ориентироваться в стремительном потоке научной и профессиональной информации. Однако довольно часто молодые специалисты, приступив к работе, совершенно теряются, когда нужно самостоятельно проанализировать новые явления, не могут определить наиболее подходящий для данного момента способ действия, сделать правильные выводы, а вместо этого пытаются лишь припомнить, не встречался ли им сходный случай на лекции, семинаре или в литературном источнике. Как правило, такая замена самостоятельного мышления припоминанием приводит к серьезным ошибкам в деятельности начинающего специалиста, особенно педагога.

Следовательно, в студенческие годы будущий специалист должен научиться профессионально мыслить, находить новые способы решения профессиональных задач, т. е. уметь самостоятельно выделять в любых объектах наиболее существенные моменты, или "генетически исходные отношения" [1]. Речь идет о формировании у студентов профессионального мышления, которое дает возможность постоянно обновлять знания, повышать квалификацию, учиться критически мыслить, находить решения в проблемных ситуациях.

Четкое определение профессионального мышления дать трудно, так как в литературе это понятие трактуется достаточно разнообразно. Одни авторы считают, что творческое профессиональное мышление связано с созданием принципиально нового способа мыслительного процесса, другие - что развитие мышления может быть охарактеризовано внешними и внутренними показателями (объем усвоенных знаний, их прочность, самостоятельность, гибкость, критичность), третьи при изучении проблемы профессионального мышления исходят из теоретических положений о двух типах мышления [2]. В экспериментальных исследованиях, выпол-

енных под руководством В.В.Давыдова [1], убедительно показано, что зависимости от содержания и условий обучения можно получить различные показатели профессионального мышления. Все определяется тем, какая учебная деятельность при этом формируется, какие способы работы складываются по мере усвоения знаний, какой тип мышления развивается. Одни и те же знания по фактическому содержанию могут быть словом как эмпирического, так и теоретического типа мышления – все зависит от способа их предъявления учащимся и организации учебной деятельности по усвоению этих знаний.

Хорошо известно, что конечной целью любого обучения является развитие мышления. В вузе ставится задача формирования у будущего специалиста профессионального мышления, которое характеризуется следующими признаками:

- 1) умением находить общие закономерности при решении любой проблемной ситуации, т.е. соотносить общее и частное;
- 2) умением осознавать свои действия, т.е. рефлексией;
- 3) логикой мыслительного процесса.

Показателем общей способности к усвоению знаний является обучаемость, рассматриваемая как индивидуальная восприимчивость к обучению.

Обучаемость понимается как сложная динамическая система интеллектуальных свойств личности, формирующихся качеств ума, от которых при наличии и относительном равенстве других необходимых условий исходного минимума знаний и навыков, положительного отношения к учебе зависит продуктивность учебной деятельности [3]. Это глубина, гибкость, устойчивость, рефлексия и самостоятельность ума, которые часто определяются как компоненты обучаемости, или умственной способности к усвоению знаний. По уровню их развития и специфике сочетания можно судить об индивидуальных особенностях обучаемости. Так, З.И.Калмыкова [4] указывает, что школьники, находясь в идентичных условиях обучения, усваивают новый для них материал по-разному: одни на высоком, другие на среднем, третьи на низком уровне. При этом показатель уровня усвоения, характерный для того или иного учащегося, довольно устойчив, т.е. отражает существенные особенности его психики.

Все это остро ставит проблему реального учета индивидуальных различий, так как только в условиях индивидуализации обучения могут быть сняты различия в уровне знаний, умений и навыков и целенаправленно сформирован мыслительный процесс, который бы позволил в дальнейшем развить элементы профессионального мышления.

Но эта задача может быть реализована только при объективной, эффективной и точной диагностике. К сожалению, в настоящее время нет методов, адекватных специфике профессионального мышления, и требуется большая работа по их созданию.

Для диагностики обучаемости традиционно используются тесты измерения интеллектуального статуса, направленные на выявление качественного и количественного уровня интеллектуального развития.

Есть тесты обучаемости, построенные на деятельностном подходе к оценке личности, что дает возможность оценивать человеческие способности в процессе их становления, развития [5].

Для советской психологии в оценке интеллектуальной деятельности характерно также максимальное внимание к процессу достижения результата. Ведь всякая деятельность, какой бы сложной она ни была, всегда определяется средствами, мотивами и потребностями. В зависимости от этого она может значительно различаться по скорости выполнения, т.е. скорость решения задачи прямым образом зависит от используемых средств решения, определяется системой факторов, которые не учитываются при конструировании традиционной системы тестов.

На наш взгляд, не менее интересным и методологически оправданным является другой подход к диагностике обучаемости, который основывается на психофизиологических характеристиках психической активности человека [6].

Действительно, если рассматривать обучаемость как общую способность человека к усвоению знаний, то, исходя из фундаментальных работ школы Б.М.Теплова и В.Д.Небылицына, можно считать, что в роли задатков формирования содержательных характеристик способностей выступают психодинамические свойства личности. В своих работах Б.М.Теплов [7] неоднократно подчеркивал, что способности — это результат развития, а задатки — это вложенные анатомо-физиологические особенности, которые лежат в основе развития способностей. Использование психофизиологического метода исследования, к которому относится электроэнцефалография, позволило В.Д.Небылицыну [8] и его ученикам подойти к диагностике способностей не только как к определенной состоявшейся действительности, но также и со стороны скрытых потенциальных возможностей человека. И в этом отношении именно дифференциальная психофизиология открывает продуктивный экспериментальный путь распознавания природных предпосылок способностей, определяющих мыслительную деятельность человека.

Следует признать, что психодиагностические методики не могут быть ограничены только рамками выявления и оценки качеств мышления как такового, вне характеристики личности в целом, условий ее формирования. Поэтому при разработке методик советские психологи ориентируются не только на данные, полученные путем кратковременных испытаний (срезов), но и на длительные (лонгитюдные) исследования и наблюдения.

Конечно, в психофизиологическом подходе принципиальным оказывается вопрос о степени корректности сопоставления и связи результатов психофизиологических исследований и внешнеповеденческих проявлений психической деятельности человека. Однако это в значительной степени зависит от чистоты эксперимента, выбора методики. Психофизиологическая информация, полученная в хорошо отработанном эксперименте, является в значительно большей степени объективной по сравнению с данными тестовых методик, так как, отражая биологическую подструктуру человеческой индивидуальности, она не зависит от целого ряда факторов, связанных с психической активностью человека. Именно поэтому психофизиологическая информация привлекла наше внимание при разработке критериев индивидуализации обучения.

Успешное использование электроэнцефалографического метода исследования для оценки поведенческих реакций человеческого организма основано на получении прямых зависимостей между наличием определенного типа биоэлектрических потенциалов мозга и характеристиками психических процессов: внимания, памяти, мышления и т.д. Так, например, наличие в электроэнцефалограмме (ЭЭГ) альфа-ритма с частотой 8-10 колебаний в секунду обычно связывают с возникновением образов в мыслящем мозге, появление медленной тета-активности с частотой 2-5 колебаний в секунду - с чувством удовольствия или боли, бета-ритмы с частотой до 35 колебаний в секунду характерны для состояния напряжения и беспокойства. Если человек совершает мыслительные действия, то амплитуда альфа-ритма резко уменьшается, т.е. наблюдается депрессия ритма ЭЭГ. При наличии в ЭЭГ человека в основном бета-ритма мыслительные действия не приводят к резким изменениям биопотенциалов мозга [9].

Английский электрофизиолог Грей Уолтер писал, что электрические ответы мозга, которые возникают без всякой тренировки, позволят в ближайшем будущем создать индексы индивидуальных способностей и неспособностей, зрелости темперамента, склонности к самоконтролю или

к самопроцению. Такие индексы, возможно, окажутся удобным дополнением или заменой общепринятых психологических тестов [10].

При обследовании 600 студентов Грей Уолтер выделил три группы лиц с определенными характеристиками ЭЭГ. У 2/3 здоровых случайно отобранных студентов имела место ЭЭГ, в которой наряду с другими ритмами преобладал альфа-ритм, причем он резко уменьшался по амплитуде при открытии глаз, воздействии световых раздражителей или мыслительном процессе. У 1/3 студентов наблюдалось два типа ЭЭГ: в первом случае высокоамплитудный альфа-ритм не изменялся при воздействии функциональных проб, т.е. не наблюдалось его депрессии, во втором случае в ЭЭГ преобладал бета-ритм, который также слабо изменялся под воздействием световой фотостимуляции и при мыслительном процессе. Последний тип ЭЭГ обычно наблюдался у студентов, занимающихся наукой. Процесс мышления у них осуществлялся почти целиком в форме абстракций. Большинство студентов, у которых преобладал в ЭЭГ альфа-ритм, изучали искусство. Они, как правило, мыслили образами, звуками, движениями. Группа студентов со смешанным типом ЭЭГ занимала промежуточное положение. В своем повседневном мышлении эти студенты, как правило, не использовали зрительные образы, но при необходимости они могли легко представить зрительные картины. При этом они намного легче объединяли информацию, получаемую от различных органов чувств, чем студенты с крайними типами ЭЭГ.

Описывая типы ЭЭГ, Грей Уолтер замечает, что в природе этих различий еще много неизученного, но четкое выявление подобных типов ЭЭГ на большой популяции свидетельствует о влиянии наследственных факторов.

Таким образом, электроэнцефалографические исследования могут дать объективные характеристики мыслительного процесса, что делает возможным их использование для разработки критериев оценки свойств профессионального мышления.

В нашем исследовании была использована электроэнцефалографическая методика (16-канальный электроэнцефалограф венгерской фирмы "Медикор" и специальная экспериментальная камера), а также некоторые психологические тесты, оценивающие свойства мыслительного процесса (количественные отношения, рефлексию, логику мыслительных действий). В эксперименте участвовало 86 студентов I курса машиностроительного факультета СПИ. Возраст студентов—18—23 года.

При анализе ЭЭГ были использованы наиболее простые количест-

венные показатели: энергия волн дельта, тета, альфа, бета-I и бета-2 по двум биполярным лобно-височным отведениям с правой и левой гемисфер. Особое внимание уделялось характеру изменений биоэлектрической активности мозга в ответ на функциональные пробы (различные частоты фотостимуляции), так как ответные реакции на внешние раздражители постоянно изменяются в процессе жизни человека и, скорее всего, отражают социально обусловленные свойства личности (желания, мотивы, интересы, знания, опыт, отдельные черты характера и т.д.), тогда как фоновые ритмы ЭЭГ строго индивидуальны и обуславливаются преимущественно биологической организацией человека.

Визуальный анализ позволил выделить 3 типа электроэнцефалограмм в зависимости от характера и преобладающего ритма ЭЭГ: "альфа", "тета" и "альфа + бета". Студентов, отнесенных к "альфа" - типу (рис.1), можно было охарактеризовать как подвижных (лабильных), легко перестраивающихся, эмоциональных, активных, уверенных в себе людей. В ответ на фотостимуляцию чаще всего наблюдалась реакция усвоения ритма (PUP) и слабая депрессия.

Тип ЭЭГ "бета" (рис.2) характеризовался хорошо выраженными ритмами с частотой 15-35 Гц. В ответ на фотостимуляцию иногда наблюдались реакции усвоения ритма и экзальтации. Студенты с этим типом ЭЭГ характеризуются как спокойные, уравновешенные, способные к длительной творческой работе.

И, наконец, наиболее распространенный тип ЭЭГ "альфа + бета" имел выраженные альфа - волны на фоне бета - активности и наоборот (рис.3). Для этого типа характерны различные сочетания ритмов ЭЭГ и резко выраженная реакция на фото- и фотостимуляцию. В психологическом плане наблюдались черты обоих типов.

Ритмы альфа и бета в ЭЭГ появляются и развиваются в процессе жизнедеятельности индивида. У взрослого человека формируется основной тип биоэлектрической активности мозга, который практически не изменяется, т.е. этот показатель обусловлен биологической природой индивида. В связи с этим, если мы говорим о принадлежности конкретного человека к определенному типу ЭЭГ, можно сделать вывод о его биологически обусловленных наклонностях, возможностях, о его принадлежности к мыслительному, художественному или смешанному типу, а это особенно важно для оценки свойств профессионального мышления.

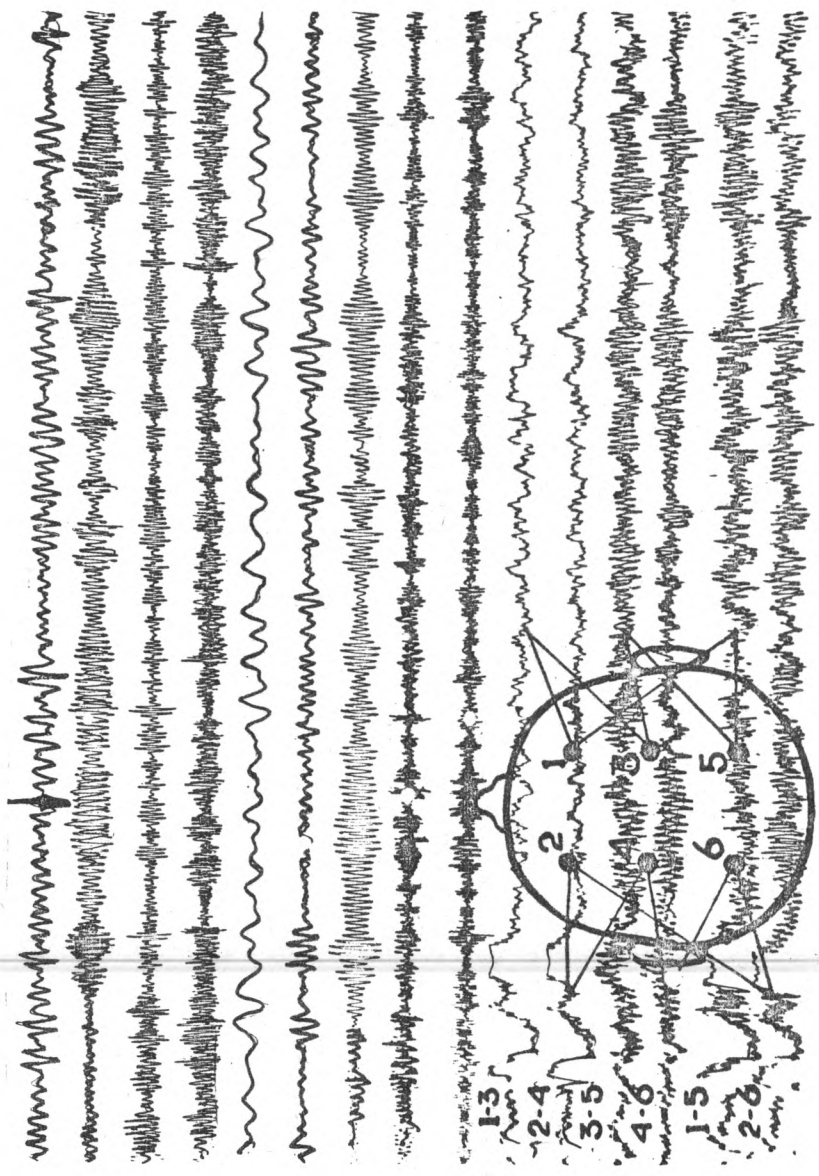


Рис. 1. ЭЭГ с преобладанием альфа-ритма, который не изменяется под воздействием функциональных проб

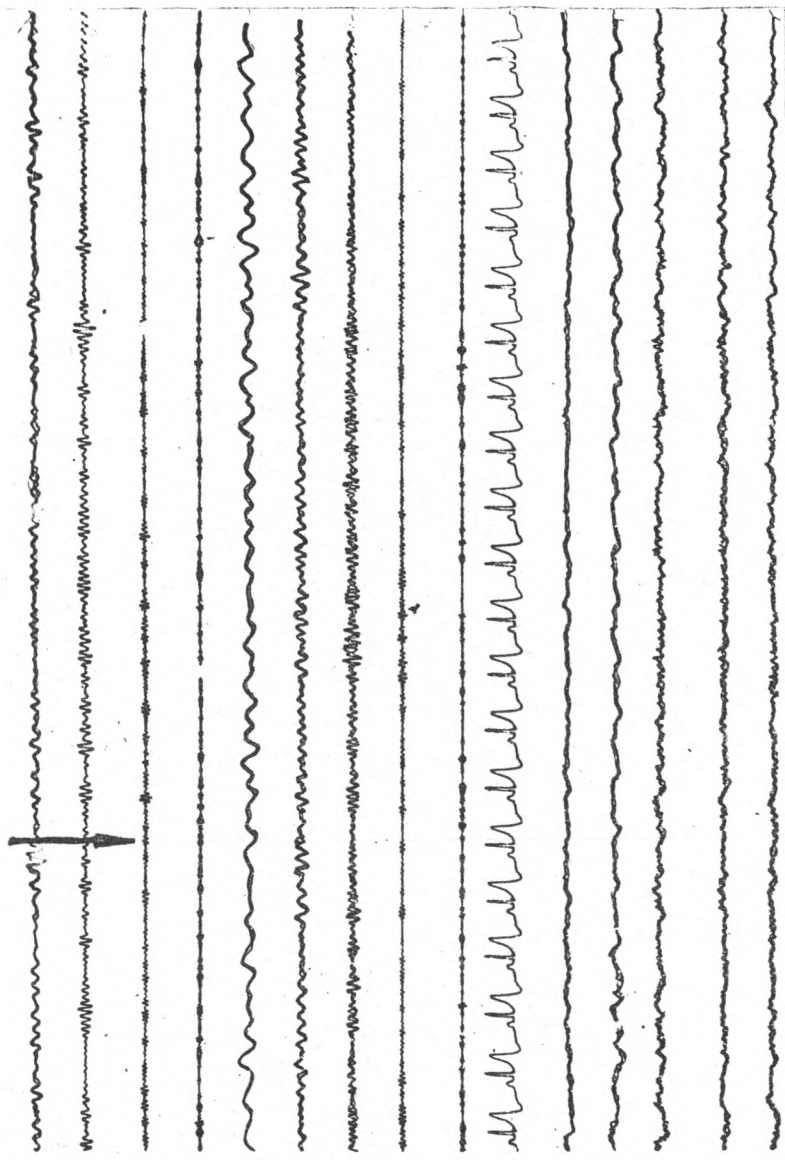


Рис. 2. ЭЭГ с преобладанием бета-ритма, который не изменяется под воздействием фотостимуляции

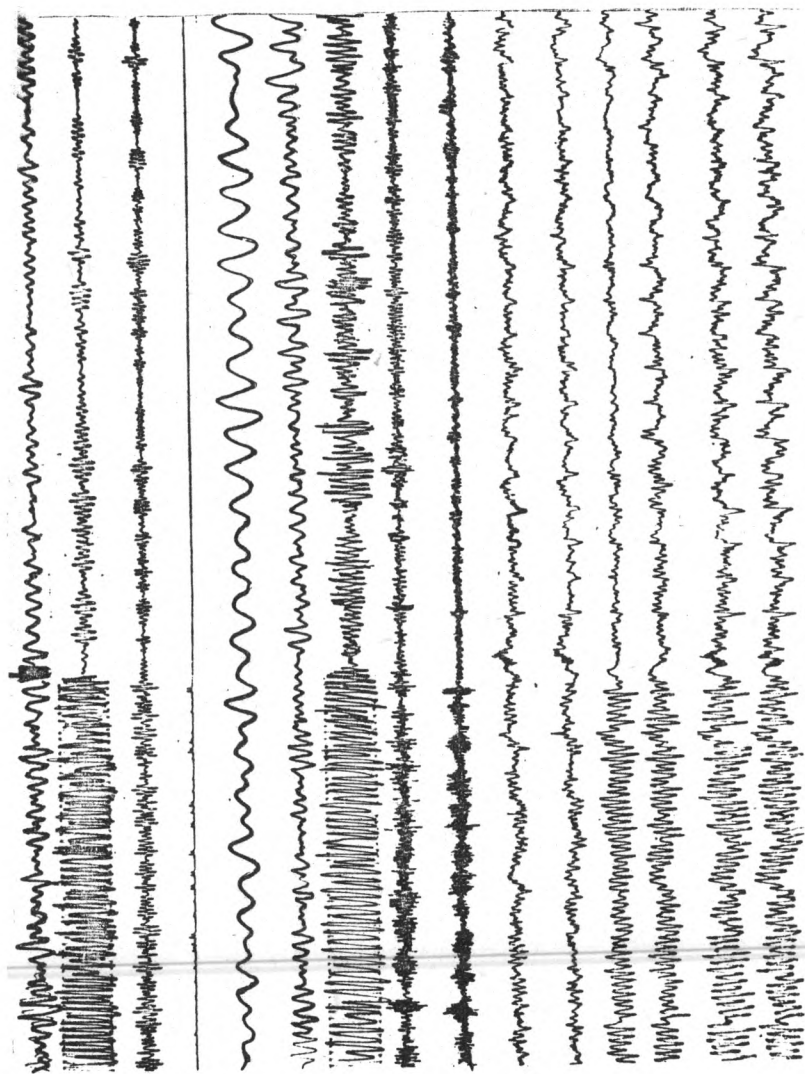


Рис. 3. ЭЭГ с хорошо выраженной реакцией депрессии на световой раздражитель

Для выявления зависимостей между показателями ЭЭГ, которые характеризуют биологическую природу человеческой индивидуальности, и особенностями мыслительной деятельности был проведен корреляционный анализ. Были взяты количественные характеристики мыслительной деятельности при проведении тестов, а именно: баллы – по методике количественных отношений (уровень развития логического мышления), проценты – по методике сложных аналогий (способность к выделению абстрактных логических отношений) и время – по методике определения уровня рефлексии.

Математическая обработка результатов исследования по выявлению корреляционных зависимостей проводилась в вычислительном центре СГПИ.

Таблица I

Коэффициенты корреляции у студентов, относящихся по ЭЭГ к типу "альфа" (художественный тип)

Характеристики ЭЭГ (энергия волн)		Показатели мышления		
		Рефлексия	Сложные аналогии	Количественные отношения
Правая гемисфера	дельта	-	-	-
	тета	-	-	-
	альфа	-	-	-
	бета-1	-	-	-0,201
	бета-2	-	-	-
Левая гемисфера	дельта	-	-	-
	тета	-	-	-
	альфа	-	-	-
	бета-1	-	-	-
	бета-2	-0,237	-	-0,226
Длительность реакции на фотостимуляцию	25 Гц	+0,308	-	+0,200
	30 Гц	+0,361	-	+0,206

У данной группы студентов коэффициенты корреляции слабо выражены, но, поскольку имеется положительная корреляционная связь показателей мышления с длительностью световой реакции ЭЭГ на высокие частоты стимуляции, можно сделать вывод о возможности развития мыслительного процесса в связи с эмоционально значащими факторами (наглядность, образность представлений об условиях задачи). Способность к рефлексии в этой группе студентов была выражена слабо, сложные аналогии были выделены в 63,3% случаев, уровень логического мышления не превышал 7 баллов (при максимальном значении - 10).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции у студентов, относящихся по ЭЭГ к типу "бета"

Характеристики ЭЭГ	Показатели мышления		
	Рефлексия	Сложные аналогии	Количественные отношения
Энергия волн			
Правая гемисфера			
дельта	-0,298	-0,372	-0,406
тета	-0,390	-0,370	-0,470
альфа	-	-	-
бета-1	-0,309	-	-
бета-2	-0,350	-	-0,327
Левая гемисфера			
дельта	-	-0,259	-0,294
тета	-	-0,289	-0,305
альфа	-	-	-
бета-1	-0,233	-	-
бета-2	-0,475	-0,375	-0,465
Длительность реакции на свет			
10 Гц	0,251	0,380	0,398
20 Гц	0,367	0,295	0,416
Характер реакции на свет			
депрессия	-	0,353	0,231
экзальтация	0,401	0,452	0,382

В табл.2 коэффициенты корреляции показателей ЭЭГ и мышления достаточно хорошо выражены. Наблюдается четкая отрицательная корреляция с наличием бета-ритма и медленными волнами, с длительностью реакции ЭЭГ на частоту света 10 и 20 Гц; положительная корреляция — с характером реакции на свет. Это свидетельствует о том, что энергия волн типа бета имеет существенное отношение к развитию мыслительного процесса. В этой группе студентов способность выделять сложные аналогии наблюдалась в 80,7% случаев, рефлексия была хорошо выражена у трех человек, средний уровень логического мышления имел место в 35% случаев.

В табл.3 представлены результаты корреляционного анализа у самой многочисленной группы студентов, принадлежащих по ЭЭГ к типу "альфа+бета".

Таблица 3

Коэффициенты корреляции у студентов, относящихся по ЭЭГ к типу "альфа, бета"

Характеристики ЭЭГ	Показатели мышления		
	Рефлексия	Сложные аналогии	Количественные отношения
Энергия волн			
Правая гемисфера			
дельта	-	-	-
тета	-	-	-0,211
альфа	-	-	-
бета-1	-	-	-
бета-2	-0,211	-0,219	-0,244
Левая гемисфера			
дельта	-	-	-
тета	-	-	-
альфа	-	-	-0,206
бета-1	-	-	-0,231
бета-2	-0,231	-0,252	-0,271
Длительность реакции на свет			
20 Гц	-	0,274	0,386
25 Гц	-	0,230	0,305
30 Гц	-	0,253	0,252
Характер реакции на свет			
депрессия	-	-	-
гип	-	-0,227	-0,233
экзальтация	-	-	-

В данном случае четко прослеживается взаимосвязь наличия рефлексии и бета-ритма в ЭЭГ, причем эта связь отрицательная. т.е. чем меньше энергия волны ЭЭГ, тем лучше развита способность к рефлексии. По абсолютным показателям у студентов данной группы лучше развита рефлексия, умение анализировать проблемные ситуации и логически мыслить. Взаимосвязь двух последних показателей с наличием бета-ритма, с длительностью и характером реакции на функциональные пробы указывает на возможность развития и формирования основных характеристик профессионального мышления в процессе обучения.

Таким образом, результаты корреляционного анализа позволили выявить зависимость между показателями ЭЭГ и основными характеристиками профессионального мышления. Так, оказалось, что способность к рефлексии св.зана с наличием в ЭЭГ бета-активности, способность к анализу и логическому мышлению - с характером ответных реакций на функциональные пробы. Это указывает на то, что способность к рефлексии в значительной степени определяется особенностями биологической организации деятельности мозга. Способности же выделять сложные аналогии, анализировать и логически мыслить развиваются в процессе обогащения интеллекта знаниями, умениями и навыками.

Проводя исследования по определению уровня обучаемости студентов, мы сравнили полученные данные с успеваемостью первокурсников по результатам зимней сессии. Оказалось, что наиболее успешно справились с учебной программой студенты с типом ЭЭГ "альфа+бета", т.е. со смешанным типом мыслительной деятельности. У них общее среднее значение оценок - 3,9 балла. У студентов с типом ЭЭГ "бета" общее среднее значение оценок - 3,5. Хуже всех сдали экзамены студенты с типом ЭЭГ "альфа" (средняя оценка - 2,8 балла). По-видимому, студентам с художественным типом мыслительной деятельности необходимо представлять материал в процессе обучения в наглядной форме, к тому же они более склонны к гуманитарным дисциплинам. По результатам сессии именно эти студенты в основном имели хорошие оценки по истории КПСС и ~~удовлетворительные и неудовлетворительные - по математике и физике.~~

Контингент студентов Свердловского инженерно-педагогического института формируется в основном из выпускников ПТУ. У них слабо выражена познавательная активность, низкий уровень обучаемости, достаточно сложно проходит период адаптации к вузовской системе обучения. В связи с этим необходима диагностика обучаемости и преобладающего типа мыслительной деятельности у абитуриентов для последующей индивидуализации и дифференциации обучения.

Если 3 типа мыслительной деятельности человека характеризуются, как показали наши исследования, различными корреляционными зависимостями с основными показателями мыслительного процесса, то эти особенности можно положить в основу индивидуализации и дифференциации обучения.

Под индивидуализацией обучения понимается система учебно-воспитательных воздействий, учитывающих индивидуально-психологические различия студентов внутри одного курса и специализации. Под дифференциацией обучения понимается создание специальных учебных групп, ориентированных на уровень обучаемости в зависимости от преобладающего типа мыслительной деятельности.

Индивидуально-психологические особенности студентов должны учитываться при выборе и применении отдельных методов и приемов обучения.

Иными словами, методы обучения должны быть различными, варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей студента.

На основании проведенных нами исследований можно рекомендовать следующие способы и методы индивидуализации обучения в зависимости от типа ЭЭГ.

1. Для студентов с ЭЭГ типа "альфа" важно широко использовать ТСО, наглядность в представлении изучаемого материала, так как у этих студентов более развито образное мышление.

2. Для студентов с ЭЭГ типа "бета" можно рекомендовать суггестивные формы обучения, основанные на методах болгарских исследований под руководством Лозанова, так как эти студенты в основном интроверты.

3. Для студентов с ЭЭГ типа "альфа + бета" можно предложить традиционные методы обучения и деловые игры для формирования элементов рационального мышления.

1. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. - М.: Педагогика, 1986. - 240 с.

2. Андронов В.П. Некоторые психологические исследования профессионального мышления / Психологические вопросы формирования профессионального мышления. - Саранск, 1984. - С. 5-12.

3. Кабанова-Мехлер Е.Н. Учебная деятельность и развивающее обучение. - М.: Знание, 1981. - 94 с.

4. Калмыкова З.И. Проблема преодоления неуспешности глазами психолога. - М.: Знание, 1982. - 95 с.
 5. Психодиагностика: теория и практика. - М.: Прогресс, 1986. - 206 с.
 6. Придеин А.П. Методологические основания исследования психической активности//Психология и психофизиология индивидуализации различных активности человека. - Свердловск, 1983. - С.3-9.
 7. Теплов Б.М. Избранные труды: В 2 т. - Т. 2. - М.: Педагогика, 1985. - 357 с.
 8. Неблицкая В.Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий. - М.: Наука, 1976. - 335 с.
 9. Голубева Э.С. Индивидуальные характеристики памяти. - М.: Наука, 1980. - 216 с.
 10. Уолтер Г. Живой мозг. - М.: Мир, 1966. - 299 с.
-