



Серия «Психология»  
2013. Т. 2, № 2. С. 83–98  
Онлайн-доступ к журналу:  
<http://isu.ru/izvestia>

---

---

ИЗВЕСТИЯ  
*Иркутского  
государственного  
университета*

---

---

УДК 159.91

## **Психофизиологические и психологические характеристики функционального состояния студентов в разных условиях организации учебного процесса в вузе**

**И. В. Ярославцева**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: ya-irk@yandex.ru*

**И. Н. Гутник**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: gutnikigor@mail.ru*

**И. А. Конопак**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: iakonopak@gmail.com*

**З. В. Диянова**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: dean146@mail.ru*

**Т. М. Щеголева**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: schegoleva52@mail.ru*

**М. Ю. Кузьмин**

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск  
e-mail: mirroy@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты исследования функционального состояния студентов в условиях организации учебного процесса в классической и модульной форме. Показано, что большинство студентов, обладающих достаточными психофизиологическими и психологическими возможностями, адаптированы к обеим формам обучения: классической и модульной. Студенты с низкими исходными психофизиологическими показателями при учебных нагрузках в условиях модульной формы организации учебного процесса в большей степени утрачивают работоспособность.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, психофизиологические характеристики, психологические характеристики, простая зрительно-моторная реакция, сложная зрительно-моторная реакция, модульная форма образовательного процесса, классическая форма образовательного процесса.

Исследование психофизиологических и психологически характеристик функционального состояния студентов определяется необходимостью прогнозирования и регуляции его изменений, контроля продуктивности и качества учебной деятельности.

Показатели динамики функционального состояния организма объективно характеризуют его работоспособность. Существенные функциональные сдвиги при умственном утомлении наблюдаются со стороны центральной нервной системы и высшей нервной деятельности в виде снижения подвижности нервных процессов и развития охранительного торможения, что проявляется в нарушении дифференцировок, снижении способности к формированию сложных доминант. К психологическим признакам утомления относят снижение устойчивости, объема и переключения внимания, ослабление памяти, восприятия, что сказывается на точности восприятия информации в процессе решения логических и творческих задач.

Рассматривая роль различных факторов в регуляции уровня и особенностей функционального состояния, Н. Н. Данилова [1] объединяет их в несколько групп. В первую группу исследователь относит мотивацию, наличие которой влечет заинтересованность и успех в деле, а на физиологическом уровне – повышение функционального состояния организма. Во второй рассматривает содержание самого труда, характер задания или степень сложности для индивида, что повышает активность нервной системы. В третьей – величину сенсорной нагрузки, варьирующей в зависимости от перенасыщения либо дефицита сенсорной среды. В четвертой – исходный фоновый уровень, хранящий в себе информацию о предшествующей деятельности и поэтому выступающий в роли специфического аппарата памяти. Пятая группа факторов, регулирующих уровень функционального состояния организма, представлена индивидуальными особенностями субъекта, такими как сила нервной системы, темперамент, волевые качества и др. Помимо отмеченных факторов нельзя не учитывать и роли внешних средовых влияний, стимулирующих или снижающих уровень активации организма. Так, специфика учебного процесса, например, в модульной форме обучения в сравнении с классической его организацией, может повышать нагрузки на психику и организм человека в целом, и способствовать развитию специфических состояний, связанных с избытком информации, детерминирующих снижение результатов деятельности.

Для исследования функционального состояния как интегральной характеристики человека, обуславливающей результативность его деятельности, современная наука придерживается комплексного подхода. С использованием группы методов возможно системно и разносторонне выявить различные индивидуальные проявления функционального состояния с последующей обобщенной их оценкой.

В. П. Зинченко с соавторами, Н. Н. Даниловой, Е. П. Ильиным, выделено три типа критериев для оценки функционального состояния организма: физиологические, поведенческие и субъективные [1–3]. Возможность критериальной качественной оценки функционального состояния позволя-

ет выделить его внешние проявления (например, успешность обучения студента, особенности поведения, физиологические сдвиги в организме) и, что чрезвычайно важно, изучить природу, предпосылки и закономерности развития неблагоприятного функционирования организма.

С целью выявления психологических и психофизиологических характеристик функционального состояния студентов в разных условиях организации учебного процесса в вузе проведено эмпирическое изучение функционального состояния центральной нервной системы, выявление самочувствия, активности, настроения, реактивной и личностной тревожности студентов.

#### **Организация и методики исследования**

В эксперименте в режиме межсессионного обучения участвовало 20 студентов в процессе их обучения на третьем и четвертом курсах. Выявлялось функциональное состояние студентов в условиях организации учебного процесса в классической (чередование лекционных и сессионных занятий по разным учебным дисциплинам в течение дня) и модульной (концентрированное изучение одной учебной дисциплины) форме. Исследование проводилось двукратно, до (готовность и вхождение в деятельность) и после (выход из деятельности) учебных занятий, с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог». Применены методики простой зрительно-моторной (ПЗМР) и сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) [4]. При оценке функционального состояния значимо психологическое самочувствие, как регулятор уровня и особенностей функционального состояния. Поэтому в процессе исследования использовались психодиагностические методики: САН (Самочувствие. Активность. Настроение), тест реактивной и личностной тревожности Спилберга – Ханина. Показатели самочувствия, активности, настроения и тревожности выступали индикаторами состояния в периоды готовности, вхождения и выхода студентов из учебного процесса.

Методика «Простая зрительно-моторная реакция» используется для экспресс-оценки уровня активации ЦНС посредством анализа уровня и стабильности сенсомоторных реакций человека в ответ на световые раздражители. При проведении теста испытуемому предъявляют серию из 75 световых стимулов зеленого цвета. Первые 5 сигналов являются тренировочными? и результаты работы по ним не учитываются. Время появления очередного стимула является случайной величиной в диапазоне от 2 до 4 с, считая от момента ответа, сопровождаемого гашением индикатора. УПФТ измеряет время реакции на каждый стимул в диапазоне от 150 мс до 2000 мс. В процессе выполнения теста регистрируются время ответной реакции и количество ошибочных действий по категориям при 70-кратном повторении стимула. Анализировались следующие параметры: число пропущенных стимулов, число упреждающих реакций, суммарное число ошибок, время реакции. По результатам вычислялись: среднее время реакции, среднее квадратическое отклонение, медиана и мода времени реакции,

класс активации нервной системы, уровень быстродействия, уровень стабильности и интегральный показатель надежности в процентах.

Методика «Сложная зрительно-моторная реакция» (СЗМР) используется для экспресс-оценки уровня работоспособности. В основе метода лежит анализ уровня и стабильности зрительно-моторных реакций человека в ответ на световые раздражители двух типов. При проведении теста испытуемому предъявляют серию из 75 световых стимулов со случайным распределением зеленого и красного цвета. Время появления очередного стимула является случайной величиной в диапазоне от 2 до 5 с, считая от момента ответа, сопровождаемого гашением индикатора. На световые стимулы зеленого цвета испытуемый нажимает кнопку ДА, красного – НЕТ. УПФТ измеряет время реакции на каждый стимул в диапазоне от 200 мс до 2000 мс. В процессе выполнения теста регистрируются время ответной реакции и количество ошибочных действий по категориям. Анализировались следующие параметры: число пропущенных стимулов, число упреждающих реакций, число неправильных реакций, суммарное число ошибок, время реакции. По результатам вычислялись: среднее время реакции, среднее квадратичное отклонение, медиана и мода времени реакции, класс активации нервной системы, уровень быстродействия, уровень стабильности, уровень качества деятельности и интегральный показатель надежности в процентах.

Сложная зрительно-моторная реакция с выбором из двух альтернатив в 3 этапа (СЗМР-3) базируется на оценке СЗМР, но включает в себя три этапа и позволяет получать большее количество информации для интерпретации адекватности деятельности. Цель – определение основных свойств нервных процессов – силы процесса возбуждения, силы процессов торможения, подвижности нервных процессов. В сравнении с тестом СЗМР в процедуре тестирования по методике СЗМР-3 предусмотрены изменения. Предъявляются 110 световых сигналов. Первые 5 сигналов (3 красных и 2 зеленых) – тренировочные, результаты работы по ним не учитываются. Последующие 105 сигналов объединяются в 3 группы:

1-я группа сигналов – СЗМР с выбором из двух альтернатив, оценивается сила процессов возбуждения;

2-я группа сигналов – СЗМР с выбором из двух альтернатив, оценивается подвижность нервных процессов;

3-я группа сигналов – СЗМР с дифференцировкой сигналов, оценивается сила процессов торможения.

Для 3-этапной методики «СЗМР-3» используются следующие критерии оценки:

– среднее время реакции по каждой группе стимулов, мс;

– среднее квадратическое отклонение времени реакций по каждой группе стимулов, мс;

– медиана и мода времени реакции;

– число ошибочных реакций по каждой группе стимулов.

Для 3-этапной методики «СЗМР-3» используются следующие критерии оценки: среднее время реакции по каждой группе стимулов, мс; сред-

нее квадратическое отклонение времени реакций по каждой группе стимулов, мс; медиана и мода времени реакции; число ошибочных реакции по каждой группе стимулов. По основным критериям для СЗМР-3 рассчитываются такие же интегральные оценки, как и в СЗМР.

Самочувствие, активность, настроение и тревожность отражают отношение студентов к учебной деятельности, как на этапе готовности и вхождения в нее, так и после ее окончания. Настроение является интегральным показателем психофизиологического состояния человека. С одной стороны, оно обусловлено самочувствием, тоном жизнедеятельности, проявляющимся в активности субъекта, с другой, – оказывает позитивное или негативное влияние на самочувствие и активность студентов. На настроение студентов оказывают существенное влияние когнитивные и мотивационные факторы. Осознание значимости учебной деятельности, интерес к будущей профессии мотивируют студентов на ее успешное выполнение, отражаясь на общем эмоциональном фоне. Это, в свою очередь, влияет на повышение настроения, жизненного тона, психологической устойчивости. Негативное или нейтральное отношение к учебной деятельности сказывается на снижении настроения, которое, зачастую, приводит к апатии, пассивности, безынициативности.

Важнейшим индикатором психофизиологического состояния студентов является тревожность. Как психическое состояние тревога проявляется в ожидании угрозы, наступления неблагоприятных событий, ощущении безобъектного страха, что негативно влияет на самочувствие студентов, вызывая у них психологический дискомфорт и снижая активность. Как известно, часто переживаемое состояние тревоги может трансформироваться в устойчивое свойство – личностную тревожность, которая проявляется в предрасположенности человека воспринимать широкий круг ситуаций как угрожающие и реагировать на них чувством беспокойства, озабоченности.

### **Результаты исследования**

Результаты изучения функционального состояния студентов в условиях классической формы организации учебного процесса представлены в табл. 1, 2.

При интерпретации полученных данных следует обращать внимание на комплексный анализ всех результатов статистических расчетов. В автоматизированной программе основными данными для расчета интегрального показателя надежности служат среднее время реакции и количество ошибок. Например, при анализе результатов испытуемого № 16 (см. табл. 2) мы видим повышение интегрального показателя надежности в течение дня на 8 %, так как среднее время реакции на тест изменилось с 435 мс (тест до начала занятий) до 383 мс (тест после окончания занятий). Если мы обратим внимание на медиану и моду времени реакции, то обнаружим, что показатели времени реакции не уменьшились, что подтверждается и показателями среднего квадратического отклонения.

Таблица 1

Показатели студентов при классическом варианте организации учебного процесса.  
Простая зрительно-моторная реакция, до и после занятий

№ испытуемого	Интегральный показатель надежности, %		Среднее время реакции, мс		СКО		Медиана времени реакции		Мода времени реакции	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Исп. 1	81,67	81,33	213	224	32	48	203	206	195	195
Исп. 2	74,17	78,33	242	234	70	43	218	226	195	225
Исп. 3	75,33	78,33	239	229	55	56	224	201	195	195
Исп. 4	84,50	80,33	216	236	50	82	202	215	195	195
Исп. 5	82,83	79,50	221	201	65	49	195	188	195	195
Исп. 6	79,00	80,67	224	225	57	55	211	204	225	195
Исп. 7	83,67	72,33	217	209	61	44	198	195	195	165
Исп. 8	74,67	79,67	252	229	93	21	231	231	225	225
Исп. 9	73,83	74,83	226	226	53	50	210	207	195	195
Исп. 10	81,67	84,33	222	220	48	48	206	203	195	195
Исп. 11	78,67	81,00	235	226	54	34	219	214	225	195
Исп. 12	80,67	69,83	221	251	31	86	216	220	225	225
Исп. 13	61,00	60,33	268	284	34	99	269	258	285	255
Исп. 14	59,00	34,50	270	393	47	301	258	309	225	285
Исп. 15	76,00	63,00	236	295	41	191	225	244	225	225
Исп. 16	79,00	75,17	227	232	48	40	215	224	195	225
Исп. 17	55,17	53,50	278	317	76	150	245	268	255	255
Исп. 18	47,50	57,67	294	275	52	87	285	253	255	225
Исп. 19	65,33	51,33	263	316	93	163	235	275	225	255
Исп. 20	69,50	78,67	251	224	71	50	226	204	225	195

Таблица 2

Показатели студентов при классическом варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно-моторная реакция, до и после занятий

№ испытуемого	Интегральный показатель надежности %		Среднее время реакции, мс		СКО		Медиана времени реакции		Мода времени реакции	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Исп. 1	69,00	64,50	417	416	256	100	324	435	300	460
Исп. 2	68,67	70,67	393	388	61	75	386	396	380	380
Исп. 3	76,00	78,00	376	365	142	70	367	374	380	420
Исп. 4	68,67	79,33	376	358	91	96	364	346	380	340
Исп. 5	80,67	60,00	359	373	45	112	365	378	380	260
Исп. 6	75,00	75,33	351	361	78	87	335	349	300	380
Исп. 7	56,83	78,33	433	349	112	89	416	333	420	340
Исп. 8	66,67	69,83	363	366	93	75	350	353	380	340
Исп. 9	67,67	81,67	399	352	42	62	396	338	380	340
Исп. 10	77,00	74,50	360	379	72	94	378	367	380	420
Исп. 11	65,33	77,00	401	359	155	56	367	348	340	340
Исп. 12	70,00	32,17	389	544	87	193	385	570	380	580
Исп. 13	37,67	42,00	512	519	76	126	515	478	540	500
Исп. 14	42,83	41,67	495	550	93	247	484	471	460	460
Исп. 15	47,67	60,33	450	430	61	104	450	410	460	380
Исп. 16	60,67	68,67	435	383	174	81	377	381	340	380
Исп. 17	56,83	49,83	452	507	128	189	412	455	380	460
Исп. 18	61,33	63,83	418	426	112	185	413	416	420	460
Исп. 19	43,67	60,33	515	407	145	73	490	404	420	420
Исп. 20	39,67	39,17	521	534	176	177	490	492	380	540

Для нормальной работоспособности студентов большое значение имеют сила процессов возбуждения и торможения и их подвижность. В табл. 3 и 4 представлены показатели времени реакции, характеризующие эти процессы.

Таблица 3

Показатели студентов при классическом варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно-моторная реакция 3-компонентная, до начала занятий

№ испытуемого	1-й этап			2-й этап			3-й этап		
	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции
Исп. 1	389	72	386	362	95	339	356	191	298
Исп. 2	390	94	384	428	132	403	373	84	395
Исп. 3	376	69	365	374	105	332	383	65	392
Исп. 4	391	90	385	400	119	380	335	54	340
Исп. 5	370	66	361	385	194	332	342	108	320
Исп. 6	383	100	378	335	87	308	360	73	352
Исп. 7	456	130	434	553	261	485	405	113	380
Исп. 8	354	73	344	352	68	341	349	73	333
Исп. 9	383	57	372	504	224	433	403	122	379
Исп. 10	391	79	388	436	77	417	395	252	339
Исп. 11	409	114	385	409	99	366	368	105	349
Исп. 12	343	76	336	510	160	471	382	115	375
Исп. 13	614	170	570	712	201	695	480	89	482
Исп. 14	472	90	470	593	190	562	476	147	450
Исп. 15	400	86	382	563	284	531	344	69	332
Исп. 16	398	99	376	459	180	396	592	390	463
Исп. 17	407	82	389	618	178	586	442	87	425
Исп. 18	357	73	340	430	196	389	382	139	329
Исп. 19	408	111	380	710	334	633	481	146	430
Исп. 20	514	104	489	585	221	540	526	150	483

В ходе первого этапа теста СЗМР-3 оценивалась сила процесса возбуждения: чем меньше время реакции, тем сильнее процесс возбуждения. Второй этап теста позволяет оценить подвижность нервных процессов. Увеличение времени реакции на втором этапе по сравнению с первым свидетельствует о снижении лабильности нервных процессов. Также об этом свидетельствует и увеличение ошибок при выполнении теста. Третий этап теста характеризует силу процессов торможения, чем меньше время реакции, тем выше этот показатель. Как показывают полученные результаты, оптимальным для высокой работоспособности являются хорошие показатели подвижности нервных процессов, время реакции на втором этапе не должно быть больше времени реакции на первом этапе. Что касается силы нервных процессов, то оптимальным для поддержания нормальной работоспособности в течение длительного времени является незначительное преобладание процессов торможения над возбуждением.

В табл. 5–8 представлены результаты изучения функционального состояния студентов в условиях модульной формы организации учебного процесса.

Таблица 4

Показатели студентов при классическом варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно-моторная реакция 3-компонентная, после занятий

№ испытуе- мого	1-й этап			2-й этап			3-й этап		
	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции
Исп. 1	403	61	399	423	94	400	323	42	324
Исп. 2	396	59	404	441	110	431	330	73	308
Исп. 3	405	62	418	386	95	381	331	63	316
Исп. 4	405	77	394	447	200	404	314	81	267
Исп. 5	369	69	362	474	197	424	430	73	424
Исп. 6	351	69	355	400	128	396	330	40	327
Исп. 7	497	219	426	418	137	384	349	101	334
Исп. 8	385	78	366	404	89	389	332	62	317
Исп. 9	369	46	356	444	173	390	353	81	320
Исп. 10	345	91	341	395	91	384	350	107	324
Исп. 11	440	140	424	416	96	433	329	59	325
Исп. 12	498	178	471	469	132	454	340	95	331
Исп. 13	494	102	470	513	84	514	430	75	407
Исп. 14	547	78	541	672	192	631	709	370	575
Исп. 15	439	135	416	464	114	450	362	83	335
Исп. 16	372	106	363	433	138	384	337	67	356
Исп. 17	0	0	0	637	341	553	609	411	423
Исп. 18	415	95	433	467	150	429	384	83	384
Исп. 19	523	228	447	679	274	608	423	144	394
Исп. 20	491	106	483	501	133	490	589	182	526

Таблица 5

Показатели студентов при модульном варианте организации учебного процесса.  
Простая зрительно-моторная реакция, до и после занятий

№ испытуе- мого	Интегральный показатель надеж- ности, %		Среднее время реакции, мс		СКО		Медиана време- ни реакции		Мода време- ни реакции	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Исп. 1	79,67	79,33	226	256	52	199	212	207	195	195
Исп. 2	76,17	45,17	233	304	51	69	214	286	195	285
Исп. 3	72,67	95,00	218	197	102	26	185	193	195	195
Исп. 4	93,33	73,67	197	230	41	50	194	215	195	195
Исп. 5	80,00	68,67	221	244	37	67	216	224	195	225
Исп. 6	67,33	65,00	260	247	87	63	238	222	225	195
Исп. 7	75,00	76,00	226	238	56	71	212	213	225	195
Исп. 8	39,33	72,00	328	250	105	64	291	234	285	225
Исп. 9	81,67	86,00	213	219	50	60	206	203	225	195
Исп. 10	69,67	75,67	249	228	45	69	237	205	225	195
Исп. 11	84,33	84,67	220	220	39	27	207	217	195	195
Исп. 12	87,00	83,33	212	216	36	26	208	218	195	225
Исп. 13	76,33	21,00	236	433	49	268	221	367	195	315
Исп. 14	76,33	59,33	238	265	48	49	230	249	225	225
Исп. 15	58,50	76,50	271	236	54	53	262	215	225	225
Исп. 16	78,33	59,33	227	263	34	187	226	211	195	165
Исп. 17	70,67	69,67	246	254	73	67	221	237	225	225
Исп. 18	54,83	78,33	298	237	117	73	267	211	225	195
Исп. 19	69,33	63,00	316	264	321	77	218	241	195	195
Исп. 20	75,33	82,67	199	217	51	43	186	211	165	195



Таблица 6

Показатели студентов при модульном варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно-моторная реакция, до и после занятий

№ испытуемого	Интегральный показатель надежности %		Среднее время реакции мс		СКО		Медиана времени реакции		Мода времени реакции	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Исп. 1	61,83	60,00	427	417	88	83	430	417	460	380
Исп. 2	58,67	66,67	437	400	61	120	435	373	420	300
Исп. 3	76,67	79,67	325	309	66	80	333	298	380	260
Исп. 4	56,33	78,67	391	365	85	87	384	346	380	340
Исп. 5	62,33	68,00	422	406	61	83	415	398	420	460
Исп. 6	65,67	63,67	397	406	81	100	407	406	420	420
Исп. 7	73,67	72,67	373	381	71	95	362	369	340	340
Исп. 8	74,33	77,00	381	364	63	71	382	345	380	340
Исп. 9	73,67	74,67	348	368	60	74	345	358	340	340
Исп. 10	74,00	78,33	370	366	109	71	371	361	380	420
Исп. 11	73,67	71,00	383	375	67	108	385	364	420	260
Исп. 12	65,67	71,33	413	380	79	77	406	360	460	340
Исп. 13	58,67	39,17	434	538	90	177	437	526	460	540
Исп. 14	57,00	36,83	443	510	70	80	448	486	500	500
Исп. 15	36,67	40,50	524	506	72	112	514	480	460	460
Исп. 16	65,33	65,00	314	413	47	82	312	398	300	380
Исп. 17	48,00	66,00	478	417	92	69	461	419	540	460
Исп. 18	56,67	65,00	445	426	120	120	462	395	500	380
Исп. 19	58,33	67,00	386	376	97	91	393	375	380	460
Исп. 20	41,33	47,67	438	435	98	96	450	426	460	420

Таблица 7

Показатели студентов при модульном варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно моторная реакция 3-компонентная, до начала занятий

№ испытуемого	1-й этап			2-й этап			3-й этап		
	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции
Исп. 1	398	68	407	433	131	422	317	81	284
Исп. 2	464	77	447	497	103	485	396	63	381
Исп. 3	334	65	340	401	142	363	356	111	324
Исп. 4	396	63	381	446	128	413	345	67	337
Исп. 5	390	83	388	696	231	657	418	174	376
Исп. 6	393	88	379	408	78	397	386	68	373
Исп. 7	397	80	395	416	94	427	353	82	344
Исп. 8	378	70	377	505	309	418	488	340	385
Исп. 9	407	78	379	430	103	411	358	71	361
Исп. 10	372	60	386	428	139	403	394	120	355
Исп. 11	402	92	394	449	107	441	384	77	365
Исп. 12	417	73	420	463	120	432	374	63	378
Исп. 13	669	257	605	615	185	562	524	72	546
Исп. 14	428	72	430	465	101	458	467	134	442
Исп. 15	500	115	500	679	194	677	434	50	432
Исп. 16	341	62	340	373	90	366	375	73	367
Исп. 17	528	75	520	737	265	614	416	59	415
Исп. 18	451	89	456	518	214	465	340	75	342
Исп. 19	369	76	370	600	313	497	467	128	455
Исп. 20	428	97	441	722	263	718	480	159	466

Таблица 8

Показатели студентов при модульном варианте организации учебного процесса.  
Сложная зрительно-моторная реакция 3-компонентная, после занятий

№ испытуемого	1-й этап			2-й этап			3-й этап		
	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции	Среднее время реакции	СКО реакций	Медиана времени реакции
Исп. 1	409	87	423	484	215	432	359	75	347
Исп. 2	390	92	366	490	215	480	439	104	444
Исп. 3	309	40	313	368	116	348	315	57	300
Исп. 4	365	67	364	384	158	354	310	38	305
Исп. 5	442	81	424	474	154	451	390	180	316
Исп. 6	336	67	308	323	66	316	311	62	292
Исп. 7	397	124	383	504	240	446	412	133	376
Исп. 8	406	69	400	412	84	408	361	77	363
Исп. 9	371	54	369	406	86	382	370	65	353
Исп. 10	347	71	356	373	64	359	326	63	319
Исп. 11	378	104	369	380	104	384	332	71	319
Исп. 12	406	82	408	370	69	354	343	94	327
Исп. 13	641	171	600	722	294	625	527	96	524
Исп. 14	484	91	479	503	113	494	464	81	438
Исп. 15	459	93	442	488	138	456	439	151	401
Исп. 16	407	75	391	447	161	399	314	52	305
Исп. 17	435	92	413	555	169	481	437	120	415
Исп. 18	432	125	411	424	98	398	324	71	292
Исп. 19	393	73	409	710	320	625	546	182	483
Исп. 20	492	117	471	687	192	670	472	181	431

Рассматривая полученные данные, можно отметить, что оптимальным является средний уровень активации центральной нервной системы. В период до начала занятий интегральный показатель надежности от 60 до 80 %. Снижение активации нервной системы в течение дня при высоком исходном уровне чаще всего приводит к повышению работоспособности, снижает количество ошибок при выполнении теста.

### Анализ результатов

При обработке результатов в программе «Психофизиолог» все параметры оцениваются по пятибалльной системе (соответственно 5 – высокий уровень, 4 – выше среднего, 3 – средний, 2 – ниже среднего, 1 – низкий). Первые фоновые исследования, среди протестированных студентов, по схемам простой и сложной зрительно-моторной реакции показали возможность разделения всех испытуемых на 2 группы (рис. 1, 2).

Анализ таких показателей, как сила возбуждательных и тормозных процессов и их подвижность, позволил более точно дифференцировать группы студентов (рис. 1, 2). Первая группа включает двенадцать студентов, имеющих психофизиологические показатели от средних и выше. Вторая группа включает восемь студентов, имеющих не менее двух психофизиологических показателей ниже среднего или низкого уровней. Ниже в качестве примеров приведены протоколы обследования испытуемых.

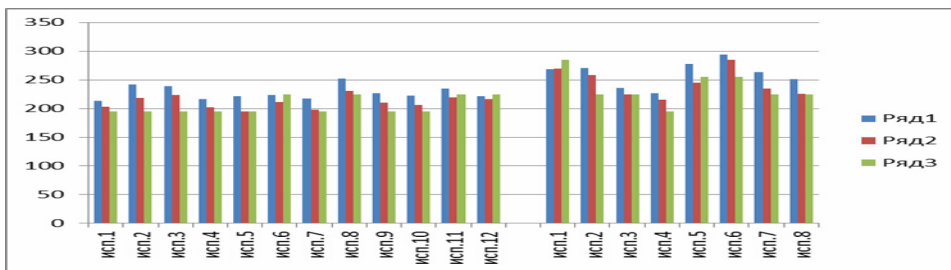


Рис. 1. Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) студентов до начала занятий. Обозначения: ряд 1 – среднее время реакции (мс), ряд 2 – медиана времени реакции, ряд 3 – мода времени реакции

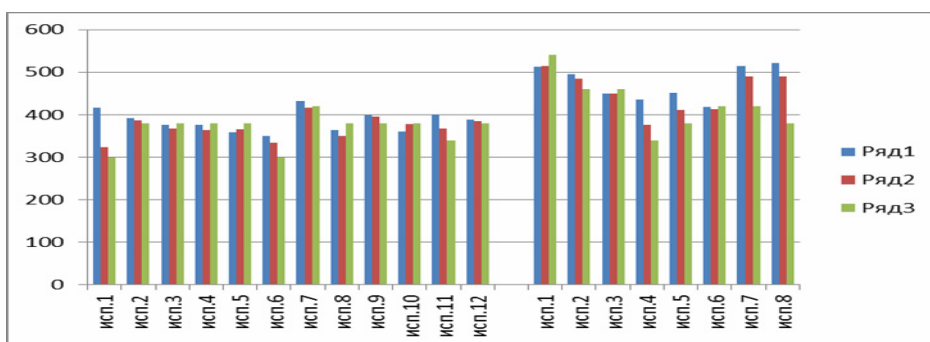


Рис. 2. Сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР) студентов до начала занятий. Обозначения: ряд 1 – среднее время реакции (мс), ряд 2 – медиана времени реакции, ряд 3 – мода времени реакции

**Пример 1.** протокол обследования испытуемого первой группы (испытуемый № 7).

### ***Классический образовательный процесс***

#### *До занятий*

ПЗМР. Средний уровень активации ЦНС. Быстродействие и стабильность реакций средние. Состояние регуляторных механизмов устойчивое.

СЗМР. При среднем качестве выполнения теста скорость реакций выше средних значений. Уровень операторской работоспособности средний.

СЗМР-3 Средний уровень процессов возбуждения и торможения с преобладанием последнего, средняя подвижность процессов.

#### *После занятий*

ПЗМР. Уровень активации ЦНС выше средних значений. Преобладание процессов возбуждения. Быстродействие выше среднего, при средней стабильности реакций. Уровень функциональных возможностей ЦНС высокий. Состояние благоприятное для операторской деятельности.

СЗМР. При высокой скорости реакций качество выполнения теста выше среднего. Оптимальное сочетание быстродействия и безошибочности действий. Уровень операторской работоспособности высокий.

СЗМР-3. Средний уровень процессов возбуждения и хороший – торможения, хорошая подвижность процессов.

#### ***Модульное обучение***

##### *До занятий*

ПЗМР. Средний уровень активации ЦНС. Быстродействие и стабильность реакций средние. Состояние регуляторных механизмов устойчивое.

СЗМР. При высокой скорости реакций качество выполнения теста выше среднего. Оптимальное сочетание быстродействия и безошибочности действий. Уровень операторской работоспособности высокий.

СЗМР-3. Высокий уровень процессов возбуждения и торможения с преобладанием последнего, подвижность процессов средняя.

##### *После занятий*

ПЗМР. Средний уровень активации ЦНС. Быстродействие и стабильность реакций средние. Состояние регуляторных механизмов устойчивое.

СЗМР. Отмечается высокая скорость реакций при высоком качестве выполнения теста. Сочетание быстродействия и безошибочности действий на высоком уровне. Операторская работоспособность высокая. Состояние повышенной бдительности и напряжения.

СЗМР-3. Хороший уровень процессов возбуждения и торможения, подвижность процессов средняя.

**Пример 2.** протокол обследования испытуемого второй группы (испытуемый № 19)

#### ***Классический образовательный процесс***

##### *До занятий*

ПЗМР. Уровень активация ЦНС сниженный. Быстродействие ниже средних значений при средней стабильности реакций. Преобладание процессов торможения. Состояние неблагоприятное для операторской деятельности. Сниженный уровень функциональных возможностей ЦНС.

СЗМР характеризуется средними значениями быстродействия при высоком качестве выполнения теста. Выраженная установка на безошибочное выполнение заданий в ущерб скорости реакций. Уровень операторской работоспособности средний.

СЗМР-3. Хороший уровень процессов возбуждения и средний – торможения, низкая подвижность процессов.

##### *После занятий*

ПЗМР. Уровень активация ЦНС низкий. Характерны замедленные реакции при их стабильности ниже средних значений. Преобладание процессов торможения, значительная инертность нервных процессов. Уровень напряжения регуляторных механизмов низкий. Состояние ЦНС неустойчивое, неблагоприятное для операторской деятельности. Низкие функциональные возможности ЦНС.

СЗМР. При сниженном качестве выполнения теста скорость реакций выше средних значений. Уровень операторской работоспособности снижен.

СЗМР-3. Средний уровень процессов возбуждения и торможения, низкая подвижность процессов.

### ***Модульное обучение***

#### *До занятий*

ПЗМР. Уровень активация ЦНС низкий. Характерны замедленные реакции при их нестабильности. Преобладание процессов торможения, значительная инертность нервных процессов. Уровень напряжения регуляторных механизмов низкий. Состояние ЦНС неустойчивое, неблагоприятное для операторской деятельности, возможны срывы регуляции. Низкие функциональные возможности ЦНС.

СЗМР. При сниженном качестве выполнения теста скорость реакций высокая. Неустойчивые, импульсивные реакции на стимулы. Установка на быстроедействие в ущерб безошибочности действий. Уровень операторской работоспособности снижен.

СЗМР-3. Высокий уровень процессов возбуждения и низкий – торможения, подвижность процессов низкая.

#### *После занятий*

ПЗМР. Уровень активация ЦНС сниженный. Быстроедействие ниже средних значений при средней стабильности реакций. Преобладание процессов торможения. Состояние неблагоприятное для операторской деятельности. Сниженный уровень функциональных возможностей ЦНС.

СЗМР. При сниженном качестве выполнения теста скорость реакций высокая. Неустойчивые, импульсивные реакции на стимулы. Установка на быстроедействие в ущерб безошибочности действий. Уровень операторской работоспособности снижен.

СЗМР-3. Высокий уровень процессов возбуждения и очень низкий торможения, подвижность процессов низкая.

Сравнение психофизиологических показателей до и после занятий показывает в первую очередь снижение работоспособности у студентов второй группы (рис. 3).

Дополнительный анализ результатов исследования активации нервной системы, силы возбудительных процессов и их подвижности позволил выявить значительное ухудшение показателей во второй группе при модульном варианте обучения (у пяти человек из восьми) (табл. 7. 8).

Анализ психологических параметров личностной и реактивной тревожности, активности, самочувствия и настроения у студентов первой группы показал, что у большей части студентов существенных изменений показателей тревожности не наблюдалось как при классической, так и модульной формах обучения. Вместе с тем у 17 % студентов данной группы выявлено изменение общего эмоционального фона от начала к концу занятий с неблагоприятного на благоприятный. У остальных студентов наблюдался в целом позитивный эмоциональный фон от начала до конца занятий. Уровень реактивной и личностной тревожности был от умеренного до высокого и существенно не менялся.

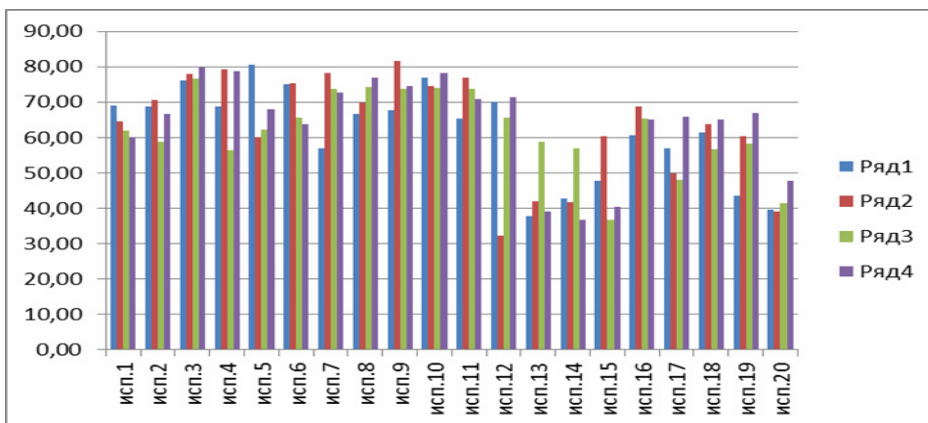


Рис. 3. Интегральный показатель работоспособности студентов (%). Обозначения: ряд 1 – классическая форма до занятий, ряд 2 – классическая форма после занятий, ряд 3 – модульная форма до занятий, ряд 4 – модульная форма после занятий

У некоторых студентов второй группы при обучении по модульной форме к концу занятий констатировано снижение реактивной тревожности (37,5) и изменение эмоционального фона с неблагоприятного на благоприятный (25 %). В целом у 62,5 % студентов на фоне снижения работоспособности произошли позитивные сдвиги психологических характеристик. У остальных студентов этой группы существенных изменений психологических параметров не выявлено.

### Выводы и рекомендации

Большинство студентов (75 %) с достаточными психофизиологическими и психологическими возможностями в равной мере адаптированы к обеим формам обучения: классической и модульной.

Студенты с низкими исходными психофизиологическими показателями (25 %) при учебных нагрузках, более в условиях модульной формы организации учебного процесса, быстро утрачивают работоспособность.

Обнаруженное несоответствие психофизиологических и психологических характеристик у части студентов второй группы – снижение работоспособности, с одной стороны, и улучшение эмоционального фона, а также снижение реактивной тревожности, – с другой стороны, объясняется, на наш взгляд, тем, что им требуется постепенное «вхождение» в учебный предмет, а также большее время на приспособление к требованиям преподавателей и специфике изучаемой дисциплины.

Для студентов с низкими исходными психофизиологическими и психологическими показателями целесообразно проведение углубленного обследования и мероприятий, направленных на нормализацию функционального состояния.

## Литература

1. Данилова Н. Н. Функциональные состояния: механизмы и диагностика / Н. Н. Данилова – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 287 с.
2. . Зинченко В. П. Психометрика утомления / В. П. Зинченко, А. Б. Леонова, Ю. П. Стрелков. – М. : Изд-во МГУ, 1977. – 109 с.
3. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2005. – 412 с.
4. Талалаев А. А. Исследование центральной нервной системы и умственной работоспособности // Гигиенические исследования средств индивидуальной защиты человека. – М. : Ин-т биофизики, 1992. – С. 240–257.

## Psychophysiological and psychological characteristics of functional of students under different conditions of organization of the process of studying at a higher school

I. V. Yaroslavtseva, I. N. Gutnik, I. A. Konopak, Z. V. Diyanova,  
T. M. Schegoleva, M. Y. Kuzmin

**Annotation.** The article presents the results of the investigation of functional state of students under the conditions of organization of the process of studying in its classical and module form. It shows that the majority of students with good psychophysiological and abilities are well adapted to both forms of studying: classical as well as module ones. Students with low initial psychophysiological index lose some their efficiency under module form of organization of the process of studying.

**Key words:** functional state, psychophysiological characteristics, psychological characteristics, simple visual-motor reaction, complicated visual-motor reaction, module form of organization of the process of studying, classical form of organization of the process of studying.

*Ярославцева Ирина Владиленовна  
доктор психологических наук, профессор  
Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: ya-irk@yandex.ru*

*Yaroslavtseva Irina Vladilenovna  
Doktor of Psychological Sciences,  
professor  
Irkutsk State University  
1 K. Marx str., Irkutsk, 664003  
e-mail: ya-irk@yandex.ru*

*Гутник Игорь Нэрисович  
доктор биологических наук, профессор  
Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: ya-irk@yandex.ru*

*Gutnik Igor Nerisovich  
Doktor of Biological Sciences, professor  
Irkutsk State University  
1 K. Marx str., Irkutsk, 664003  
e-mail: ya-irk@yandex.ru*

*Конopak Игорь Александрович  
кандидат философских наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
664025, г. Иркутск, ул. Чкалова, 2  
e-mail: iakonopak@gmail.com*

*Konopak Igor Aleksandrovich  
Ph. D. in Philosophical Sciences,  
Associate Professor  
Irkutsk State University  
2 Chkalov str., Irkutsk, 664025  
e-mail: iakonopak@gmail.com*

*Диянова Зегира Васильевна*  
кандидат педагогических наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: dean146@mail.ru

*Diyanova Zegira Vasilyevna*  
Ph. D. in Pedagogical Sciences,  
Associate Professor  
Irkutsk State University  
1 K. Marx str., Irkutsk, 664003  
e-mail: dean146@mail.ru

*Щеголева Тамара Михайловна*  
кандидат психологических наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: shegoleva52@mail.ru

*Shegoleva Tamara Mihaylovna*  
Ph. D. in Psychological Sciences,  
Associate Professor  
Irkutsk State University  
1 K. Marx str., Irkutsk, 664003  
e-mail: shegoleva52@mail.ru

*Кузьмин Михаил Юрьевич*  
кандидат психологических наук  
Иркутский государственный университет  
664027 г. Иркутск, ул. Чкалова, д. 2  
e-mail: mirroy@mail.ru

*Kuzmin Mikhail Yurievich*  
Ph. D. in Psychological Sciences,  
Irkutsk State University  
1 K. Marx str., Irkutsk, 664003  
e-mail: mirroy@mail.ru