

## КОГНИТИВНАЯ ЭРГОНОМИКА: ПРОМЫШЛЕННЫЙ АСПЕКТ

**Н.Р. МОЛОЧНИКОВ**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики предприятия, регионального и кадрового менеджмента, Кубанский государственный университет  
e-mail: mnr001@mail.ru

**К.О. ЛИТВИНСКИЙ**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления инновационными системами, Кубанский государственный университет  
e-mail: litvinsky@econ.kubsu.ru

**И.В. СЕЛЕЗНЕВА**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры правовых и социально-экономических дисциплин, филиал Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) в г. Ейск  
e-mail: seleznevaiv@bk.ru

**Е.В. НОВИЦКАЯ**, кандидат экономических наук, доцент кафедры правовых и социально-экономических дисциплин, филиал Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) в г. Ейск  
e-mail: ketrin\_kv@mail.ru

### Аннотация

Впервые в специальной литературе с использованием принципов системного подхода рассмотрены варианты взаимодействия подсистем в системе «человек — техника — окружающая среда» (СЧТС) как объекта современной эргономики. В целом выражены новые подходы к понятию «когнитивная эргономика» как самостоятельной науки вместо подхода (раздела эргономики), ограниченного лишь рамками интерфейсов.

**Ключевые слова:** системный подход, эргономика, когнитивные процессы, организационные факторы, нервно-психические нагрузки, конкурентоспособность.

**DOI: 10.31429/2224042X\_2022\_68\_55**

Предметом эргономики выступает трудовая деятельность человека, а объектом современной эргономики определяют систему «человек — техника — среда» (СЧТС), направленную в конечном итоге на сохранение здоровья и работоспособности человека. Ежедневно эргономика воздействует на физиологическое состояние человеческого организма. Каждого человека сопровождает эргономика населенного пункта, автотранспорта, рабочего места, техники и инструментов.

Основными современными проблемами развития эргономики выступают: недостаточная эффективность СЧТС, рост травматизма, высокая кадровая нестабильность, рост нервно-психических заболеваний.

В целом вся эргономика характеризуется сопровождающими ее психическими процессами в плане восприятия информации, памяти, принятия решений, негативных проявлений депрессии, хронической усталости, нервных срывов, невротических расстройств, связанных со стрессом, глубинных психологических конфликтов.

В свою очередь пандемический кризис с локдаунами привел к сокращению продолжительности человеческой жизни, так как вызывает ухудшение психического здоровья (тревога, длительный страх, депрессия). Иными словами, пандемия провоцирует рост психических расстройств.

В специальной литературе зачастую под когнитивной экономикой принято понимать раздел эргономики, в котором проектируются и изучаются интерфейсы «человек — другие компоненты рабочей системы» (особенно программное обеспечение). При этом интерфейс рассматривается как набор инструментов, позволяющих осуществить взаимодействие программы и человека, операционной системы и технического устройства в плане обмена данными. Соответственно под когнитивными процессами понимаются: знания и контроль состояния системы, ее перепрограммирование при необходимости. Нельзя человеку слишком полагаться на правильное функционирование автоматизированной системы, снижать уровень бдительности. Неу-

дачи соотносятся с вмешательством случайных факторов, с человеческими ошибками при выполнении работы (задач) и трагическими авариями. Также неудачи сопровождаются изменением физического или психического состояния человека и даже принятием им неудобного положения во время работы.

Вместе с тем необходимо более четко описать механизм влияния объективных организационных факторов (организация труда, объем работы или информации, социально-психологический климат) на качество трудовой деятельности, производительность труда и конкурентоспособность промышленной организации. Этот механизм может существенно расширить границы происходящих на практике когнитивных процессов.

В первую очередь следует рассмотреть механизм взаимодействия человека с производственной средой и техникой с позиции использования принципов системного подхода,

что позволит выявить варианты взаимодействия подсистем в СЧТС. Вариант гармоничного взаимодействия подсистем представлен на рис. 1.

При этом 1 — сектор взаимодействия человека и среды. Назовем его сектором работоспособности; 2 — сектор безопасности труда, образующийся между человеком и техникой; 3 — сектор надежности в результате взаимодействия техники и среды. Генеральной целью рассматриваемой системы, безусловно, следует считать эффективность трудовой деятельности. Цели подсистем должны совпадать с генеральной целью системы. Так, целью подсистемы «человек» можно считать качество труда, целью подсистемы «техника» — качество продукции, а целью подсистемы «среда» — организацию труда.

Обобщающими показателями эффективности данной системы выступают производительность труда и здоровье человека. Стало

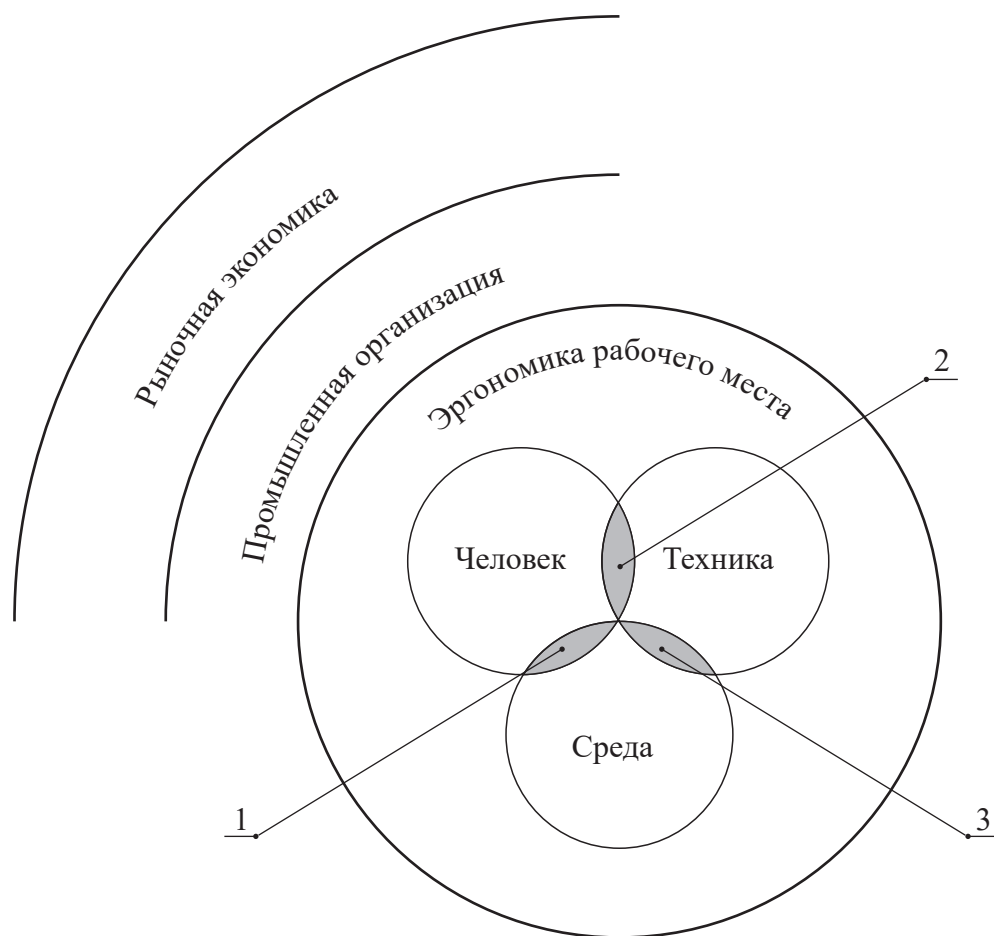


Рис. 1. Система «человек — техника — среда»: 1, 2, 3 — секторы взаимодействия подсистем

быть, гармоничный вариант взаимодействия подсистем возможен при высоком уровне организации труда, нормальной степени напряженности и интенсивности труда, значительной содержательности труда, хорошем социально-психологическом климате, использовании современных конкурентоспособных технологий, безотказной работе оборудования, что приводит к удовлетворенности трудом, повышению качества трудовой деятельности, реализации трудового потенциала работников организации и способствует сохранению физического, психического и душевного здоровья человека как исполнителя определенной работы на своем рабочем месте, непременно организованном по типовому проекту.

Негармоничное взаимодействие подсистем возможно при нервнопсихических нагрузках и стрессах, возникающих при высокой утомляемости, чрезмерной загруженности работника, некомфортной окружающей среде, конфликтных ситуациях с коллегами и руководством и пониженной мотивацией труда, а также при отсутствии накопления новых знаний, компетенций и отсюда, как следствие, невозможности использования прогрессивных идей когнитивного и конвергентного стратегического менеджмента в практической деятельности организации.

В целом эргономика обуславливает рост конкурентоспособности промышленной организации, что отражено в представленном механизме влияния объективных организационных факторов на показатели результативности рабочего процесса и конкурентоспособность промышленной организации (рис. 2).

Прокомментируем отдельные элементы данного механизма. Так, определение количественной оценки уровня организации труда дает возможность сопоставления итогов деятельности структурных элементов организации, направленного на ее совершенствование и оценку состояния отдельных элементов. Оценка состояния организации труда дает возможность выявить сильные и слабые стороны данного направления во всех структурных подразделениях компании, также планиро-

вать процессы, направленные на дальнейшую рационализацию. Не вызывает сомнения тот факт, что чем выше уровень конкуренции, тем всё возрастающее значение приобретают вопросы, связанные с организацией труда как основным фактором эффективности производственного процесса. Наиболее важное условие формирования на производстве определенного уровня организации труда — его проектирование и моделирование.

Проектирование в первую очередь необходимо при формировании типовых проектов, направленных на организацию труда, в том числе и типовые организационные решения. Моделирование целесообразно осуществлять с помощью предложенных справочных номограмм логарифмического типа с сорокапятиградусным ходом шкалы для оценки уровня организации труда и последующей разработкой необходимых мероприятий.

Степень тяжести труда зависит от различных факторов: работоспособность сотрудника и условия труда на предприятии, которые влияют на эффективность его труда и воспроизводственный процесс. По отраслевой классификации тяжести труда существуют шесть типов условий осуществления производственных работ: комфортные условия труда, нормальные (нормативные) условия труда, неблагоприятные условия труда, вредные условия труда, экстремальные условия труда, недопустимые условия труда.

При этом благоприятными факторами являются такие, при которых категория, связанная с тяжестью выполняемой работы, не может превышать вторую (33 баллов). При третьей категории тяжести (более 45 баллов) условия труда не вполне благоприятные и требуют улучшения. Если категория тяжести относится к четвертой, пятой или шестой, то условия труда неблагоприятные и необходим комплекс мероприятий по их улучшению.

Кроме того, создание благоприятных санитарно-гигиенических условий труда предусматривает сохранение оптимальной работоспособности и здоровья работающих. Санитарные условия труда определяются воздействием на организм различных фак-



Рис. 2. Механизм влияния объективных организационных факторов на конкурентоспособность промышленной организации

торов внешней среды: пыль, загазованность, шум и вибрация, перегревающий или охлаждающий микроклимат помещения. Несоответствие санитарных условий труда нормам неблагоприятно влияет на организм работающего, снижает производительность труда, а при длительном воздействии может привести к возникновению тяжелых профзаболеваний.

В рыночной экономике достаточную известность получила стратегия обогащения содержания труда. Входящая в нее модель обогащения работой включает пять определений, повышающих эффективность мотивации:

– многогранность (способность объекта к

различным видам деятельности, требующей от него реализации своих навыков, в том числе и реализации таланта работника);

– понимание задачи (ясность и четкость итоговых и промежуточных результатов);

– значимость задачи (осознание задачи имеет большое влияние на структуру работы сотрудников);

– самоуправление (предоставление большого уровня свободы при реализации трудовых функций);

– обратная связь (реализация трудовых функций опирается на результат от предшествующих процессов).

Таким образом, обогащение содержания трудового процесса усиливает возможность сотрудника по вертикали, т. е. сотрудник получает больше возможности по принятию решений в части реализации своих трудовых функций. В целом стратегии обогащения труда направлены на усиление мотивационного потенциала как выражения содержательности труда. Весомый вклад в разработку концепции содержательности труда внесен доктором экономических наук, профессором Н.В. Кочкиной [3].

Что касается интенсивности труда, то

под ней следует понимать количество труда, производительно затрачиваемое в единицу рабочего времени. Ее конкретным выражением служат нормы и нормативы труда, имеющие определенное количество разновидностей. Для нормирования продолжительности трудовых движений используют микроэлементные нормативы. Значительный вклад в разработку концепции интенсивности труда внес доктор экономических наук, профессор Н.И. Костюков [1; 2]. Разновидности интенсивности труда даны в таблице.

Классификация разновидностей интенсивности труда

№ п/п	Наименование разновидностей	Определение
1	Необходимая интенсивность труда	Заранее рассчитанные затраты рабочей силы, которые являются достаточными и необходимыми для воспроизводства рабочей силы, возникающих отношений и благ, которые обеспечивают эффективное функционирование человека
2	Нормальная интенсивность труда	Необходимая интенсивность труда, после работы с которой восстановительный период организма исполнителя не превышает 3 ч
3	Допустимая интенсивность труда	Необходимая интенсивность труда, после работы с которой восстановительный период организма исполнителя превышает 3 ч, однако ограничивается началом следующего рабочего дня
4	Оптимальная интенсивность труда	Представляет собой необходимую интенсивность труда, уровень которой установлен на верхнем пределе ее нормального значения
5	Нормативная интенсивность труда	Заранее установленный уровень интенсивности труда при проектировании трудовых процессов, оборудования, технологической и организационной оснастки и при совершенствовании организации и условий труда
6	Фактическая интенсивность труда	Характеризуется достигнутым уровнем интенсивности труда за тот или иной прошедший период
7	Максимальная техническая производительность	Наивысший уровень интенсивности труда, который достигается при помощи применяемых методов, средств и предметов труда
8	Отраслевая интенсивность труда	Представляет собой средний уровень интенсивности труда по отрасли
9	Локальная интенсивность труда	Средний уровень интенсивности труда по предприятию
10	Индивидуальная интенсивность труда	Представляет собой уровень интенсивности труда у отдельных исполнителей
11	Дневная (сменная) интенсивность труда	Характеризуется количеством труда, производительно затраченного за рабочий день (смену)
12	Часовая интенсивность труда	Представляет собой среднее количество труда, производительно затраченное за 1 ч рабочего времени
13	Минутная интенсивность труда	Среднее количество труда, производительно затраченное за 1 мин рабочего времени



На практике работодатели устанавливают завышенные объемы работ, которые сопровождаются сверхдопустимой интенсивностью и напряженностью труда. В свою очередь результаты измерения напряженности управленческого труда (апробированы в промышленном производстве доктором экономических наук, профессором Н.Р. Молочниковым — автором концепции напряженности управленческого труда) могут выявить элементы затрат рабочего времени с разной степенью напряженности и привести нормы труда к равной напряженности.

Актуальность данной проблемы объясняется необходимостью более эффективного использования управленческого труда. Напряженность управленческого труда — важная категория, которая в основном формируется из усилий, которые можно измерить набором единиц информации, в дальнейшем переводимой во временную шкалу измерения.

При рассмотрении уровня напряженности управленческого труда могут учитываться следующие факторы: уровень напряженности труда ниже ее должного уровня; уровень напряженности труда равен ее должному уровню; уровень напряженности труда является чрезмерным. Усиление уровня напряженности управленческого труда до приемлемого уровня может говорить о наиболее эффективном использовании трудового потенциала в компании.

Очевидно, что рост конкурентоспособности промышленной организации возможен лишь при положительном влиянии объективных организационных факторов на удовлетворенность трудом. Следует заметить, что на практике работодатели не несут ответственности за когнитивные процессы и стремятся к завышенным объемам работы (информации), обеспечивая ненормальную интенсивность труда рабочих и напряженность управленческого труда и даже утаивая случаи производственного травматизма, относя их к травмам в быту; не заботятся о должном комфорте и безопасности труда.

Между тем по производственному травматизму, к примеру, в России количество пострадавших составило за 2019 г. 73,3 тыс. чел.,

2020 г. — 20,7 тыс. чел. Однако промышленное производство по итогам 2020 г. снизилось на 2,4 % [4]. В целом по России в 2019 г. насчитывалось 5,8 млн чел. с психическими отклонениями. Средний показатель распространенности по стране психических заболеваний составил 3 939,5 случаев на 100 тыс. населения. В то же время в США (по информации минтруда США) растет производственная смертность. Еще в 2013 г. в стране на каждые 100 тыс. работников, занятых в полную смену, приходилось 3,3 летального случая на производстве. Согласно имеющимся оценкам (блог доктора Минутко, [minutkolin-ic.com](http://minutkolin-ic.com)) примерно 20 % американцев, или каждый пятый человек старше 18 лет, страдают от психического расстройства.

Таким образом, когнитивная эргономика неразрывно связана не только с изучением психических процессов при проектировании и изучении интерфейсов, но и с психическими процессами, постоянно происходящими в промышленных организациях, в результате влияния, в той или иной степени, названных объективных организационных факторов на удовлетворенность трудом, что позволяет в сочетании с выполненным системным подходом значительно расширить понятийный аппарат данной категории.

Тем не менее когнитивная эргономика относительно рабочих мест в промышленном производстве практически отсутствует в рабочих программах российских вузов соответствующей учебной дисциплины, а акцент связан с областью психологии и деятельности человека-оператора (безусловно, имеющей большую практическую значимость). Однако когнитивную эргономику рабочих мест в промышленном производстве уже следует рассматривать не как раздел эргономики, а как самостоятельную науку.

Наконец отметим, что на современном этапе обеспечение эффективности трудовой деятельности, ее безопасности и комфорта в СЧТС становится неременным условием минимизации нервно-психических нагрузок, производственного травматизма и повышения конкурентоспособности организации.

### Библиографический список

1. *Костюков Н.И.* Проблемы нормирования труда с учетом его интенсивности. М., 1988.
2. *Костюков Н.И., Щепакин М.Б., Малеванчук В.А.* Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях. Ростов н/Д, 1993.
3. *Кочкина Н.В.* Количественная оценка содержательности труда. М., 1987.
4. Россия в цифрах. 2020: крат. стат. сб. М., 2020.