

*И.Ю. Стрельникова*

## **Психомоторные качества и успешность учебно-профессиональной деятельности**

*I.Yu. Strelnikova*

## **Psycho-motor Qualities and Successful Educational and Professional Activities**

Психомоторика участвует в любой профессиональной деятельности. В статье изучено влияние скорости, точности психомоторных реакций, типологических свойств нервной системы на развитие утомления и процессы освоения трудовых навыков у учащихся профессионального лицея.

**Ключевые слова:** зрительно-моторные реакции, тремор, теппинг-тест, работоспособность, утомление, профессиональное обучение.

Измерение психомоторных реакций широко применяют в физиологии труда, так как психомоторика участвует в любой профессиональной деятельности. С помощью выявления уровня развития двигательных качеств, обеспечивающих успешность инструментальной деятельности и действий, можно характеризовать профессиональную пригодность с учетом психомоторных свойств. Так, параметрами, в значительной степени определяющими успешность и безопасность труда портного и парикмахера, являются скорость и точность психомоторных процессов и работоспособность ограниченной группы мелких мышц кисти [1, с. 90]. Также важны свойства нервной системы, определяющие способность к однообразной монотонной или, напротив, быстро сменяющейся деятельности.

Особую значимость подобные исследования приобретают в сфере начального профессионального образования, где большое значение имеют факторы, влияющие на процессы освоения профессиональных навыков, производительность труда и развитие утомления [2, с. 300].

**Цель и задачи исследования.** Цель данной работы заключается в оценке скорости и точности психомоторных реакций учащихся, а также в анализе зависимости учебно-профессиональной деятельности и степени утомляемости от показателей психомоторики.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Оценить скорость и точность психомоторных реакций (скорость окуломоторной реакции, максимальная скорость движений кистью, тремор рук) учащихся и особенности их нервной системы.

Psycho-motorics plays the main role in any professional activity. The article studies the influence of speed, accuracy of psycho-motor reactions and typological properties of nervous system on tiredness and habits of work of the students from professional school.

**Key words:** visual-motor reactions, tremor, tapping test, capacity for work, tiredness, vocational training.

2. Рассмотреть влияние скорости психомоторных процессов и типологических свойств нервной системы учащихся на их успеваемость по производственному обучению.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось на базе КГОУ НПО «Профессиональный лицей №19» г. Барнаула и кафедры зоологии и физиологии ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет».

Было обследовано 156 девушек в возрасте от 17 до 21 года.

Оценка скорости движений кистью и типов нервной системы проводилась по методике «Теппинг-тест». Тест основан на измерении по времени максимального темпа движений кистью. Испытуемые в течение 30 с стараются удержать максимальный для себя темп. Показатели темпа фиксируются через каждые 5 с и по шести получаемым точкам строится кривая изменения темпа движений. Нами использовался графический способ регистрации, как наиболее удобный в условиях образовательного учреждения и не требующий специальной аппаратуры [3, с. 158].

Скорость окуломоторной реакции регистрировалась на компьютере при помощи программы v1.0 'Catch\_animal' 2004. Перед измерением испытуемому давалась инструкция максимально быстро нажать на клавишу регистрируемого прибора при предъявлении изображения на экране монитора. Время реакции измерялось десятикратно, рассчитывался средний результат.

Тремор правой и левой рук оценивался с помощью портативного треморометра, сконструированного

из синусоидально изогнутой проволоки, по которой свободно перемещается кольцо на рукоятке. Измерялась скорость прохождения кольцом проволоки и количество касаний кольцом проволоки.

Качество освоения профессиональных навыков исследовалось на основе оценки, выставяемой мастером производственного обучения по пятибалльной системе в конце каждого урока.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Microsoft Excel в среде Windows и специализированного математического пакета SPSS v.13.0.

#### Полученные результаты и их обсуждение.

В результате анализа первичных данных нами были рассчитаны и графически представлены на рисунке 1 средние показатели результатов теппинг-теста испытуемых. По кривой можно судить о типе нервной системы испытуемых. Видно, что динамика количества ударов в каждом квадрате носит нисходящий характер. Это позволяет утверждать, что в среднем наши испытуемые обладают слабым типом нервной системы, так как именно для такого типа характерно падение максимального темпа в первые 10–15 секунд выполнения теста [4, с. 369].

Однако исследованиями ряда ученых доказано, что в подавляющем большинстве случаев анализ только средних значений показателей, как и их динамики, дает только общую картину, в то время как индивидуальные значения значительно отличаются от средних и широко варьируют [5, с. 9; 6, с. 60].

Поэтому нами были построены индивидуальные графики динамики выносливости мелких мышц кисти всех испытуемых, а индивидуальные цифровые данные подвергнуты кластерному анализу. Это

позволило разделить испытуемых на три группы, которые совпадают с классификацией, предложенной Е.П. Ильиным, автором методики «Теппинг-тест» [3, с. 158] и определить количество обследованных в каждой группе.

*Ровный тип* (15% испытуемых). Максимальный темп с колебаниями  $\pm 2$  движения около исходного уровня удерживается на протяжении всего отрезка времени. Этот тип кривой свидетельствует о наличии у испытуемого средней силы нервной системы и способности работать в максимальном темпе достаточно долгое время.

*Нисходящий тип* (70% испытуемых). Максимальный темп снижается уже со второго 5-секундного отрезка и остается ниже исходного в течение всего времени работы. Этот тип свидетельствует о слабости нервной системы, быстрой утомляемости.

*Вогнутый тип* (15% испытуемых). Первоначальное снижение темпа сменяется кратковременным ростом темпа в конце работы. Также свидетельствует о слабом типе нервной системы и неспособности поддерживать максимальный темп работы в течение длительного времени.

В классификации Е.П. Ильина присутствует еще так называемый *выпуклый тип*. Максимальный темп нарастает в первые 10–15 с работы, в последующие секунды темп снижается ниже исходного уровня. Этот тип кривой свидетельствует о выраженном эффекте суммации возбуждения в нервных центрах, что присуще сильной нервной системе. Среди наших испытуемых он не встречается.

Таким образом, 85% учащихся обладают слабой нервной системой и только 15% – средней. Мерой силы и слабости нервной системы в данном случае

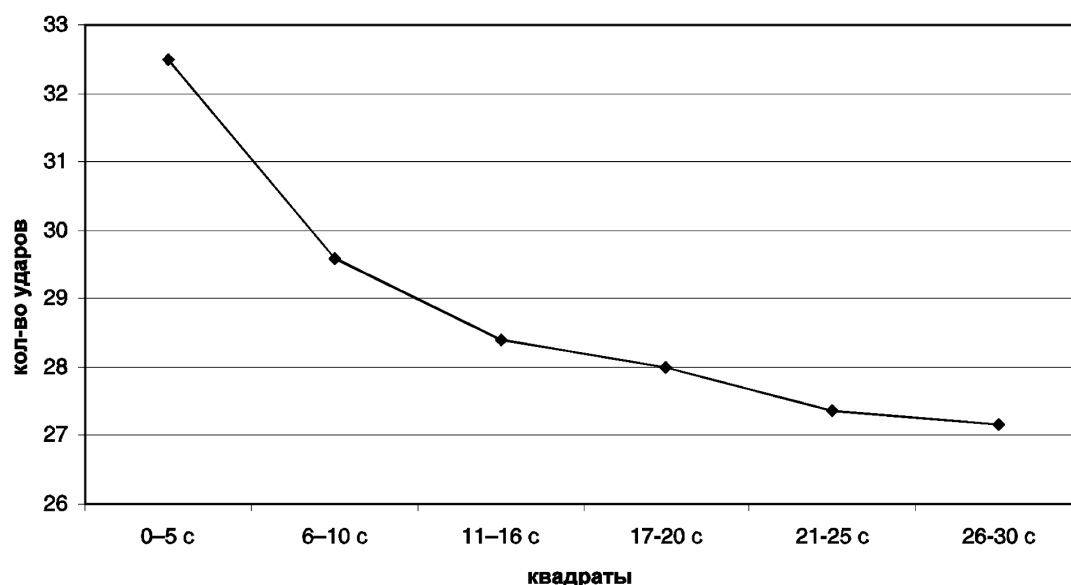


Рис. 1. Кривая изменения максимального темпа движений кистью, полученная по среднегрупповым показателям испытуемых

является предел работоспособности, т.е. время, в течение которого может поддерживаться возбуждение в корковых клетках при длительном действии раздражителя. Сила измеряется величиной рефлекторных реакций: чем дольше она сохраняется на первоначальном уровне, тем больше сила нервной системы и работоспособность мелких мышц кисти. Следовательно, сравнительно небольшое количество обследованных учащихся могут работать продолжительное время без снижения эффекта.

Средняя скорость окулomotorной реакции, полученная в наших исследованиях, оказалась равна  $317,6 \pm 2,7$  м/сек.

С целью выявления возможной зависимости успешности освоения профессиональных навыков портного и парикмахера от скорости психомоторных процессов и работоспособности ограниченной группы мелких мышц кисти был проведен корреляционный анализ оценок по производственному обучению с показателями скорости окулomotorной реакции и темпа движений кистью.

В результате анализа выявилось одностороннее влияние скорости окулomotorной реакции на получаемую оценку ( $h_{xy} = 0,6$ ;  $p \leq 0,01$ ), в то время как показатель влияния оценки на скорость окулomotorной реакции ( $h_{yx}$ ) оказался ниже 5%-ного уровня значимости. Это позволяет утверждать, что успешность освоения профессиональных навыков зависит от уровня зрительно-моторной реакции учащегося, но высокая или низкая скорость реакции не является следствием тренировки в процессе профессионального обучения. Таким образом, измерение скорости окулomotorной реакции при поступлении в лицей может позволить прогнозировать будущую успеваемость и использоваться в профотборе.

С помощью кластерного анализа учащиеся были разделены на шесть групп, которые затем были ранжированы по возрастанию среднегрупповой оценки. Результаты представлены в таблице 1. Видно, что по мере роста скорости окулomotorных процессов возрастает и успеваемость по производственному обучению.

Влияние скорости движений кистью на среднегрупповые показатели оценок и наоборот не выявлено.

Полученные зависимости не удовлетворяют 5%-ному уровню значимости. То есть, по нашим данным, тип нервной системы и максимальный темп движений кистью не сказываются на качестве освоения профессиональных навыков. В то же время в профессиональной программе швеи прописано требование наличия сильной нервной системы [1, с. 90]. Это противоречие можно объяснить с двух позиций.

Во-первых, к профессиональной деятельности парикмахера и закройщика (учащиеся именно этих специальностей подвергались обследованию), наряду с требованиями скорости и хорошей зрительно-моторной координации, предъявляется ряд требований по выполнению однообразных, повторяющихся операций. А монотонную деятельность как раз лучше переносят лица со слабой нервной системой. Во-вторых, имеются данные о том, что у половины лиц со слабой нервной системой при выполнении теппинг-теста обнаруживается рост максимального темпа, продолжающийся 3–4,5 с, т.е. проявляется эффект суммации возбуждения, характерный для сильной нервной системы [4, с. 373]. Он кратковременный и выражен слабо, но способствует поддержанию оптимального уровня работоспособности.

Уровень тремора позволяет судить о степени утомления человека. В наших исследованиях тремор правой и левой рук измерялся у учащихся на протяжении суток 6 раз. Три раза в первую смену – в 8.15, 11.00 и 14.00 и три раза во вторую смену – в 14.00, 17.00 и 19.45. Полученные данные представлены на рисунках 2, 3.

При глазомерной оценке графика на рисунке 2 видно, что скорость прохождения кольцом по проволоке различается для правой и левой рук в первую и вторую смены. Так, на протяжении первой смены правая рука к концу дня «ускоряется», а левая – «замедляется». На протяжении второй смены скорость левой руки понижается с 14.00 до 19.45, а правой – сначала возрастает, а затем понижается.

Показатели точности движений кисти, оцениваемые по количеству касаний кольцом треморометра проволоки, обнаруживают сходство на протяжении как первой, так и второй смены (рис. 3). Они возраст-

Таблица 1

Группы учащихся, выделенные в зависимости от соотношения успеваемости по производственному обучению и скорости окулomotorной реакции

| № кластера | % учащихся | Оценка (баллы)  | Скорость окулomotorной реакции (м/сек) |
|------------|------------|-----------------|----------------------------------------|
| 6          | 1,56       | 2,2             | 488                                    |
| 4          | 31,25      | $3,57 \pm 0,21$ | $434,67 \pm 9,7$                       |
| 5          | 11         | $3,81 \pm 0,16$ | $371,85 \pm 5,52$                      |
| 3          | 31,25      | $3,9 \pm 0,12$  | $336,35 \pm 2,42$                      |
| 1          | 4,70       | $3,94 \pm 0,10$ | $303,55 \pm 2,41$                      |
| 2          | 20,30      | $4,23 \pm 0,07$ | $262 \pm 4,59$                         |

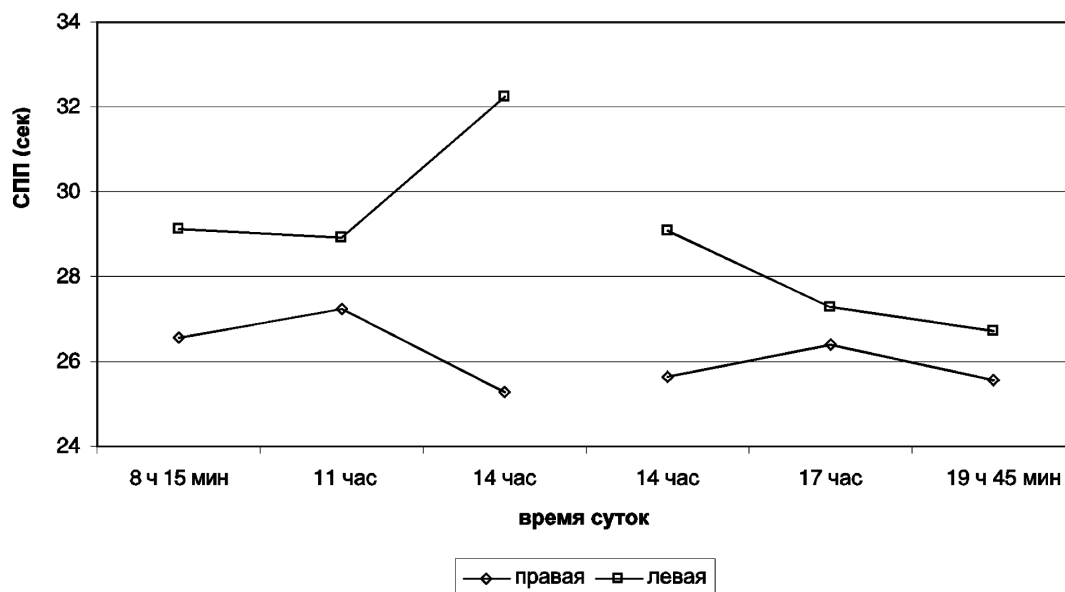


Рис. 2 Динамика скорости прохождения проволоки правой и левой руками в течение первой и второй смены производственной практики

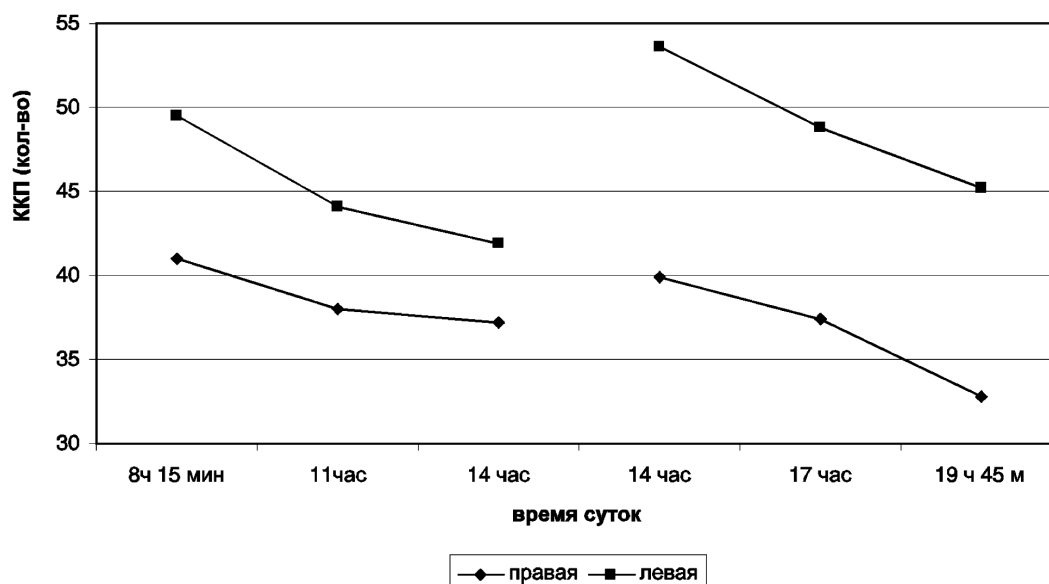


Рис. 3. Динамика количества касаний проволоки правой и левой руками в течение первой и второй смены производственной практики

тают с 8.15 к 14.00 в первую смену и с 14.00 к 19.45 во вторую.

Обнаружена достоверная разница между количеством касаний правой и левой руками. Левая рука менее «точная», чем правая.

Для более детального рассмотрения уровня тремора испытуемых были построены графики индивидуальной динамики количества касаний и скорость прохождения кольцом проволоки, а цифровые данные подвергнуты кластерному анализу. Это позволило разделить испытуемых на две группы, различаю-

щиеся по количеству касаний проволоки, т.е. по показателю точности движений кистью руки. Разница по скорости прохождения проволоки в этих группах не удовлетворяет принятому уровню значимости. Так как в наших исследованиях была обнаружена односторонняя нелинейная зависимость данных теппинг-теста и треморометрии ( $h_{xy} = 0,46$ ;  $p \leq 0,05$ ), для обеих выделенных групп был проведен анализ кривых изменения максимального темпа движений кистью и обнаружены различия в динамике скорости движений кистью.

*Группа 1* (33,7% испытуемых). Скорость прохождения кольцом проволоки –  $30,6 \pm 0,6$ ; количество касаний –  $67,1 \pm 7,0$ . Тип нервной системы слабый. Максимальный темп движений кистью –  $33,4 \pm 1,2$  ударов, характеризуется резким снижением в первые 5 сек, затем носит зигзагообразный характер с повышением к 30 секунде, т.е. проявляет элементы кривой, свойственной нервной системе средней силы.

*Группа 2* (66,3% испытуемых). Скорость прохождения кольцом проволоки –  $28,0 \pm 0,7$ ; количество касаний –  $33,2 \pm 2,5$ . Тип нервной системы слабый. Максимальный темп движений кистью –  $36,6 \pm 1,3$ , характеризуется резким снижением в первые 5 сек, затем продолжает снижаться незначительно.

Таким образом, в результате проведенного исследования было установлено, что подавляющее большинство испытуемых – учащихся профессионального лица – имеют слабую нервную систему (85%) и только 15% – нервную систему средней силы. Поэтому высокая работоспособность мелких мышц кисти в течение длительного времени свойственна небольшому количеству (15%) учащихся. Однако неспособность работать эффективно в течение продолжительного времени остальных 85% не ухудшает качество их профессиональной деятельности.

Обнаружено, что успешность освоения профессиональных навыков зависит от уровня зрительно-моторной реакции. Выделено шесть групп, ха-

рактеризующихся возрастанием успеваемости по производственному обучению по мере роста скорости окулomotorных процессов. Тип нервной системы испытуемых и максимальный темп движений кистью не сказываются на качестве освоения профессиональных навыков.

Выделены две группы, сходные по скорости движения мелких мышц кисти и различающиеся по точности работы кистью и особенностям силы нервной системы по возбуждению. Установлено, что лица со слабой нервной системой характеризуются большей точностью работы кисти на всем протяжении производственной практики, чем лица со среднеслабой нервной системой. Возможно потому, что последние менее устойчивы к неизбежно возникающему к концу дня состоянию монотонии.

Анализ треморометрических данных позволяет утверждать, что во время производственной практики у учащихся не развивается состояние утомления. Оно сопровождается увеличением времени прохождения кольцом проволоки и снижением точности движений (увеличивается число касаний кольцом проволоки треморометра). В наших исследованиях наблюдается обратная динамика: и скорость, и точность движения мелких мышц кисти возрастают к концу как первой, так и второй смены, что может являться признаком вработываемости учащихся и оптимального уровня работоспособности.

## Библиографический список

1. Выбор современных профессий // Сборник профессиограмм / Алт. краевой центр профориентации молодежи и психол. поддержки населения. – Барнаул, 2004.
2. Киселев В.Д., Стрельникова И.Ю. Индивидуальные профили экзависимости и адаптации к сочетанному влиянию факторов окружающей среды // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск, 2006.
3. Ильин Е.П. Некоторые итоги использования теппинг-теста для диагностики силы нервной системы по возбуж-

- дению // Психофизиологические особенности спортивной деятельности. – Л., 1975.
4. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. – СПб., 2001.
5. Дубров А.П. Лунные ритмы у человека: (краткий очерк по селеномедицине). М., 1990.
6. Стрельникова И.Ю., Калинина М.В., Киселёв В.Д., Корчагина Т.В., Пальчикова И.В., Шульц А.В. Экзависимость отдельных психологических и физиологических показателей от дня лунного цикла, солнечной активности и метеорологических факторов // Естествознание и гуманизм. – 2006. – Т. 3, №1.