

УДК 612.821:331.442.4

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ РЕАКЦИЙ ЛИЦ СКЛОННЫХ И УСТОЙЧИВЫХ К РАЗВИТИЮ СОСТОЯНИЯ МОНОТОНИИ ПРИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Кальниш В.В., *Пышнов Г.Ю., **Мальцев А.В., **Красотин Е.В.

*ГУ «Институт медицины труда НАМН», Киев; getver1@mail.ru

**Украинская военно-медицинская академия, Киев

Монотонность трудовой деятельности часто приводит к развитию специфических функциональных состояний у оператора (психическое пресыщение, монотония), которые могут стать причиной аварий в энергетике, транспорте, связи, на флоте, в авиации и т.д. Информационные причины нарушения надежности деятельности человека-оператора при развитии монотонии заключаются в нарушении функционального состояния оператора и опосредованного воздействия на его работоспособность.

В статье рассматриваются закономерности изменения функционального состояния человека-оператора при развитии монотонии. Экспериментально выявлено наличие более выраженных процессов изменения функционального состояния у лиц склонных к монотонии по сравнению с лицами не склонными к развитию этого состояния. Полученные данные свидетельствуют о существенной трансформации латентных периодов у операторов при изменении ритма предъявляемых задач для решения.

Изучение особенностей трансформации функционального состояния при монотонии позволит расширить понимание механизмов работы головного мозга для прогнозирования развития состояния монотонии и разработки возможных путей его коррекции.

Ключевые слова: операторский труд, монотония, трансформация функционального состояния, надежность деятельности.

Актуальность темы

Современный уровень развития науки и производства (в том числе и в области высоких технологий) на сегодняшний день позволяет создавать технические средства и оборудование, работающие с высокой степенью надежности. В этих условиях человек, в большинстве случаев, является управляющей звеном, и, одновременно, наиболее «слабым» звеном во всякого рода технических системах. В последнее время цена ошибок операторов неизмеримо возросла. Именно поэто-

му изучение функционального состояния человека-оператора становится наиболее актуальной задачей [10].

Число специалистов операторского профиля, различные виды операторской деятельности прогрессивно растут. Операторы в настоящее время являются также доминирующим контингентом специалистов практически всех видов транспорта. Именно их профессиональная деятельность определяет гигиенические, физиологические и психологические особенности трудового

процесса, а также отраслевую специфику профессиональной и профессионально обусловленной заболеваемости [12].

Таким образом, проблема надежности операторской профессиональной деятельности на фоне напряженного труда приобретает актуальность в мире.

Многочисленные данные литературы свидетельствуют о существенном влиянии фактора однообразия на работоспособность человека. Исследованиями показано, что успешность простой, однообразной умственной деятельности зависит от силы нервной системы и исходного уровня активации [2], а производительность монотонной деятельности зависит от совокупности нейродинамических и психодинамических свойств личности [13]

Особенно часто монотония возникает у людей, работающих на конвейере или операторов-наблюдателей технологического процесса в энергетике, транспорте, связи, на флоте, в авиации и т.д.

Монотонность трудовой деятельности часто приводит к развитию специфических функциональных состояний (психическое пресыщение, монотония), которые могут стать причиной аварий [9].

Информационные причины нарушения надежности деятельности человека-оператора при монотонии заключаются в нарушении функционального состояния оператора и опосредованного воздействия на его работоспособность [8]

Изучение особенностей трансформации функционального состояния при монотонии позволит, с одной стороны, углубить понимание механизмов работы головного мозга, а с другой - имеет практическое значение как с точки зрения прогноза развития состояния монотонии, так и возможных путей его коррекции [16].

Цель работы – выявить особенности изменения реакций при монотонной операторской деятельности у лиц с различной склонностью к развитию состояния монотонии.

Объем и методы исследований

В исследованиях принимали участие испытуемые – добровольцы, мужчины и женщины, возраст 24-28 лет (69 человек). С помощью специального компьютерного теста испытуемым давалась информационная монотонная нагрузка длительностью 60 минут. Были использованы 2 экспозиции, отведенные для решения задач - 4,0 с (33 человека) и 5,3 с (36 человек). Каждый логический тест, являющийся элементом предъявляемого потока заданий, имел такую длительность, которая укладывалась в норму выполнения заданий в условиях с повышенной напряженностью труда (класс 3.2 согласно «Гигиенической классификации труда ...», 2001) [3].

Предъявление информационной нагрузки проводилось с помощью специальной компьютерной программы, позволяющей моделировать поток информационных логических задач, имеющих определенную аналогию с операторской деятельностью [5]. Компьютерная программа реализована с помощью современных средств отображения, хранения и получения информации об эффективности и надежности деятельности испытуемых. Имеется «дружественный» интерфейс, позволяющий пользователю программы оперативно настраивать режимы тестирования, проводить испытания и отображать полученную информацию в наглядной и удобной форме для проведения дальнейшего содержательного и статистического анализа.

Для стандартизации получения результатов тестирования использовалось несколько приемов. Во-первых, самостоятельное тестирование с помощью компьютера определенным обра-

зом стандартизирует ситуацию получения результатов. Во-вторых, при появлении ошибки в процессе выполнения заданий ее индикация осуществляется с помощью яркого светового и громкого звукового сигнала, что способствует мобилизации сил испытуемого и формированию повышенной ответственности в процессе проводимой работы. В-третьих, стандартизация моторных реакций для решения предъявляемых задач обеспечивается путем использования только двух кнопок «ДА» или «НЕТ», на одну из которых после принятия соответствующего решения необходимо нажать как можно быстрее. Использование только двух вариантов ответов, конечно, несколько сужает возможное разнообразие реакций на происходящие события, но с другой стороны, дает возможность лучше разобраться в таком сложном явлении как стратегии принятия решения в условиях неопределенности. Подобные приемы были успешно испытаны с помощью пакета других тестов и показали хорошие результаты [6]. Их подробное описание и организация тестирования приведено в работе [7].

Формирование информационной нагрузки было осуществлено путем применения заданий с реализацией так называемого эффекта интерференции Струпа. Тест Струпа является надежным инструментом для изучения характеристик внимания и кратковременного запоминания [4, э11]. Считается, что его целесообразно использовать для диагностики нейропсихологических функций, связанных преимущественно с фронтальными долями мозга [1, э15]. При решении применяемой модификации задачи Струпа требуется установить совпадение цветов «графической оболочки» слова и значения самого слова, игнорируя цвет представляющих его букв. Взаимодействие факторов «цвет» и «значение слова» возникает благодаря разрешению задачи эмпирической

неопределенности в условиях осуществления двух возможных способов опознания цвета, обращенных к первой и второй сигнальным системам организма человека. Указанное взаимодействие происходит на фоне интерференции с эффектом взаимоподавления нескольких одновременно происходящих психологических процессов – восприятия цвета окна, семантики слова и игнорирования цвета слова, которые также осуществляются в условиях неопределенности последовательности реализации этих явлений. Задача игнорирования цвета слова усложняет интерференционную картину, поскольку возникает дополнительная операция подавления [1].

Анализ результатов проводился с помощью методов вариационной статистики с использованием пакета программ STATISTICA 6.1.478.0. [14]. Для расчета степени склонности к развитию состояния монотонии рассчитывался индекс монотонии $\alpha = (\Phi_{\text{нач}} - \Phi_{\text{кон}}) / \Phi_{\text{нач}}$ (где: $\Phi_{\text{нач}}$ – средняя реакция испытуемого за первые 5 мин выполнения заданий; $\Phi_{\text{кон}}$ – средняя реакция испытуемого за последние 5 мин выполнения заданий). Отрицательное значение α свидетельствовало о развитии состояния монотонии, а положительное – об устойчивости к развитию этого состояния. Различие средних реакций испытуемых определялось с использованием критерия Стьюдента, а различие дисперсий этих реакций (y^2) – с использованием критерия Фишера.

Результаты и обсуждение

Прежде всего, необходимо отметить, что суммарная кривая, отражающая динамику реакций испытуемых при решении потока информационных задач, не имеет выраженных закономерностей их изменения в процессе проведения часового эксперимента. Это свидетельствует о неоднородности обследованной группы испытуемых по их способности переносить монотонную

информационную нагрузку. Поэтому была выдвинута гипотеза, согласно которой обследованная группа испытуемых состоит из лиц склонных и устойчивых к развитию состояния монотонии. Естественно степень склонности или устойчивости к развитию этого состояния у разных людей может значительно различаться. Но на данном этапе анализа важно было с достаточной степенью точности выделить людей относящихся к каждой из этих групп. Поэтому были проанализированы реакции всех испытуемых за первые и последние пять минут течения эксперимента. Те лица, у которых показатель “ был отрицательным (48,5% для лиц, с экспозицией заданий 4,0 с и 72,2% для лиц, с экспозицией заданий 5,3 с), были отнесены к группе склонных к развитию монотонии, а остальные (у которых “>0) были отнесены к группе устойчивых к развитию монотонии. В дальнейшем были построены усредненные кривые динамики реакций и показателей у в процессе эксперимента для группы испытуемых склонных и устойчивых к развитию монотонии.

Решение вопросов о динамике реакций операторов в условиях монотонной деятельности осуществлялось в нескольких плоскостях. Во-первых, необходимо было проанализировать динамику трансформации реакций в условиях различного темпа монотонной деятельности у лиц склонных и не склонных к развитию монотонии. Эта задача решалась на примере предъявления потока задач с экспозицией 4,0 и 5,3 с. Во-вторых, важным является вопрос сравнения поведенческих реакций операторов склонных и не склонных к развитию монотонии, решающих задачи с одинаковой напряженностью (отдельно с периодом подачи раздражителей 4,0 и 5,3 с). Решение перечисленных вопросов даст более полную картину формирования монотонии у лиц склонных к образованию этого со-

стояния.

Динамика реакций испытуемых, склонных к развитию состояния монотонии, решающих задачи с длительностью их предъявления 3,5 и 5 с, представлена на рис. 1А. Здесь отчетливо видно, что для обоих исследованных вариантов в процессе эксперимента происходит замедление реакций операторов.

Данные о изменении реакций испытуемых, не склонных к развитию состояния монотонии, представлены на рис. 1В. Здесь наблюдается диаметрально противоположная картина развития событий. Длительность реакций у группы испытуемых, решающих задачи с периодом 4,0 с, в среднем уменьшается на 27%, а у группы испытуемых, решающих задачи с периодом 5,3 с – на 17%.

Таким образом, решение первой из поставленных задач приводит к заключению, что в процессе эксперимента у испытуемых склонных к развитию состояния монотонии в течение часового эксперимента происходит существенное замедление реакций решения предлагаемых заданий. Причем, это замедление больше выражено у группы с более высоким темпом их предъявления.

Обратная тенденция в изменении времени решения задач наблюдается у лиц не склонных к развитию состояния монотонии с сохранением эффекта ослабления крутизны изменения реакций у лиц, решающих задачи с более низким темпом их предъявления (5,3 с). Еще одной интересной особенностью динамики изучаемых процессов является тот факт, что у лиц не склонных к развитию состояния монотонии изменение длительности реакций за время эксперимента примерно в 1,5 – 2 раза меньше (уменьшение времени реакций), чем у лиц склонных к монотонии (увеличение времени реакций). Это свидетельствует о более выражен-

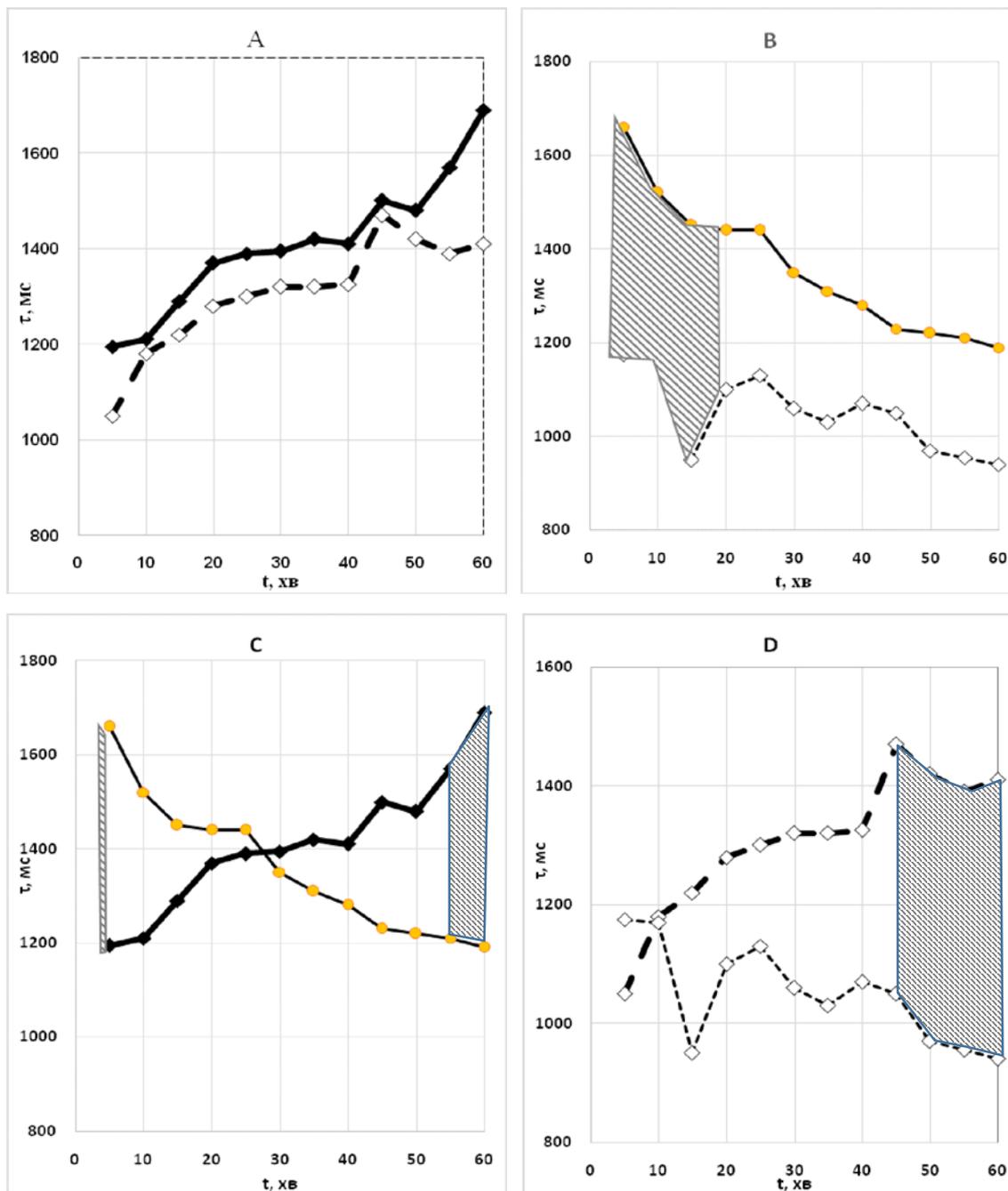


Рис. 1. Динамика реакций (M) у лиц, занимающихся операторской деятельностью с различной склонностью к развитию монотонии: (A) - склонные к монотонии; (B) - не склонные к монотонии; (C) - склонные и не склонные к монотонии (4,0 с); (D) - склонные и не склонные к монотонии (5,3 с); т - латентный период обработки информации; t - время исследования; склонные к монотонии 5,3 с

◊ — — — — — ; склонные к монотонии 4,0 с — — — — — ◄ — — — — — , не склонные к монотонии 5,3 с
 ◊ — — — — — ; не склонные к монотонии 4,0 с — — — — — ◄ — — — — — ; участки с достоверной разницей значений средних соответствующих показателей на уровне $p < 0,05$. ▨

ных процессах изменения функционального состояния у лиц склонных к монотонии по сравнению с лицами не склонными к развитию этого состояния.

Анализ данных операторов склон-

ных к развитию монотонии в условиях предъявления заданий через каждые 4,0 с можно провести исходя из часовой динамики их реакций (рис. 1C). В этом случае отчетливо видна противоположность изменения реакций, наблю-

дающаяся для лиц исследуемых групп.

Точка равенства реакций (точка пересечения представленных кривых), которая, вероятно, в какой-то мере может служить индикатором активности изменений функционального состояния испытуемых под действием монотонной информационной нагрузки проявляется через 27 мин после начала эксперимента. Это свидетельствует о том, что требуется достаточно много времени для достижения равенства функциональных состояний испытуемых склонных и не склонных к развитию состояния монотонии в случае выполнения достаточно напряженной работы.

Несколько иные аспекты просматриваются при сравнении динамики трансформации реакций у лиц, склонных и не склонных к монотонии, решавших задания через каждые 5,3 с (рис. 1D).

Вместе с тем, в конечной фазе эксперимента с 45 по 60 мин наблюдается достоверное различие среднегрупповых реакций испытуемых ($p < 0,05$). При этом совершенно отчетливо видно, что лица устойчивые к формированию монотонии только в небольшой степени уменьшили латентный период своих реакций в процессе часового эксперимента, в то время, как операторы склонные к развитию этого состояния существенно ухудшили свои реакции к его концу. Точка равенства реакций испытуемых склонных и устойчивых к развитию состояния монотонии проявляется уже через 10 мин после начала эксперимента. Учитывая то, что объем выполняемой работы в данном случае на 38% меньше, чем работы по решению задач через каждые 4,0 с, можно предположить, что появление этого пересечения через более короткое время может служить характеристикой напряженности монотонного труда. Иными словами, уменьшение времени появления эффекта равенства реакций у лиц

склонных и устойчивых к развитию состояния монотонии, по-видимому, может служить индикатором уменьшения напряженности монотонного труда. Однако универсальность этого предположения нужно еще проверить на других группах и при выполнении других информационных задач.

Обобщая приведенные данные, необходимо отметить, что при исследовании влияния монотонной работы на функциональное состояние оператора (характеризующееся его реакциями при решении потока информационных задач) обязательно необходимо учитывать его индивидуальные психофизиологические свойства (оператор может быть склонен или устойчив к развитию состояния монотонии), и период появления задач, решение которых осуществляется в процессе работы. Полученные данные свидетельствуют также о том, что даже достаточно небольшое уменьшение периода предъявления задач с 5,3 до 4,0 с (на 33%) приводит к существенной трансформации латентных периодов решения задач операторами.

В результате проведенного анализа можно было заметить, что время формирования точки, отмечающей одинаковые реакции испытуемых обеих групп, в какой-то мере характеризует напряженность выполняемой монотонной работы. Оно уменьшается по мере увеличения длительности решаемых задач, то есть снижения плотности выполнения заданий. По-видимому, эту характеристику можно предложить в качестве индикатора напряженности монотонного труда, поскольку именно в этой точке функциональное состояние лиц устойчивых и склонных к развитию состояния монотонии является равноценным и отражает одинаковую силу воздействия, оказываемого на операторов монотонным трудом.

Другим важным показателем, отражающим влияние монотонной работы на функциональное состояние операто-

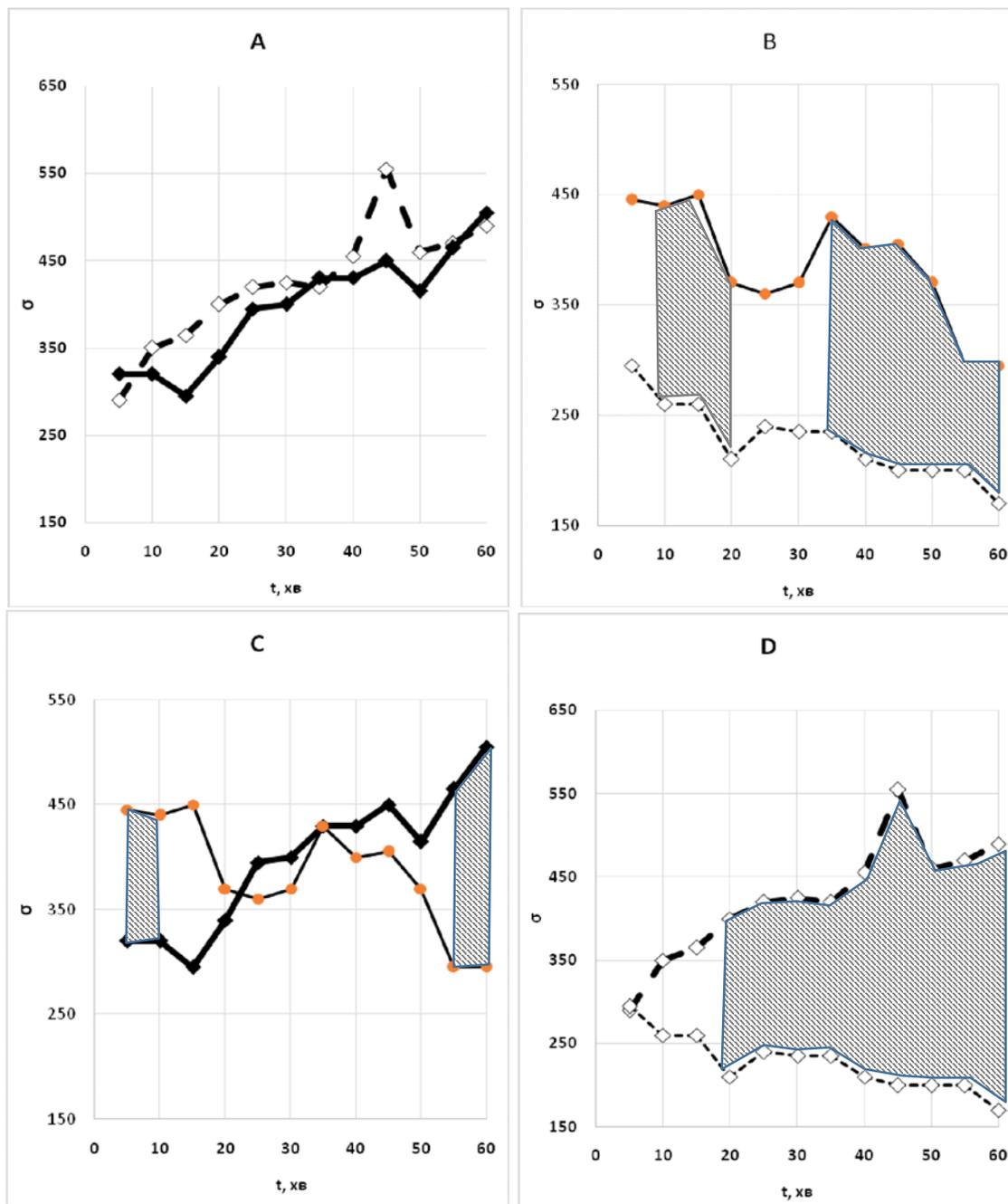


Рис. 2. Динамика мобилизации усилий по решению задач (σ) операторов с разной склонностью к развитию состояния монотонии: (А) - склонные к монотонии; (В) - не склонные к монотонии; (С) - склонные и не склонные к монотонии (4,0 с); (D) - склонные и не склонные к монотонии (5,3 с); t - латентный период обработки информации; t - время исследования; склонные к монотонии 5,3 с
 ◆—◆—◆ ; склонные к монотонии 4,0 с ◆—◆—◆, не склонные к монотонии 5,3 с
 ◆—◆—◆, не склонные к монотонии 4,0 с ◆—◆—◆, участки с достоверной разницей значений средних соответствующих показателей / на уровне $p < 0,05$.

ра, является среднее квадратическое отклонение реакций (y) по решению предлагаемых задач. Поскольку вариабельность ответов испытуемых возрастает при снижении мобилизации усилий человека, направленных на качественное решение задач, указанный показа-

тель можно считать характеристикой степени мобилизации к выполнению этой работы. Он особенно полезен при анализе динамики решения потока заданий, поскольку дает возможность оценивать уровень детерминированности действий оператора, в большей

мере проявляющейся при высоком уровне мобилизации усилий человека, выполняющего работу.

Динамика показателя у в процессе часовой монотонной деятельности лиц, склонных к развитию монотонии представлена на рис. 2А. На рисунке видно, что в процессе выполнения заданий вариабельность ответов испытуемых существенно возрастает, что, по-видимому, свидетельствует об определенном уменьшении уровня мобилизации их усилий по решению задач в продолжении часового эксперимента. При этом ощутимого различия в уровне мобилизации лиц, решающих задачи с разным периодом следования (4,0 и 5,3 с) не наблюдается.

Сравнение временной трансформации кривых времени реакции (рис. 1А) и уровня мобилизации усилий при выполнении работы (рис. 2А) указывает на наличие однонаправленной тенденции снижения времени реакций с одновременным снижением уровней детерминированности этих реакций у лиц, склонных к развитию состояния монотонии. Этот феномен может служить доказательством развития монотонии у наблюдаемых операторов вне зависимости от экспозиции предъявляемых им заданий (4,0 или 5,3 с).

Существенно иное развитие событий отмечается при рассмотрении динамики показателя у у лиц, устойчивых к развитию состояния монотонии (рис. 2В). Здесь можно четко отследить снижение значений этого показателя у операторов, решающих задачи с периодом в 4,0 и 5,3 с. Причем, значения кривой у у операторов с уменьшенной экспозицией подачи сигналов существенно выше, чем у операторов, решающих задачи каждые 5,3 с, особенно в периоды от 10-20 мин и 35-60 мин ($p < 0,05$).

Это может свидетельствовать о том, что не смотря на аналогичность регистрируемых изменений уровня мобилизации испытуемых при выполне-

нии заданий у лиц работающих с меньшим темпом, наблюдается достоверно более высокий уровень мобилизации физиологических резервов и время реакции у них значительно ниже (рис. 1В).

Для обсуждения найденного эффекта необходимо заметить, что и в случае экспозиции заданий 4,0 с и при 5,3 с периоде предъявления этих сигналов испытуемые без особых усилий могли выполнять предлагаемую работу, поскольку даже самая низкая реакция далеко не достигала и 2 с. Здесь можно констатировать, что более легкая работа (для лиц устойчивых к развитию состояния монотонии) давала возможность испытуемым более интенсивно восстанавливать свои физиологические резервы, поэтому и успешность их деятельности, а также уровень мобилизации усилий по ее реализации была достоверно выше, чем у лиц, выполняющих такую же работу в более высоком темпе. Если отмеченный эффект подтвердится в других исследованиях он дает направление, по которому можно попытаться разрабатывать такие режимы монотонной работы, которые не только не были бы препятствием для качества ее осуществления, но и улучшали бы его и, одновременно, в меньшей мере были нагрузкой для физиологических систем организма.

Выводы

1. Особенностью динамики изучаемых процессов является тот факт, что у лиц, не склонных к развитию состояния монотонии, изменение длительности реакций за время эксперимента примерно в 1,5 – 2 раза меньше (уменьшение времени реакций), чем у лиц склонных к монотонии (увеличение времени реакций). Это свидетельствует о более выраженных процессах изменения функционального состояния у лиц склонных к монотонии

по сравнению с лицами не склонными к развитию этого состояния.

2. Полученные данные свидетельствуют, что даже достаточно небольшое уменьшение периода предъявления задач с 5,3 до 4,0 с (на 33%) приводит к существенной трансформации латентных периодов решения задач операторами.
3. Изучение особенностей трансформации функционального состояния при монотонии позволит расширить понимание механизмов работы головного мозга для прогнозирования развития состояния монотонии и разработки возможных путей его коррекции.

Литература

1. Агафонов А. Изучение Струп-феномена при усложнении задачи игнорирования / А. Агафонов, А. Федотова // Психологические исследования. Сборник научных трудов. – Самара. – Изд-во «Универс-групп», 2005. – С. 28-35.
2. Бодров В. А. Психологический стресс: развитие учения и современное состояние проблемы / В.А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 352 с.
3. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», 2001 р., № ГН 3.3.5-3.3.8;6.6.1-083-2001р., Київ. - 46 с.
4. Дормашев Ю.Б. Взаимодействие внимания и кратковременного запоминания: новая методика исследования (Сообщение I) / Ю.Б. Дормашев, В.Я. Романов, Р.С. Шилко // Психологический журнал. – 2003. – Т. 24. – № 3. – С. 72–79.
5. Кальниш В.В. Компьютерное моделирование эмоциональных состояний / В.В. Кальниш, В.В. Левченко // Медична інформатика та інженерія. – 2012. – №3. – С. 34–39.
6. Кальниш В.В. Особливості впливу нервово-емоційного навантаження різної інтенсивності на надійність діяльності військовослужбовців / В.В. Кальниш, А.В. Швець, Ю.П. Романенко // Український медичний часопис. – 2009. – № 1(69). – С. 88–92.
7. Кальниш В.В. Удосконалення методології визначення психофізіологічних характеристик операторів / В.В. Кальниш, А.В. Швець // Український журнал з проблем медицини праці. – 2008. – № 4(16). – С. 49–54.
8. Кальниш В.В. Психофізіологічні аспекти изучения надежности операторской деятельности / В.В. Кальниш // Український журнал з проблем медицини праці. – 2008. – № 3. – С. 81–88.
9. Курбацкая Т.Б. Функциональные состояния личности инженера в процессе профессионализации / Т.Б. Курбацкая, С.Г. Добротворская // Социально-экономические и технические системы: Исследование, проектирование, оптимизация. – 2009. – № 51. – С. 60–207.
10. Кирой В.Н. Общие закономерности формирования состояния монотонии / В.Н. Кирой, Е.В. Асланян // Журнал высшей нервной деятельности. – 2005. – Т. 55. – № 6. – С. 768–776.
11. Кох К. Эффект Струпа, его психометрические свойства и использование в качестве средства оценки / К. Кох // Вопросы психологии. – 2003. – № 6. – С. 136–143.
12. Нерсисян Л.С. Железнодорожная психология / Л.С. Нерсисян – М.: «Реинфор», 2005. – 533 с.
13. Рождественская В.И. Индивидуальные различия работоспособности: психофизиологическое исследование работоспособности в условиях монотонной деятельности / В.И. Рождественская. – М., 1980.
14. Lewicki P. STATISTICS Methods and Applications / P. Lewicki, Th. Hill // A comprehensive reference for science, industry, and data mining, Tulsa OK, USA, StatSoft Inc. – 2006. – 832 p.
15. Murata A. An attempt to evaluate mental work-load using wavelet transform of EEG / A. Murata // Hum. Factors. – 2005. – V.47. – №3. – P.498–508.
16. Thiffault P. Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study / P. Thiffault, J. Bergeron //Accid. Anal. Prev. – 2003. – 35(3). – P.381–391.

References

1. Agafonov A., Fedotov A. 2005, Study Stroop-phenomenon by a complication of the problem of ignoring, Psychological studies. Miscellany of scientific works. Samara. Publishing House of the "Univers-groups", pp. 28-35. [In Russian]
2. Bodrov V.A. 2006, Psychological stress: the development of learning and state of the problem, M.: PER SE, 352 p. [In Russian]
3. Hygienic classification of work indicators of harm and danger environment factors, severity and intensity of the work process, 2001., № GN 3.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001., Kyiv, 46 p. [In Ukrainian]
4. Dormashev Yu. B., Romanov V.Ya., Shilko R.S. 2003, Interaction of attention and short-term memorization: new research technique (Post I), Psychological Journal, Vol. 24, № 3, pp. 72-79. [In Russian]
5. Kalnysh V.V., Levchenko V.V. 2012, Computer simulation of emotional states, Medical Informatics and Engineering, №3, pp. 34-39. [In Russian]
6. Kalnysh V.V., Shvets A.V., Romanenko Yu.P. 2009, Features of influence of neuro-emotional stress of varying intensity on the reliability of military men's activity, Ukrainian Medical Journal, № 1 (69), pp. 88-92. [In Ukrainian]
7. Kalnysh V.V., A.V. Shvets. 2008, Improving of methodology for determining of operators' psychophysical characteristics, Ukrainian Journal of the problems of Occupational Medicine, № 4 (16), pp. 49-54. [In Ukrainian]
8. Kalnish V.V. 2008, Psychophysiological aspects of studying the reliability of operator's activity, Ukrainian Journal of the problems of Occupational Medicine, № 3(15), pp. 81-88. [In Russian]
9. Kurbatskaya T.B., Dobrotvorskaya S.G. 2009, Functional states of an engineer personality in the process of professionalization, Socio-economic and technical systems: Research, design, optimization, № 51, pp. 60-207. [In Russian]
10. Kirov V.N., Aslanyan E.V. 2005, General regularities of formation of the state of monotony, Journal of Higher Nervous Activity, Vol. 55, № 6, pp. 768-776. [In Russian]
11. Koch K. 2003, Stroop-effect, its psychometric properties and use as the mean of assessment, Questions of psychology, № 6, pp. 136-43. [In Russian]
12. Nersessyan L.S. 2005, Railway psychology, M.: «Reinfor», 533 p. [In Russian]
13. Rogdestvenskaya V.I. 1980, Individual differences in performance: psychophysiological study of efficiency in a monotonous activity, Moskow. [In Russian]
14. Lewicki P., Hill Th. 2006, STATISTICS Methods and Applications, A comprehensive reference for science, industry, and data mining, Tulsa OK, USA, StatSoft Inc., 832 p.
15. Murata A. 2005, An attempt to evaluate mental work-load using wavelet transform of EEG, Hum. Factors, Vol. 47, №3, pp. 498-508.
16. Thiffault P., Bergeron J. 2003, Monotony of road environment and driver fatigue: a simulator study, Accid. Anal. Prev., № 35(3), pp. 381-391.

Резюме

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ РЕАКЦИЙ ЛИЦ СКЛОННЫХ И УСТОЙЧИВЫХ К РАЗВИТИЮ СОСТОЯНИЯ МОНОТОНИИ ПРИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кальниш В.В., Пышнов Г.Ю., Мальцев А.В., Красотин Е.В.

Монотонность трудовой деятельности часто приводит к развитию специфических функциональных состояний у оператора (психическое пресыщение, монотония), которые могут стать причиной аварий в энергетике, транспорте, связи, на флоте, в авиации и т.д. Информационные причины нарушения надежности деятельности человека-оператора при развитии монотонии заключаются в нарушении функционального состояния оператора и опосредованного воздействия на его работоспособность.

В статье рассматриваются закономерности изменения функционального состояния человека-оператора при

развитии монотонии. Экспериментально выявлено наличие более выраженных процессов изменения функционального состояния у лиц склонных к монотонии по сравнению с лицами не склонными к развитию этого состояния. Полученные данные свидетельствуют о существенной трансформации латентных периодов у операторов при изменении ритма предъявляемых задач для решения.

Изучение особенностей трансформации функционального состояния при монотонии позволит расширить понимание механизмов работы головного мозга для прогнозирования развития состояния монотонии и разработки возможных путей его коррекции.

Ключевые слова: операторский труд, монотония, трансформация функционального состояния, надежность деятельности.

Summary

SPEAKER CHARACTERISTIC
RESPONSES OF PERSONS SLOPES
AND RESISTANCE TO DEVELOPING
STATE OF MONOTONE FOR
OPERATOR ACTIVITY

*Kalnysh V.V., Pyshnov G.Yu.,
Malthsev A.V., Krasotin E.V.*

Monotonousness of work often leads to the development of specific functional states of the operator (mental satiety, monotony), which can cause accidents in the energetic, transport, communications,

marine, aviation, etc. Informational causes of reliable activity of the human-operator during the development of monotony are concluded in disorder of the functional state of the operator and indirect impact on the operator's performance.

The article examines the consistent patterns of change in the functional state of the human-operator in the development of monotony. Experimentally found more pronounced processes of change in the functional state among the persons prone to monotony compared with those who is not prone to developing this state.

The obtained data indicate a substantial transformation of the latent periods of the reactions among operators when changing the rhythm of imposed tasks to solve.

Study of features of the transformation of the functional state during monotony will allow to enhance understanding of the brain mechanisms for prediction of the development of the monotony state and develop possible ways of its correction.

Keywords: operator labour, monotony, the transformation of the functional state, the reliability of activity.

*Впервые поступила в редакцию 24.11.2014 г.
Рекомендована к печати на заседании
редакционной коллегии после рецензирования*