

УДК: 159.9:62; 159.936
doi: 10.11621/vsp.2021.02.12

ПАРАДОКСЫ СУБЪЕКТИВНЫХ ПЕРЕЖИВАНИЙ РАБОТНИКОВ ПРИ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНО- ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОКРУЖЕНИЯ В СТЕРЕОТИПНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О.Н. Чернышева

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия.
Для контактов. E-mail: ochern_@mail.ru

Актуальность. Человеку все чаще приходится осваивать новые виды труда. Это приводит к необходимости перестраивать сложившиеся профессиональные навыки, как ментальные, так и двигательные. При этом, если проблема формирования навыков достаточно хорошо разработана, то проблеме их перестройки уделяется существенно меньше внимания. Но, судя по переживаниям участников, она зачастую приводит к замедлению, а в ряде случаев и к отказу от инновационного процесса.

Цель данной работы состояла в описании и выявлении причин появления разнонаправленных парадоксальных переживаний работников, возникших при улучшении пространственной организации их рабочих мест.

Методы и выборка. Исследование опиралось на психологический анализ деятельности 25 швей (бригада) в условиях привычной и рационализированной предметной среды. Оно включало два метода: (1) векторно-координатный метод оценки и проектирования рабочих мест, позволивший оптимизировать пространственную организацию рабочих мест, снизить уровень утомления в процессе работы; (2) метод графической и вербальной фиксации динамики психосоматических переживаний работников, связанных с взаимодействием с предметной средой до и после вносимых изменений.

Результаты. Рационализация пространственных параметров рабочих мест обеспечила оптимизацию основной рабочей позы швей, снижение нагрузки на их опорно-двигательный аппарат. При этом смысловая составляющая деятельности оставалась неизменной. Предполагалось, что положительные изменения условий труда вызовут положительные пере-

живания, связанные с выполнением трудового задания. Но улучшение условий труда вызвало парадоксальную реакцию. Швеи отмечали не только положительные, но и негативные переживания. Новая поза, принимаемая швеями до начала работы (исходный момент движения), положительно оценивалась всеми работницами. Но процесс реализации исполнительного действия сопровождался длительными (от пяти до десяти дней) негативными переживаниями. Выяснилось, что они были связаны с изменением положения центра тяжести тела и изменением сил и моментов инерции, что приводило к нарушению динамического равновесия при выполнении трудовых действий.

Выводы. Объективное улучшение пространственных условий труда сопровождается сначала парадоксальными переживаниями соматического дискомфорта. Он связан с изменением положения центра тяжести организма и связанного с ним изменения силы и момента инерции. Переживание этих процессов носит явно негативный характер. Изменение положения центра тяжести и сил инерции оказывается более значимым для организма в условиях стереотипной деятельности, чем оптимизация работы скелетно-мышечного аппарата.

Снятие негативных переживаний и достижение целей рационализации возможно: (1) путем перехода к прежнему положению центра тяжести (субъективная реакция), т.е. к энергетически худшему варианту деятельности, либо (2) волевым преодолением негативных переживаний, длящимся до 5–10 дней.

В этих условиях инновационные изменения должны сопровождаться контролем поведения работниц до прекращения негативных переживаний.

Ключевые слова: рационализация, рабочее место, стереотипная деятельность, рабочая поза, переживания, навык, перестройка навыка, соматический комфорт.

Для цитирования: Чернышева О.Н. Парадоксы субъективных переживаний работников при рационализации предметно-пространственного окружения в стереотипных видах деятельности // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2021. № 2. С. 260–280. doi: 10.11621/vsp.2021.02.12

Поступила в редакцию: 01.03.2021 / Принята к публикации: 25.03.2021

PARADOXES OF SUBJECTIVE EXPERIENCES OF EMPLOYEES IN THE RATIONALIZATION OF THE SUBJECT-SPATIAL ENVIRONMENT IN STEREOTYPICAL ACTIVITIES

Olga N. Chernysheva

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Corresponding author. E-mail: ochern_@mail.ru

Relevance. People are increasingly involved in mastering new types of work. It involves rebuilding the skills developed for a variety of occupations, both mental and motor. While the problem of forming new skills is sufficiently well-developed, the problem of their restructuring has attracted significantly less attention, although, judging by the experiences of participants, it sometimes leads to a slowdown, and in some cases to the rejection of innovation process.

The purpose of this study was to identify the causes of negative effects that female employees experienced when the spatial parameters of their workplaces were rationally changed.

Methods and sampling. The study was based on the analysis of the activities of 25 seamstresses (one team) in the familiar and the rationalized subject environment. It included two additional research methods: (1) vector-coordinate method of job evaluation; (2) graphic and verbal fixation of the dynamics of how the employees subjectively assessed their psychosomatic experiences in the process of changes.

Results. The rationalization of the spatial parameters of seamstresses' workplaces was meant for optimizing their main working posture without affecting the semantic component of their activity. Nevertheless, it led to certain changes in their skill of performing stereotypical movements for grinding the parts of target production. This restructuring resulted in the appearance of long-term negative experiences of somatic discomfort (from 5 to 10 days) in the process of performing labor actions. But these experiences did not correspond to the experience of somatic comfort in the main working posture taken before starting work.

Conclusion. Despite the objective improvement of the psychosomatic state of female workers, the discrepancy in the experiences of psychosomatic state in statics and dynamics is naturally and well explained from the standpoint of the Bernstein model of movement construction. It is caused by the need to change the levels of motion control and the resulting need to restructure the previously established sensory synthesis. Such a result indicates the need for psychological support of the innovation process until the end of the negative experiences associated with it.

Keywords: workplace rationalization, stereotyped activity, working posture, skill, skill restructuring, somatic comfort.

For citation: Chernysheva, O.N. (2021). Paradoxes of subjective experiences of employees in the rationalization of the subject-spatial environment in stereotypical activities. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya* [Moscow University Psychology Bulletin], 2, P. 260–280. doi: 10.11621/vsp.2021.02.12

Received: March 01, 2021 / Accepted: March 25, 2021

Введение

Человеку все чаще приходится осваивать новые виды труда, что связано как с умственной, так и физической деятельностью. Следствием этого является необходимость освоения новых умений и перестройка сложившихся навыков. Однако практика показывает, что меры только организационного характера не в состоянии эффективно решить возникающий круг проблем, связанных с проблемой формирования и перестройки навыков. Но в последние десятилетия внимание к этой проблематике резко сократилось. В сфере интересов исследователей навыков остались только отдельные направления. Прежде всего, это физкультура и спорт, проблемы регуляции в детском возрасте, проблемы обучения, проблемы, связанные с цифровизацией (Веракса с соавт., 2018). Практически выпали исследования формирования и перестройки двигательных навыков в профессиональной деятельности, что актуально для промышленности, для таких видов деятельности, как работа онлайн, транспорт, энергетика, сельское хозяйство, и др. Проблема перестройки навыков разрабатывается еще меньше, хотя еще Н.А. Бернштейн отмечал сложность и болезненность процесса перестройки навыка для субъекта деятельности. Об этом говорят и современные исследования (Clarke, 2003). Неучет особенностей процесса перестройки навыков на практике зачастую приводит к замедлению, а в ряде случаев и к отказу от инновационного процесса.

Возникновение негативных переживаний связано со сменой одной или нескольких составляющих процесса труда (предмета труда, средств труда и т.п.). Их проявления связаны с временными нарушениями течения нормального (в данном случае привычного)

технологического процесса и трудовой деятельности. Они всегда являются серьезными потрясениями для субъектов труда вне зависимости от целей и задач, стоящих перед производством.

Ниже представлен материал об исследовании особенностей переживаний работниками швейной промышленности процесса оптимизации пространственных параметров рабочих мест швей-мотористок, анализ механизмов их возникновения.

Целью данной работы является описание и выявление причин возникновения парадоксальных разнонаправленных субъективных переживаний швеями, вызванных оптимизацией метрических параметров предметной среды на рабочем месте. Под переживанием мы понимаем любое эмоционально окрашенное состояние и явление действительности, непосредственно представленное в сознании и выступающее для человека как событие собственной жизни (Краткий психологический словарь, 1998).

Выборка и методы исследования

Методы исследования определялись особенностями организации рабочих мест швей. Для их анализа использовался векторно-координатный метод оценки и проектирования рабочих мест. Он обеспечил возможность выявления конструктивного решения для оптимизации основной рабочей позы и возможность предварительного выявления зон повышенной нагрузки.

Вторым был метод графической и вербальной фиксации динамики психосоматических переживаний работниц, связанных с взаимодействием с предметной средой до и после вносимых изменений. Он включал графическое выделение работницами наиболее утомляемых зон тела и фиксацию степени выраженности утомления четыре раза в течение дня в течение двух недель.

Выборка определялась профессиональным составом бригады швей, работавших в цехе, и включала 25 квалифицированных работниц.

Результаты

Особенностью данного исследования с психологической точки зрения явилась неизменность смысловой составляющей двигательной активности швей. Имевшие место переживания были связаны только с перестройкой двигательного навыка. При этом, как показал анализ результатов перестройки навыков, улучшение основной рабочей позы привело к снижению уровня утомления швей.

Подготавливая оптимизацию пространственной организации рабочих мест, мы предполагали, что улучшение исходной рабочей позы должно автоматически улучшать состояние работниц как до, так и в процессе выполнения трудового задания.

Детальный анализ переживаний, связанных с перестройкой двигательного навыка, показал наличие парадоксальных разнонаправленных переживаний, связанных с проведенными изменениями. Переживание работницами степени удобства рационализированного рабочего места *до* начала работы (в статике рабочей позы) и *в процессе* ее осуществления (в условиях динамики) отличались друг от друга. В первом случае все работницы отметили преимущество новой позы относительно исходной. В процессе же выполнения трудовых действий, работницы, у которых была изменена высота сиденья, стремились вернуться к ее прежней высоте (Чернышева, 2020).

Прежде чем перейти к обсуждению этого вопроса, опишем особенности организации активности швей, и характер произведенных изменений.

На основании использования векторно-координатного метода оценки и проектирования рабочих мест (Чернышева, 2003) было выявлено три компонента рабочих мест, определяющих нерациональную позу работающих. На рис. 1 показано положение в пространстве этих компонентов. Длительность рабочего цикла составляла от 3,5 до 4 минут, что позволило оценить деятельность как стереотипную, характеризующуюся сформированным навыком.

При рационализации положение выделенных элементов рабочего места изменялось индивидуально в трех координатных плоскостях — по высоте, ширине и глубине относительно основной сагиттальной плоскости работницы. (В машиностроительном черчении выделяют три основных плоскости — фронтальную, горизонтальную и профильную, или боковую. В антропологии плоскость, разделяющую тело на правую и левую части, называют основной сагиттальной, а перпендикулярная ей передне-задняя плоскость соответствует профильной).

Независимой величиной выступило фиксированное положение плечевого пояса швеи на рабочем месте. У всех швей он локализован относительно работающей иглы по основной сагиттальной плоскости. Поэтому локализация швей относительно иглы выступает зоной, относительно которой формируется доминирующий сенсорный синтез и основная рабочая поза (Чернышева 2003, 2014).

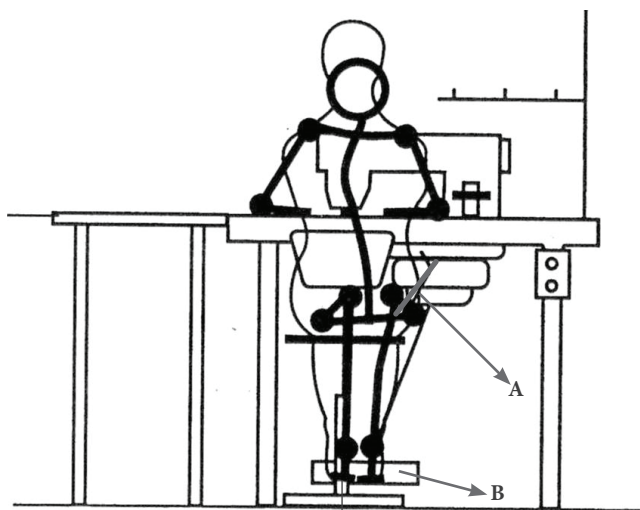


Рис. 1. Рабочее место швеи-мотористки.

A — коленный рычаг поднятия лапки машины, B — педаль регулирования скорости работы машины. Тонкой линией выделена нормативная рабочая поза, жирной — вариант исходной рабочей позы. В результате рационализации у всех работниц полученная поза была максимально приближена к нормативной. Степень приближения определялась конструктивными особенностями машины

Fig. 1. The workplace of a seamstress-motorist.

A — the knee lever for raising the the sewing machine foot, B — the pedal for regulating the speed of the machine. A thin line marks the normal working position, and a bold line marks a variant of the original working position. As a result of rationalization, the resulting posture was as close as possible to the standard one for all workers.

The degree of approximation was determined by the design features of the machine

Исследование проводилось в несколько этапов. На первом этапе (до рационализации рабочих мест) на основе векторно-координатного метода графически фиксировались исходные рабочие позы швей, и исследователи выявляли отклонения существующей рабочей позы от нормативной и его причины. Далее в течение двух недель четыре раза в день фиксировалась субъективная оценка работницами своего психосоматического состояния по специально разработанной схеме. Она включала самостоятельную оценку негативных психосоматических ощущений и фиксацию на схематическом рисунке тела человека

зоны их возникновения. Полученные данные сопоставлялись с прогнозами исследователей.

На втором этапе проводилась индивидуальная для каждой швеи коррекция пространственных характеристик рабочих мест для приближения их позы к нормативной. На третьем этапе была проведена оценка переживаний, связанных с новой основной рабочей позой (в статике) и в течение двух недель фиксировалась динамика субъективных переживаний в процессе работы. Одновременно оценивались состояния работниц в новых условиях. Через два с половиной месяца была проведена контрольная оценка динамики психосоматических ощущений работниц, связанных с рабочим местом. (Статическое состояние тела предполагает работу мышц, направленную только на удержание в равновесии частей или всего тела в определенном положении — стоя, сидя и др.). В этом положении сила тяжести, действующая на тело, уравновешена с противодействующей реакцией опоры. (Статическое положение тела является временно уравновешенным положением, за которым следуют активные движения. Динамическая работа обуславливается активной изменчивостью длины мышц, обуславливаемой движением тела и сопровождается изменением скорости и/или направления движения тела или его отдельных частей.)

Математическая обработка данных о динамике субъективных состояний работниц (выполнена совместно с В. Беспаловым) проводилась с помощью модели трехфакторного дисперсионного анализа с фиксированными эффектами и двумя факторами с повторными измерениями по специальной программе. Было получено около 90 типов оценок состояния, большинство из которых включало по два и даже три симптома, которые шкалировались при обработке.

Результаты математической обработки позволили нам не только подтвердить факт положительного влияния оптимизации рабочего места на субъективную оценку состояния работниц, но и сравнить эти данные с влиянием физиологических факторов, таких как динамика состояния в течение рабочего дня и индивидуальные характеристики работниц.

Субъективные состояния работающих были разбиты по интенсивности их проявления на три группы. Они включали общую оценку состояния (отлично, хорошо, нормально, ничего, средне); наличие разной степени утомления (слабое, среднее, сильное) и наличие болевых ощущений (боль, сильная боль). Возможность такого разделения предоставили ответы испытуемых.

Рационализация пространственных параметров рабочих мест значимо ($p < 0,001$) повлияла на субъективные оценки швеями своего состояния. (Изменения пространственных параметров рабочего места объясняют большую часть — 13,8% — полной вариации из рассматриваемых признаков). Результаты исследования динамики фоновых субъективных оценок состояний до и после изменения пространственных параметров рабочих мест показали, что они значимо отличаются друг от друга.

Показатели субъективных оценок работницами своего состояния после рационализации рабочих мест и через два с половиной месяца после нее были существенно лучше исходных. Поскольку показатели субъективных оценок состояния, несмотря на наличие неприятных ощущений в динамике, после изменения пространственных характеристик, значимо ниже фоновых показателей, полученных непосредственно перед экспериментом, можно говорить о протекании позитивного процесса перестройки двигательной активности. Позже оценка субъективных состояний выходит на стабильный, более высокий (позитивный), чем фоновый уровень.

Парадокс полученных результатов заключался в том, что положительной оценке ощущений, связанных с новой исходной рабочей позой до начала работы (в статике) сразу после рационализации рабочих мест, противоречили негативные ощущения, полученные в тот же период в процессе выполнения трудовой деятельности (в динамике). Ощущения сопровождалось явным желанием возврата к исходной высоте сиденья. Эти ощущения оказались преходящими. Постепенно снижаясь, они через 5–10 дней после рационализации рабочих мест полностью исчезли. При контроле через два с половиной месяца от них не осталось и следа. Таким образом, переживание соматического комфорта, связанного с принятием новой удобной рабочей позы, и это же переживание при выполнении стереотипных трудовых действий в начале процесса перестройки не совпадают. Налицо сенсорный конфликт. Данный термин удачно используется А.И. Ковалевым (Ковалев А.И. с соавт., 2020). Комфорт в статике проявляется сразу, а двигательный комфорт проявляется отсрочено, и стабильно сохраняется в дальнейшем.

Следует отметить, что в возрастной психологии наблюдалось сходное явление. Л.Ф. Обухова отмечала, что при выполнении ряда заданий, когда «происходит переориентировка ребенка в ситуации, проявляется разделение того, что “кажется”, и того, что есть на самом деле. <...> Реальное, орудийно-опосредованное действие приводит

к разделению внешней картины на ее видимость и скрытые за этой видимостью существенные отношения» (Обухова, 1998, с. 477).

В настоящее время имеется значительное число в основном физиологических исследований, схожих переживаний у космонавтов (Виноградова О.Л., с соавт., 2020).

Мы попытались выяснить причины этого сенсорного конфликта. В нашем случае он характеризовался одновременностью появления чувства соматического комфорта в статике и динамике и наличии стадии негативной оценки изменений в динамике в начале работы в новых условиях.

Помимо этого нас интересовала закономерность появления данного сенсорного конфликта. Анализ причин проводился на трех уровнях.

Выявление конкретной ситуации, в которой возникает данный парадокс

На схематическом рис. 1 отражено пространственное положение плечевого пояса швеи на рабочем месте, при котором основная сагиттальная плоскость совмещается с положением иглы, характерное для всех работниц в процессе деятельности. Оно обеспечивает наименьшую вариативность отклонения центра тяжести плечевого пояса от положения равновесия. Напомним — локализация человека относительно определенных элементов рабочего места является неотъемлемой частью его поведения в процессе профессиональной деятельности. Это подтверждено исследованием большого числа различных видов деятельности, включая ее моторно-ручные варианты (Чернышева, 1987, 2014). Обеспечивая наилучшие условия сохранения равновесия в процессе работы, такое положение не предполагает оптимальности работы, в частности, биомеханической системы организма. Н.А. Бернштейн, разделяя движения человека на правильные и рациональные, под правильными движениями подразумевал спектр движений, позволяющих достичь поставленной перед субъектом двигательной цели. Важнейшим условием реализации такого движения является сохранение телом работающего динамического равновесия. Рациональное движение является разновидностью правильного движения, но дополнительно предполагает минимизацию затрат энергии, требуемой для работы. Минимизация затрат энергии предполагает оптимальность биомеханической составляющей движения. Последнее в условиях трудовой деятельности является весьма важным условием (Бернштейн, 1991).

В нашем случае в исходной ситуации работницы совершали правильные движения, с высокими энергетическими затратами. Биомеханическая составляющая была далека от оптимальной. Это отразилось в негативных переживаниях швей. Неудачное расположение в пространстве органов управления мешало принятию нормативной (оптимальной) рабочей позы. Следствием этого выступал высокий уровень энергозатрат (тонкая линия). Он приводил к смещению тазовой области и сиденья вправо, т.е. к биомеханически некорректному распределению усилий.

Рационализация пространственных параметров рабочих мест значимо ($p < 0,001$) повлияла на субъективные оценки швеями своего состояния. (Изменения пространственных параметров рабочего места объясняют большую часть — 13,8% — полной вариации из рассматриваемых признаков). Результаты исследования динамики фоновых субъективных оценок состояний до и после изменения пространственных параметров рабочих мест показали, что они значимо отличаются друг от друга.

Выявление физических сил, приводящих к данному парадоксу

Изменение пространственного положения органов управления и сиденья привело к изменению положения центра тяжести тела, обеспечивающего статическое равновесие и уменьшению сил инерции, связанных с качаниями тела при выполнении трудовой операции. Это привело к изменению проприоцептивных и вестибулярных сигналов о равновесии тела в статике и динамике.

Статическое равновесие тела предполагает неизменность длины мышц до появления новой силы, нарушающей существующий баланс. Но, поскольку тело человека обладает способностью изменять свою конфигурацию, для его статического равновесия необходимо не только постоянство положения центра тяжести в процессе работы, но и равенство противоположных моментов сил (скручивающих, изгибающих тело). В реальной деятельности статическое равновесие актуально в достаточно ограниченные временные отрезки. Значительно большее время человек вынужден поддерживать *динамическое равновесие*, связанное с изменением не только поз, но и положения центра тяжести.

Динамическое равновесие предполагает способность тела не только сохранять, но и *восстанавливать* устойчивое положение тела в движении. Оно осуществляется за счет дополнительной работы мы-

шечной системы, корректирующей изменения позы. Т.о. сохранение динамического равновесия предполагает не только баланс внешних сил (силы тяжести, реакции опоры), но и баланс внутренних динамично изменяющихся сил и моментов мышечной тяги, связанных с силами инерции. Следует подчеркнуть, что динамические моменты действия мышечной силы находятся в прямой связи с взаимным положением общего центра тяжести тела и центров тяжести его отдельных частей, определяющих изменение поз тела.

Сохранение динамического равновесия предполагает активную возможность ориентироваться в трехмерном пространстве, правильно воспринимать свое *положение* в нем. Эти возможности обеспечиваются человеку как проприоцептивной информацией о состоянии мышечной системы, так и адекватно работающей *вестибулярной системой*. Изменение положения центра тяжести приводит к изменению сигналов вестибулярного аппарата и оперативно корректируется изменением позы и соответственно проприоцептивных сигналов от отдельных звеньев тела. В статике сигнал вестибулярного аппарата неизменен.

Определение уровня построения движения, связанного с появлением различий в восприятии психосоматического комфорта в статике и динамике

Вернемся к описанию парадоксальных переживаний работницами рационализации рабочего пространства и причинам их вызывающим.

Изменения положения органов управления во фронтальной плоскости показывает (рис. 1), что смещение коленного рычага влево и педали влево и вглубь привели к смещению сиденья в том же направлении. Кроме того, эти смещения оптимизировали величину коленного угла, облегчив работу с педалью. В результате сбалансировались мышечные силы, действующие на правую и левую стороны организма. Внесенные изменения положительно сказались на биомеханике движений. Устранение незначительных моментов сил привело к уменьшению и выравниванию давления на внутренние органы. Работницы говорили об облегчении дыхания, как в статике, так и в динамике. Можно констатировать, что изменения во фронтальной плоскости не повлияли на переживания работниц.

С иной картиной мы сталкиваемся при анализе изменений в основной сагиттальной (передне-задней) плоскости. Различия переживаний психосоматических изменений во фронтальной и основной

сагиттальной плоскостях отмечаются многими исследователями. В частности, в диссертации И.А. Солоповой отмечаются различия в использовании ЦНС проприоцептивной информации от мышц, отклоняющих тело в передне-заднем и фронтальном направлениях (Солопова, 2003). Они обусловлены разницей кинематической схемы тела в этих плоскостях. Существующая разница порождает различия в структуре системы управления *позой* для сагиттальной и фронтальной плоскостей.

Симметричное положение мышц во фронтальной плоскости позволяет нервной системе сравнивать их показания. Чем меньше различия, тем более оптимально состояние организма. Работницы отметили облегчение дыхания и ряд других изменений. Но их переживания были мало связаны с поддержанием динамического равновесия в процессе выполнении трудовых движений.

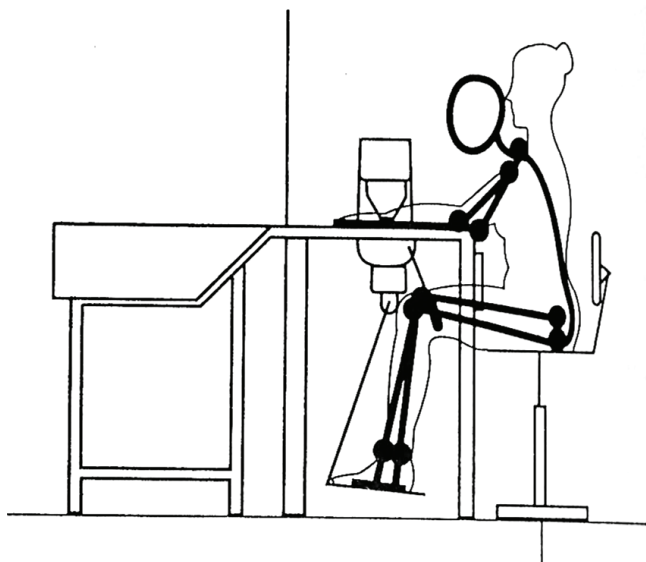


Рис. 2. Положение тела швеи в профильной плоскости.

Толстая линия — исходное положение, тонкая — положение после изменения пространственных характеристик рабочего места.
Оно близко к нормативному

Fig. 2. The position of the seamstress's body in the profile plane.

The thick line is the initial position, the thin line is the position after changing the spatial characteristics of the working place. It is close to the standard

Основная динамическая нагрузка, в том числе связанная с поддержанием динамического равновесия, в работе швей реализуется именно в сагиттальной плоскости. Изменения позы в сагиттальной плоскости, положительно оцененные в статике, вызвали негативные ощущения работниц в динамике (рис. 2). Причиной этого явился тот факт, что изменение высоты сиденья привело к изменению формы позвоночника — существенному изменению наклона тела к швейной машине.

При выполнении операции стачивания деталей швеи совершают колебательные движения в сагиттальной плоскости, вовлекающие в работу не только конечности, но и туловище, и голову, обладающие большой массой. В ситуации изменения высоты сиденья существенно меняется сразу несколько физических параметров, обеспечивающих динамическое равновесие тела. Поскольку тело в профильной проекции несимметрично, то для сохранения динамического равновесия недостаточно взаимного обнуления сил и их моментов, противоположно действующих на организм.

Эта недостаточность связана с тем, что в условиях сохранения динамического равновесия от организма требуется *не только сохранение* устойчивого положения тела, но и его активное *восстановление* при возникших гравитационных нарушениях. Последнее требует наличия определенного диапазона возможной коррекции изменения сил, влияющих на отдельные звенья организма, для активной компенсации их силами мышечной тяги. О такой необходимости сигнализируют проприоцептивные сигналы.

Что мы имеем в рассматриваемом случае? Наиболее эффективное объяснение мы можем получить, используя модель построения движения Н.А. Бернштейна (Бернштейн, 1991, 2004). Изменение высоты сиденья изменяет положение центра тяжести организма. В результате изменяется соотношение основных и реактивных сил и моментов сил, неподвластных ЦНС. Уменьшение наклона тела к рабочей поверхности в сагиттальной плоскости уменьшает величину момента инерции головы и туловища, вызываемых их колебательными движениями. Изменение положения ног на педали обеспечивает физиологически и биомеханически оптимальные условия для их работы. Произошедшие изменения активируют работу вестибулярного аппарата. Но уровень В, регулирующий характер протекания стереотипных движений, не имеет связи с вестибулярным аппаратом, управляя только схемой тела, поэтому изменение

динамического равновесия вызывает, как отмечает Н.А. Бернштейн, координационную растерянность уровня В и следующую за этим деавтоматизацию движений.

В создавшейся ситуации управление движениями переходит к уровню С, активно взаимодействующему с органами равновесия. Эту смену характера работы физиологических систем, связанную со сменой уровней управления динамическим равновесием, и ощущают швеи. Они ощущают ее негативно, поскольку никто не отменял принципа экономии энергии, которая требуется для перехода к работе на другом уровне.

Учитывая, что уровни В и С являются фоновыми при выполнении стереотипных действий, изменение условий их работы радикально не влияет на смысловую часть навыка, управляемого уровнем D (неизменным в нашем случае). Стоящие перед швеями задачи должны продолжать выполняться. В итоге переход управления к кортикальному уровню С выдвигает перед ним новые задачи, которые он должен оперативно решать, не вступая в конфликт с уровнем D.

Во-первых, он должен согласовать свою работу с нижележащим уровнем А для обеспечения адекватной ситуации изменения тонуса мышц (ранее эта связь осуществлялась через уровень В). Во-вторых, согласовать эту активность с вышележащими уровнями, и, в-третьих, обеспечить восстановление работы нейрологически более эффективного уровня В. Иными словами, работа на уровне С усложняется, т.к., помимо всего прочего, должна способствовать перестройке существовавшего сенсорного синтеза, определявшего работу уровня В и приспособление его к новым условиям динамического равновесия. Иными словами, управление перестройкой навыка осуществляется за счет физиологических механизмов управления.

Возникает вопрос, а участвует ли в этих изменениях психика и каково ее участие. Частичный ответ на этот вопрос мы получаем, в трудах Н.А. Бернштейна и С.Л. Рубинштейна.

Н.А. Бернштейн, описывая эту ситуацию, отмечал, что в подобном случае мы имеем дело с совершенно своеобразным процессом, при котором сличение и восприятие разницы производится «не между двумя рецепциями, а между текущей рецепцией и представленным в какой-то форме в центральной нервной системе внутренним руководящим элементом», в качестве которого выступает *требуемое значение* (Бернштейн, 2004).

В нашем случае проприоцептивные сигналы, определяющие работу уровня В, не сравниваются между собой. На первый план выходит согласование сигналов об изменении положения центра тяжести с необходимостью выполнять работу в новых пространственных условиях. Это возможно только при переключении на следующий уровень построения движений — уровень С. Но физиологические механизмы «не хотят» перестраивать сложившийся навык, поскольку это требует дополнительных энерготрат по перестройке физиологических механизмов управления знакомой операцией здесь и сейчас. Они не обладают качеством предвидеть конечные результаты, связанные с экономией энергии. Физиологические реакции стремятся сохранить механизм регуляции движений без изменения, сохраняя его смысловую часть.

Говоря о подобных процессах, С.Л. Рубинштейн отмечал, что навыки, являясь автоматическими действиями, реализуясь в самом процессе деятельности, являются не только ее механизмами и предпосылками, но и ее результатом, вырабатываясь и закрепляясь в ходе этой деятельности. Но он особо подчеркивал, что навык является лишь *умением*, способностью произвести действие без контроля сознания. Вместе с тем, он выделил еще одно, сходное с навыками, автоматическое действие, во многом объясняющее происходящие процессы. Этим действием является привычка, которая помимо умения включает еще и *потребность* произвести соответствующее действие. Последнее позволяет отнести ее к психическим регуляторам деятельности. Ее отличие от навыка связано не только и не столько с появлением нового умения, сколько с появлением нового *мотива*, направленного на автоматически выполняемое действие. Это требуемое действие становится настолько актуальным для субъекта, что он совершает *не включенные в цепочку навыка* дополнительные действия (и это уже не просто движения), что свидетельствует о переходе организма на отличный от физиологического уровень регуляции (Рубинштейн, 1989а, б).

Действительно мы наблюдали, осознанное совершение швеями не предусмотренных регламентом деятельности действий. Они, вопреки инструкции, изменяли высоту сиденья, чтобы вернуться к исходному уровню вестибулярных сигналов для продолжения работы в прежних условиях.

В результате мы можем говорить, что управление движением в условиях изменения его пространственной организации имеет как

бы два регулятора (уровня) управления. Первый регулятор является физиологической реакцией на отключение уровня В и связан с негативными психосоматическими переживаниями. Он подкрепляется психологическим регулятором — привычкой. Но на этом уровне психика только поддерживает физиологический регулятор, не беря на себя руководство действием. В качестве регулятора физиологический уровень дополняется привычкой, стремящейся поддержать и сохранить имевшие место условия деятельности. Он связан с неосознаваемыми по их побуждениям и желаниям психическими действиями, направленными на поддержание сложившихся механизмов управления двигательной активностью и практически сводит многие результаты рационализации к нулю, сохраняя энергетически невыгодные для организма способы регуляции *процесса* поддержания динамического равновесия. В нашей практике был случай, когда работница вернулась к прежней высоте сиденья на рационализированном ранее рабочем месте, объяснив причину возврата тем, что ее сменщице будет неудобно работать в таких условиях.

Второй вариант является больше психологическим, чем физиологическим. Он основан на осознании (или хотя бы осмыслении) целей рационализации и предполагает *волевое преодоление* возникающих негативных переживаний. Зачастую он связан с организационными мероприятиями, не оставляющими для субъектов деятельности возможности проявлять инициативу по коррекции предметной среды. Как мы видели, такой вариант, способствуя преодолению негативных переживаний, в конечном итоге приводит к перестройке управляющего сенсорного синтеза для работы в новых условиях и возвращению к стабильной работе уровня В. Это возвращение связано со сведением негативных ощущений к нулю. Такой результат, зафиксированный в процессе проведения экспериментальных исследований, носит уже социальный характер. Он выглядит более убедительным не только для субъектов деятельности, но и для исследователей и организаторов производства, позволяя говорить о снижении энерготрат работников в процессе деятельности.

Выводы

1. Работа на оптимизированных рабочих местах однозначно характеризуется улучшением общего психосоматического состояния швей, связанного с организацией рабочего места, уже сразу после внесения изменений, но ее стабилизация, связанная с коррекцией

навыка сохранения динамического равновесия занимает от 5 до 10 дней.

2. Человеку при реализации навыков свойственно избегать смены высоты рабочих поверхностей, поскольку это изменяет положение центра тяжести и принудительно ведет к дополнительным затратам энергии при смене уровней управления стереотипными движениями, и вызывает появление негативных переживаний процесса перестройки.

3. Большая сложность перестройки навыка по сравнению с его формированием связана с дополнительной сменой уровня управления динамическим равновесием (с В на С) и последующим возвратом управления движениями на уровень В.

4. Восстановление механизмов динамического равновесия при изменении положения центра тяжести требует длительного времени — от пяти до десяти дней и приложения волевых усилий.

5. Субъективная оценка оптимальности рабочего места на основе оценки исходной рабочей позы (статическое состояние организма) является более достоверным и быстрым показателем рациональности рабочего места, чем оценка его оптимальности по динамике переживаний в процессе перестройки трудовой деятельности сразу после внесения изменений.

6. Негативные переживания, связанные с пространственной оптимизацией рабочих мест, больше связаны с изменениями позы в сагиттальной (передне-задней плоскости).

7. Запоздывание появления положительных переживаний при рационализации метрических параметров рабочих мест в динамике стереотипной деятельности закономерно и связано с перестройкой навыка, обеспечивающего динамическое равновесие тела человека в передне-задней плоскости в пространстве рабочего места.

8. Контроль деятельности при рационализации предметно-пространственного окружения, в частности его метрических параметров, не должен завершаться сразу после вносимых изменений. Он должен продолжаться до устранения негативных переживаний, связанных с этими изменениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бернштейн Н.А. О построении движений // Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений: избранные психологические труды / Под ред. В.П. Зинченко. М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2004.

Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. М.: Физкультура и спорт, 1991.
Веракса А.Н., Бухаленкова Д.А., Якупова В.А. Возможности развития регуляторных функций в игровой деятельности: теоретический обзор // Российский психологический журнал. 2018. Т. 5, № 4. С. 97–112.

Виноградова О.Л., Томиловская Е.С., Козловская И.Б. Гравитационный фактор как основа эволюционного приспособления животных организмов к деятельности в наземных условиях // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2020. № 6.

Ковалев А.И., Рогачев А.О., Климова О.А., Гасимов А.Ф. Электрофизиологические показатели восприятия иллюзии движения собственного тела в условиях виртуальной реальности // Вестн. Моск. ун-та. Серия 14. Психология. 2020. Т. 14. № 2.

Краткий психологический словарь / Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Феникс, 1998.

Обухова Л.Ф. П.Я. Гальперин и Ж. Пиаже: два подхода к проблеме психологического развития ребенка // П.Я. Гальперин. Психология как объективная наука. М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998.

Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии // Собр. соч. М.: Педагогика, 1989а. Т. 2. С. 28.

Рубинштейн С.Л. Психология и физиология // Сергей Леонидович Рубинштейн. Очерки, воспоминания, материалы. М.: Наука. 1989б. С. 364–365.

Солопова И.А. Структурно-функциональные особенности системы поддержания вертикальной позы человека: дисс. ... к. биол. н. М., 2002.

Чернышева О.Н. Психологический анализ предметно-пространственного окружения рабочего места и особенностей рабочих движений: дисс. ... к. психол. н. М.: 1987.

Чернышева О.Н. Векторно-координатный метод оценки рабочих мест // Спецпрактикум по инженерной психологии / Под ред. Ю.К. Стрелкова. М.: Высшая школа, 2003. С. 361–385.

Чернышева О.Н. Психологический подход к проектированию предметно-пространственного окружения человека на рабочем месте // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики / Под ред. А.А. Обознова, А.Л. Журавлева. М.: Изд-во Института психологии РАН: 2014. Вып. 6. С. 261–284.

Чернышева О.Н. Особенности реализации эргономических инноваций в условиях действующего производства // Человеческий фактор. 2020. № 2. С. 3–24.

Clarke M. A systems perspective of changing, teaching and learning // Clarke M. A place to stand: essays for educators in troubled times. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2003. P. 31–63.

REFERENCES

- Bernshtein N.A. (2004). Bernstein N.A. Biomechanics and physiology of movements: selected psychological works: *Izbrannye psikhologicheskie trudy*. Pod red. V.P. Zinchenko, *On the construction of movement*. 2-e izd. M.: Izd. moskovskogo psikhologosotsialnogo instituta. Voronezh: Izd. NPO "MODEK", 688 p. (in Russ.).
- Bernshtein N.A. (1991). *On dexterity and its development*. Izl-vo "Phyiscultura Sport" Gosudarstvennogo komiteta SSSR po pechati, Moskva. (in Russ.).
- Veraksa A.N., Buhalenkova D.A., Yakupova V.A. (2018). *Vozmognocti razvitiya regulyatornih funktsii v igrovoi deyatel'nosti; teoreticheski obzor*. Rossiiskii psikhologicheskii gurnal. T. 15. № 4. С. 97–112. (in Russ.).
- Vinogradova O.L., Tomilovskaia E.S., Kozlovskaya I.B. (2020). *Gravitatsionni faktor kak osnovf evolutsionnogo prispobleniya givotnih organizmov k deystel'nosty v nazemnih usloviyakh*. Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina, № 6. (in Russ.).
- Kovaljev A.I., Rogachev A.O., Klimova O.A., Gasimov A.F. (2020). *Electrofiziologicheskita pokazateli vospriyatiya iluzii dviganiya sobsyvennogo tela v usloviyakh virtuaknoji realnosti*. Vjestnik Moskovskogo Universitjeta. Seriya 14: Psihologiya. T. 14. № 2. (in Russ.).
- Kratki psikhologicheskii slovar*. (1998). Pod obsch. red. A.V. Petrovskogo, M.G. Yaroshevskogo. M.: Feniks, 1998. (in Russ.).
- Obukhova L.F. (1998). *Galperin and Zh. Piaget: two approaches to the problem of psychological development of the child*. P.Ia. Galperin. Psychology as an objective science. — M.: izd-vo "Institut prakticheskoi psikhologii", Voronezh: NPO "MODEK", 480 p. (in Russ.).
- Rubinshtein S.L. (1989a). *Fundamentals of general psychology*. Sobr. soch. T. 2. M.: Pedagogika, 228. p. 28. (in Russ.).
- Rubinshtein S.L. (1998b). *Psychology and phisiology*. Sergey Leonidovich Rubin-shtein: Essays, memoirs, materials. Moskva. Nauka, s. 364–365. (in Russ.).
- Solopova I.A. (2002). *Structural and functional features of the system of maintaining the vertical posture of a person*. Dissertation ... Candidate of biological sciences. Moskva. (in Russ.).
- Chernysheva O.N. (1987). *Psychological analysis of the subject-spatial environment of the workplace and the peculiarities of working movements* Moskva. Dissertatsiya... kandidata psikhologicheskikh nauk. Moskva. (in Russ.).
- Chernysheva O.N. (2003). *Vektorno-koordinatnyi metod for evaluating working places*. Spetspraktikum po inzhenernoi psikhologii pod red. Strelkova Yu.K. Izd. "Vysshaya shkola" M.: 2003, s. 361–385. (in Russ.).
- Chernysheva O.N. (2014). *Psychological approach to the design of the subject-spatial environment of a person in the workplace*. Actual problems of labor psychology, engineering psychology and Ergonomics. Issue 6. Pod red. A.A. Oboznov, A.L. Zhuravlev. Moskva: Publishing House "Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences", pp. 261–284. (in Russ.).
- Chernysheva O.N. (2020). *Features of the implementation of ergonomic innovations in the conditions of existing production*. Chelovecheskii faktor. № 2, pp. 3–24. (in Russ.).

Chernysheva, O.N.

Paradoxes of subjective experiences of employees in the rationalization...

Moscow University Psychology Bulletin. 2021. No. 2

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Чернышева Ольга Николаевна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, психолог кафедры психологии труда и инженерной психологии факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-1700>. E-mail: ochern_@mail.ru

ABOUT AUTHOR

Olga N. Chernysheva — PhD in Psychology, Senior Researcher, Psychologist, Department of Labor Psychology and Engineering Psychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-1700>. E-mail: ochern_@mail.ru