

УДК 159.9:614.8

## СЛЕЖЕНИЕ ПО ПРЕДСТАВЛЕНИЮ – ОСНОВА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ПСИХОМОТОРОГРАФИЯ»

Герасимчик А.П.

*В статье представлены некоторые результаты исследования по выявлению профессионально значимых психофизиологических качеств выпускников вузов МЧС, разработке инструментальных методов исследования на основе анализа динамики и структуры формирования и функционирования динамических образов в предметной деятельности*

Важным в подготовке специалистов «опасных» профессий, в том числе работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, является профессиональный психологический отбор. Неудачи в профессиональной подготовке часто связаны с наличием выраженных некомпенсируемых недостатков в профессионально значимых психофизиологических качествах.

В Командно-инженерном институте проведены исследования по выявлению профессионально значимых психофизиологических качеств выпускников вузов МЧС, разработке инструментальных методов исследования на основе анализа динамики и структуры формирования и функционирования динамических образов в предметной деятельности. Нами были решены следующие задачи:

проанализированы существующие методики профессионального отбора в вузы силовых ведомств;

определены профессионально значимые доминирующие качества выпускников вузов Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь;

определены психофизиологические качества абитуриентов, способствующие формированию необходимых профессиональных качеств выпускника;

разработан методический инструментарий для профессионального психологического отбора абитуриентов вузов Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь;

разработаны критерии для определения групп профессионального психологического отбора абитуриентов.

Методология проведенных исследований опиралась на концепции опережающего отражения действительности; функционально-деятельностного подхода, позволяющего выделить доминирующие профессиональные действия; системность, которая предполагает развитость в

работе спасателя всех необходимых профессиональных функций, их взаимодействие и взаимосвязь; конкретность – спасатель должен иметь свой, иногда нестандартный, вариант действий, исходя из особенностей динамики чрезвычайной ситуации; мера – позволяет применять только такие действия, которые не способствуют ухудшению возникшей чрезвычайной ситуации.

Методы исследований включали: экспертную оценку деятельности и профессионально значимых качеств выпускника вуза МЧС, экспериментальные инструментальные исследования, специальные физические упражнения, решение логических задач, тесты-опросники.

В качестве модели деятельности нами выбран процесс слежения с преследованием на основе образа динамического объекта, т.е. когда в процессе слежения информация от объекта перестает поступать к испытуемому, и он начинает руководствоваться в своих действиях образом динамики развития объекта, т.е. образом, возникшим в процессе его формирования (информационного взаимодействия). Структура динамического образа (далее – ДО) и его компоненты, изменяющиеся в зависимости от индивидуально-психологических особенностей испытуемых, представляют возможность определять профессионально значимые психофизиологические качества испытуемых.

Образ динамического объекта представляет собой субъективное отражение пространственно-временных координат детерминированных или вероятностных объективно протекающих динамических процессов [1].

Нами установлен, введен ряд понятий и даны их определения:

порог адекватного отражения – предельное рассогласование между соответствующими пространственно-временными координатами отражаемого и объективно протекающего процесса, при котором уже не обеспечивается адекватное отражение.

Для каждой конкретной системы существует свой порог адекватного отражения. При выборе порога адекватного отражения для систем, надежное функционирование которых обеспечивается главным образом фазовым (временным) соотношением входных и выходных сигналов, используется выражение:

$$\Delta_{\text{пао}} + f(x, y, z \dots t) = 180^\circ,$$

где  $\Delta_{\text{пао}}$  – порог адекватного отражения;

$f(x, y, z \dots t)$  – функция, величина которой определяется динамическими свойствами отражаемого объекта.

При безинерционном отражаемом объекте  $f(x, y, z \dots t) = 0$  и  $\Delta_{\text{пао}} = 180^\circ$ ;

время адекватного отражения – временной интервал, по истечении которого отклонение пространственно-временных координат отражаемого процесса относительно пространственно-временных координат объективно протекающего процесса достигает порога адекватного отражения;

процесс адекватного отражения упреждающей или запаздывающей стратегии характеризуется тем, что пространственно-временные координаты отражаемого процесса имеют, соответственно, фазовое (временное) упреждение или запаздывание относительно пространственно-временных координат объективно протекающего процесса;

процесс адекватного отражения смешанной стратегии характеризуется тем, что в течение одной части адекватного отражения имеет место запаздывающая стратегия, в течение второй – упреждающая (или наоборот);

фаза восстановления (В) или разрушения (Р) – элемент процесса адекватного отражения, за время существования которого коэффициент неадекватного отражения, соответственно, уменьшается или увеличивается;

фаза стабилизации (С) – элемент процесса адекватного отражения, за время существования которого коэффициент неадекватного отражения не изменяется;

коэффициент распада - отношение величины текущего значения фазового сдвига пространственно-временных координат субъективного отражения процесса относительно объективно протекающего процесса к величине порога процесса адекватного отражения:

$$k_p = \frac{\pm \Delta\varphi}{\Delta_{\text{ПАО}}},$$

где  $\pm\Delta\varphi$  - величина текущего значения фазового сдвига пространственно-временных координат субъективного отражения процесса по отношению к объективно протекающему процессу;

$\Delta_{\text{ПАО}}$  - порог процесса адекватного отражения.

Наиболее адекватные методики, отражающие специфику деятельности работников МЧС, по нашему мнению, должны быть инструментальными и опираться на оперативные динамические образы. Психический образ выступает как результат психического отражения, и на этапе его адекватного функционирования может быть объективно определена система психофизиологических профессионально значимых качеств: способность к прогнозированию развития событий, уровень самоорганизации совершаемых действий, «внутренние шумы» человека, оперативная динамическая память и т.д.

Инструментальные методики, в которых психический образ выступает в качестве регулятора совершаемых действий, обладают достаточно высоким уровнем прогностичности [1,2]. Разработка и внедрение инструментальных методик, в основу которых положено выполнение предметных действий на основе сформированных ДО как результатов процессов психического отражения изменяющихся ситуаций, раскрывает возможность выявления и объективной оценки качеств, необходимых для адекватных действий и прогнозирования развития событий.

Как показали исследования Б.Ф.Ломова и В.М.Водлозера [3], М.А.Кременя [2,4,5,6,7] и других ученых, с методической точки зрения наиболее удобную практически и перспективную модель исследования представляют действия на основе слежения с преследованием. В качестве основного методического инструментария нами использован инструментальный комплекс "Психомоторография", основанный на принципе решения испытуемыми задач типа слежения. Данный комплекс позволяет проводить исследования как в обычных, так и в экстремальных условиях.

Экспериментальная установка включает персональную ЭВМ, комплекс «Психомоторография», реализованный в виде программного продукта, функционирующего под управлением операционной системы WINDOWS 95/98, и орган управления (джойстик), источник эстремального воздействия на испытуемого. Структурная схема экспериментальной установки приведена на рисунке 1.

Принцип действия экспериментальной установки состоит в следующем:

- на экран индикатора (дисплей ПЭВМ) входная информация подается с источника сигналов в виде перемещающейся по заданной траектории точки-метки (ТМ);
- исполнительская деятельность человека отображается на индикаторе в виде точки-визира (ТВ), перемещающейся в результате воздействия на исполнительский орган (орган управления);
- передаточная функция экспериментальной установки эквивалентна усилительному звену, т.е. используемая аппаратура не вносит искажений при воспроизведении входной информации человеком. Такая структура контура управления позволяет отчетливо выявить особенности человека как звена замкнутого контура управления;
- орган управления может перемещаться в направлении «от себя – к себе» и «влево – вправо».

## ПЭВМ

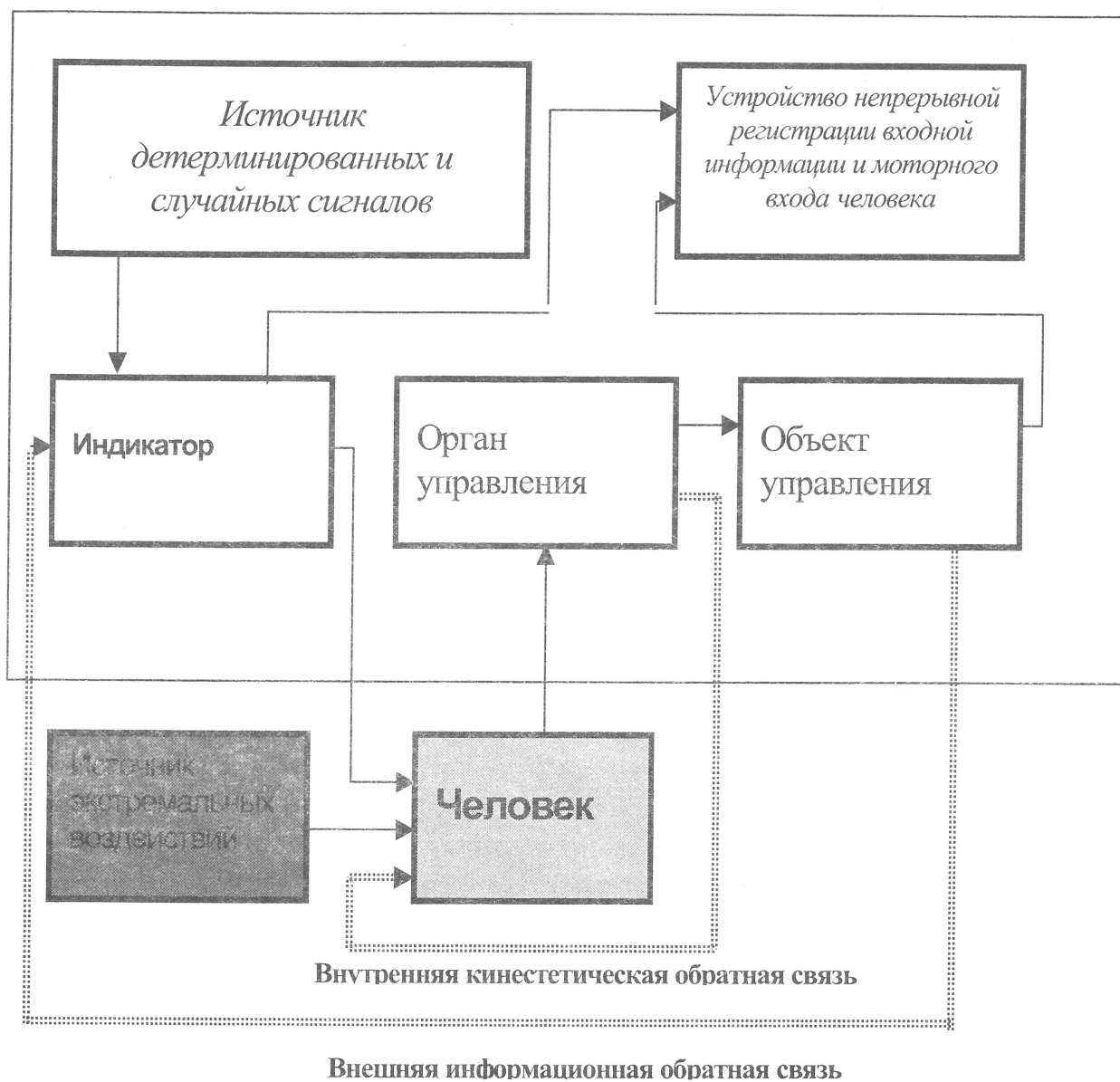


Рис.1. Структурная схема экспериментальной установки.

Комплекс «Психомоторография» путем сопоставления динамики входной информации и исполнительской деятельности позволяет регистрировать:

- а) динамику входной информации и исполнительских действий (синхронно);
- б) время формирования психического динамического образа;

- в) время распада психического динамического образа;
- г) стратегии исполнительских действий;
- д) фазы восстановления, стабилизации и разрушения, отражающие специфику выполняемых действий на основе динамического образа;
- е) длительность латентного периода;
- ж) время воздействия на исполнительный орган;
- з) время коррекции;
- и) величину пространственного первого выброса и характер отражения внешних событий;
- к) «внутренние шумы» (по количеству резких движений и степени их резкости).

Для более детального исследования психологических качеств дополнительно использованы следующие диагностические средства:

для изучения особенностей психомоторного развития – тепинг-тест (ТТ), реакция на движущийся объект (РДО), сенсомоторная реакция выбора (СРВ-5), прогнозирование вероятностной смены событий (прогнозирование);

для изучения распределения и переключения внимания – таблицы Шульте;

логические задачи (приведение ситуации к заданному эталону);

определение профессиональной мотивации и психологической готовности к риску;

специальные физические упражнения.

Процесс формирования ДО при слежении с преследованием заключается в последовательном целенаправленном активном отражении компонентов входных сигналов «снизу-вверх», т.е. вначале испытуемые стремятся к устранению рассогласования, затем происходит детализация структуры входных сигналов и адекватное отражение ее статических и динамических компонентов. Экспериментально установлено оптимальное время формирования ДО – 40 секунд.

В процессе адекватного отражения на основе ДО происходит последовательное «стирание» отражаемых компонентов входных сигналов «сверху-вниз», т.е. вначале исчезают динамические компоненты высших порядков (ускорение), затем слежение осуществляется с некоторым постоянным обобщенным значением скорости (отличным от истинного значения).

«Психомоторография» позволяет в качестве входной информации использовать различные входные сигналы – случайный, пилообразный, синусоидальный, дискретный (типа «меандр») и т.д. В проводимых исследованиях мы ограничились синусоидальным и дискретным сигналами.

Использование непрерывного входного сигнала «синус» на этапе формирования психического динамического образа позволяет моделировать условия предполагаемой деятельности работника МЧС, характеризующиеся непрерывным и достаточно планомерным поступлением управляющей информации извне. На основании данных о структуре, динамике формирования и функционирования психического ДО при использовании непрерывного входного сигнала «синус» количественно определялись следующие психофизиологические качества: способность к прогнозированию, самоорганизация поведения, психическая напряженность, оперативная динамическая память, особенности формирования и адекватного отражения динамического образа при психологическом и физиологическом стрессах, особенности в направленности поведения (альтруистическая или эгоцентрическая доминирующие тенденции).

Использование дискретного входного сигнала «меандр» позволяет моделировать условия предполагаемой деятельности работника МЧС, характеризующиеся резким и внезапным изменением окружающей обстановки. На основании данных о структуре и динамике формирования и функционирования психического ДО при использовании дискретного входного сигнала количественно определялись реактивность организма и особенности отражения внешних событий.

При определении психофизиологических качеств как с использованием непрерывного входного сигнала «синус», так и дискретного входного сигнала «меандр», испытуемые периодически подвергались различного рода экстремальным воздействиям.

Используемое в исследованиях экстремальное воздействие выбрано на основе проведенной нами сравнительной оценки из совокупности: воздействие периодически повторяющихся электроуколов, угроза воздействия электроуколов, воздействие электроуколов и необходимость запоминания слов в заданном темпе, запоминание слов в заданном темпе, мыслительная деятельность в заданном темпе, воздействие электроуколов и необходимость мыслительной деятельности в заданном темпе. В эксперименте приняло участие 96 человек.

Установлено, что воздействие различных стрессоров оказывает неодинаковое влияние на процесс слежения на основе ДО.

Коэффициент экстремального воздействия определялся выражением:

$$K_{\text{экстр.возд}} = 1 - \frac{T_{\text{экстр.возд}}}{T_{\text{обычн.усл}}},$$

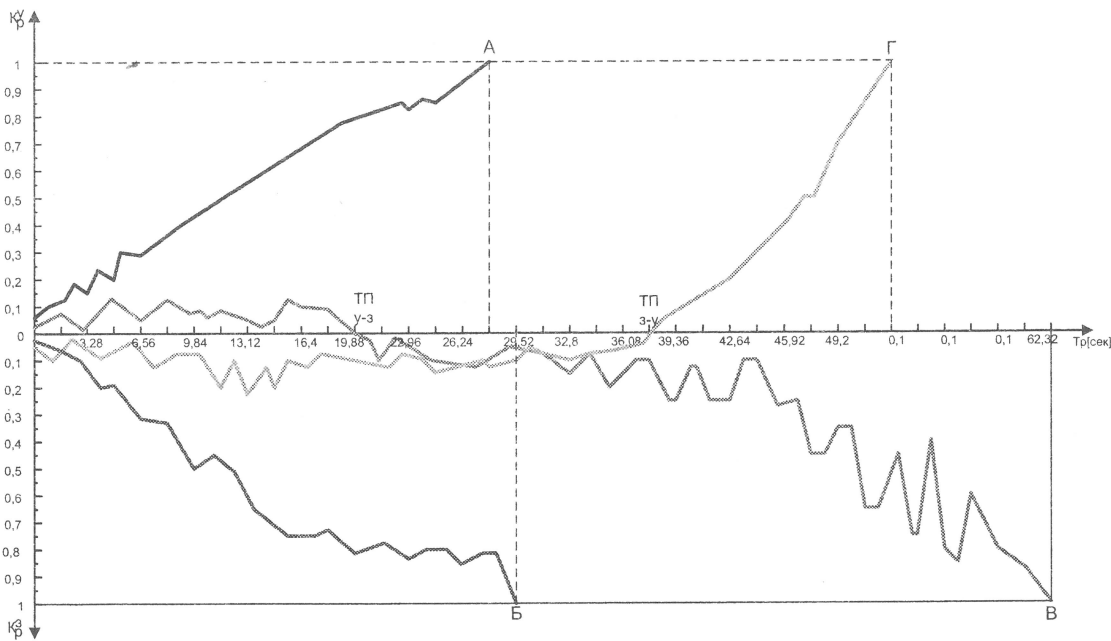
где  $T_{\text{экстр.возд}}$  и  $T_{\text{обычн.усл}}$  – время адекватного отражения на основе ДО в экстремальных и обычных условиях соответственно.

По эффективности воздействия ( $K_{экстр.возд}$ ) на процесс слежения на основе ДО используемые нами стрессоры могут быть расположены в следующей последовательности:

1. Мыслительная деятельность в заданном темпе – 0,63.
2. Воздействие электроуколов и необходимость мыслительной деятельности в заданном темпе – 0,54.
3. Запоминание слов в заданном темпе – 0,49.
4. Воздействие электроуколов и необходимость запоминания слов в заданном темпе – 0,40.
5. Воздействие электроуколов – 0,35.
6. Угроза воздействия электроуколов – 0,19.

Исходя из приведенных выше данных, в качестве экстремального воздействия в исследованиях выбран психологический стресс «мыслительная деятельность в заданном темпе» ( $K_{экстр.возд} = 0,63$ ).

Примеры слежения на основе ДО в обычных и экстремальных условиях приведены на рисунках 2 и 3.



- А - процесс адекватного отражения упреждающей стратегии;
- Б - процесс адекватного отражения запаздывающей стратегии;
- В - процесс адекватного отражения упреждающей-запаздывающей стратегии;
- Г - процесс адекватного отражения запаздывающе-упреждающей стратегии;
- Тр - время процесса адекватного отражения;
- $K_{\text{з}}$   $K_{\text{у}}$  - коэффициенты неадекватного отражения процессов упреждающей и запаздывающей стратегии;
- ТП<sub>у-з</sub>, ТП<sub>з-у</sub> - точки переключения стратегий

Рис.2. Динамика процессов слежения по представлению в обычных условиях



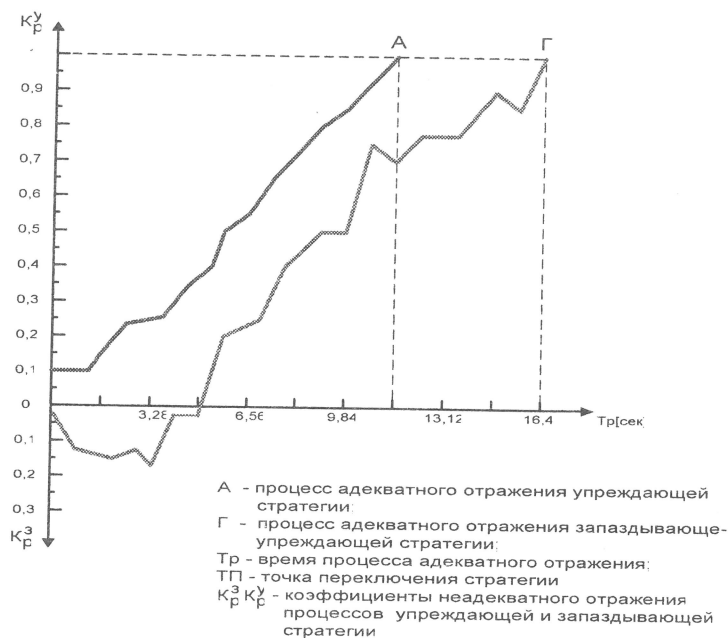


Рис.3. Динамика процессов слежения по представлению в условиях необходимости мыслительной деятельности в заданном темпе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кремень М.А., Водлозеров В.М. Образ в системе психической регуляции познавательной и исполнительской деятельности. Мн: НИО, 1997. 174 стр.
2. Кремень М.А. Образ полета в системе психической регуляции процесса пилотирования: Автореф. Дисс. ... д-ра психол.н., М., 1983. – 44с.
3. Водлозеров В.М., Ломов Б.Ф. К вопросу о механизмах психической регуляции действий оператора, работающего в режиме слежения // Проблемы инженерной психологии: Материалы I Ленинградской конференции по инженерной психологии. – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1964. – С 110-111.
4. Кремень М.А. Отражение периодических изменений амплитуды входного сигнала при слежении с опорой на оперативный динамический образ // Вопросы психологии. – 1977. – №4. – С. 119-122
5. Кремень М.А., Ошанин Д.А., Пысларь В.И. Некоторые особенности динамического оперативного образа при слежении с экстраполяцией «вслепую» // Вопросы психологии. – 1974. – С. 132-136.
6. Кремень М.А. Психологическая структура деятельности оператора в режиме слежения // Вопросы психологии. – 1977. – №6. – С. 70-78
7. Кремень М.А. Эффективность процессов слежения в зависимости от видов входного сигнала // Вопросы психологии. – 1966. – №5. – С. 83-92

Поступила в редакцию 17 июля 2006 г.