

Психологічне забезпечення розвитку соціотехнічних систем діяльності: теоретичні засади і методологія

У статті представлено теоретичне узагальнення і нове розв'язання наукової проблеми психологічного забезпечення розвитку соціотехнічних систем діяльності. Обґрунтовано вибір соціотехнічної системи діяльності як об'єкта спрямування заходів її психологічного забезпечення й вдосконалення як різновиду впливу на розвиток. Запропоновано концепцію психологічного забезпечення розвитку соціотехнічної системи для різних видів діяльності, яка спирається на принцип залученості інженерних психологів і психологів праці до процесу проектування.

Ключові слова: психологічне забезпечення, розвиток, соціотехнічні системи, діяльність, вдосконалення.

В статье представлено теоретическое обобщение и новое решение научной проблемы психологического обеспечения развития социотехнических систем деятельности (СТСД). Обоснован выбор СТСД в качестве объекта мероприятий психологического обеспечения и совершенствования как концептуальной разновидности воздействия на возможности развития. Предложена концепция развития СТСД в психологическом обеспечении разных ее видов, которая опирается на принцип вовлеченности инженерных психологов и психологов труда в процесс проектирования.

Ключевые слова: психологическое обеспечение, развитие, социотехнические системы, деятельность, совершенствование.

Постанова проблеми. Проектування як галузь практичної діяльності психологів праці до цих пір не дуже чітко визначена і, більш того, широко поширена точка зору, що такої галузі взагалі не існує, що завданням психологів є не проектування виробів або систем, а лише психологічне забезпечення процесу проектування, яке здійснює конструктор.

Початковим положенням є розуміння ергономіки як науково-практичної дисципліни, об'єктом якої є система “людина (група людей) – засіб діяльності – предмет діяльності – навколишнє середовище” (соціотехнічна система), а предметом – комплекс характеристик і закономірності діяльності людини в її взаємодії з іншими компонентами системи.

Наукова складова психології праці полягає у вивченні цих характеристик і закономірностей. Практична складова полягає у виконанні проектних, експертних та інших робіт, що мають на меті досягнення необхідної якості діяльності людини в соціотехнічній системі шляхом узгодження властивостей неживих компонентів системи з практичними властивостями людини, а також за рахунок розробки і застосування способів формування і підтримки цих властивостей на необхідному рівні.

Соціотехнічна система діяльності (СТСД) – це цілеспрямована система “людина (або група людей) – засіб діяльності (користування) – предмет діяльності – навколишнє середовище”.

Підкреслимо, що соціотехнічна система не обов’язково система “людина – машина”. Засобом діяльності може бути будь-який матеріальний або інформаційний об’єкт, а предметом діяльності (дії), крім того, може бути і будь-який суб’єкт.

Метою статті (після монографії, що вийшла у 2007 році [1]) є обґрунтування завдань, теоретичних основ і методології ергономічного проектування таких виробів і систем, які підпадають під поняття “соціотехнічна система”. При цьому акцент робиться на проектуванні компонентів систем діяльності. Стаття побудована за логікою переходу від формулювань сутнісних положень ергономічного проектування і пов’язаних з ними основних понять до викладу теоретичних засад і, потім, – методологічних принципів.

Теоретичні засади і методологія психологічного забезпечення розвитку СТСД

Підґрунтям, на якому розроблені теоретичні засади ергономічного проектування, що викладаються нижче, є фізіологічна теорія функціональних систем і психологічна теорія діяльності.

Фізіологічна теорія діяльності була запропонована П.К. Анохіним і досить добре відома і фізіологам, і психологам, і ергономістам [1].

Психологічна теорія діяльності веде початок від уявлень О. М. Леонтьєва і Д. А. Ошаніна. У її розвиток істотний внесок зробили О. А. Конопкін, Г. А. Суходольський. Прикладний аспект цієї теорії додали А. І. Галактіонов, Н. Д. Завалова і В. О. Пономаренко та інші.

Нещодавно G. Bedny and W. Karwowski у своїй фундаментальній монографії зробили узагальнення всіх напрацювань в галузі прикладних аспектів психологічної теорії діяльності і розвинули її як системно-структурну теорію діяльності. Спільно з Г.М. Зараківським автору статті, вдалося деякою мірою з’єднати

фізіологічну теорію функціональних систем з психологічною теорією діяльності і показати можливості використання такої “загальної” теорії діяльності для вирішення завдань психологічного забезпечення [1].

У статті стисло, в тому ступені, в якому це потрібно для обґрунтування методології ергономічного проектування, викладаємо основні положення цієї теорії в її “усучасненому” вигляді.

Основоположним для побудови загальної теорії діяльності є аксіоматично прийняте розуміння суті життєдіяльності людини.

Життєдіяльність – процес самореалізації закладеного в людині природою і життєвого потенціалу, що розвивається після народження; цей процес включає фізіологічні функції і “надбіологічну” діяльність у внутрішній (психічній) і зовнішній (матеріальній і соціальній) сферах.

Діяльністю є вид життєдіяльності, специфічною межею якого є спрямованість на досягнення визначеної, усвідомлюваної людиною мети. Людина проявляє себе в діяльності як особистість, що володіє свідомістю, волею, здібна до целепокладання і бере на себе відповідальність за наслідки своєї діяльності.

Життєвий потенціал є внутрішньо властива людині основа її активності. Слід розрізняти базовий і діяльнісний потенціали. Базовий потенціал формується як деяка загальна, неспецифічна функціональна система організму з елементів психічної і анатомофізіологічної сфер людини. Вона проявляє себе в певному рівні фізичного здоров'я людини, в її психологічній самоефективності і адекватній або неадекватній соціалізації в даному культурному середовищі.

Діяльнісний потенціал формується як специфічна функціональна система, необхідна для здійснення певного виду професійної, навчальної, побутової й іншої діяльності в тій або іншій сфері життя (трудої, сімейній, суспільній і т. д.).

Будь-який з розглянутих видів потенціалу може бути статусним і ситуаційним. Статусний потенціал – це стійка освіта, включаюча ПВЯ, добре сформовані навички виконання певної діяльності, стабільний стан здоров'я. Ситуаційний потенціал – це освіта нестійка, така, що змінюється при певних обставинах (наприклад, працездатність людини, обумовлена функціональним станом його організму або кон'юнктурною мотивацією).

Діяльнісний потенціал – це свого роду “сира” функціональна система діяльності. Вона активується і конкретизується на етапі целепокладання і формування завдання діяльності в конкретних умовах за відомою схемою побудови поведінкового акту П.К. Ано-

хіна, тобто на основі інформаційної підготовки і ухвалення людиною рішення про “запуск” процесу досягнення мети.

Функціональна система – це одиниця інтеграційної діяльності індивіда, що є динамічною організацією анатоμο-фізіолого-психологічних утворень і процесів, що вибірково об’єднуються для досягнення корисного результату.

Разом з функціональною системою поведінкового рівня в організмі людини формуються аналогічні за структурою системи для виконання окремих завдань: адаптаційно-гомеостатичного регулювання організму, окремих органів і фізіологічних систем на вимоги діяльності і тому подібне.

Функціональна система діяльності, як вона розглядається в “синтетичній” теорії діяльності, – це складніше утворення, ніж модель поведінкового акту за П. К. Анохіним. Вона включає не тільки поведінкові (діяльнісні) функції, але і функції енерго-пластичного (фізіолого-біохімічного) забезпечення цілеспрямованої діяльності, а також функції адаптації організму до зовнішніх умов, в яких знаходиться людина.

Блок-схема такої повної функціональної системи діяльності людини представлена на рис. 1. Ця схема демонструє не тільки структуру системи, але і механізм переходу її з потенційного стану в актуальний, процесуальний стан. Повна функціональна система діяльності, по суті, є соціотехнічною системою, оскільки в неї входить не тільки людина, але й предмет діяльності, і засіб діяльності, і зовнішнє середовище. Власне людська частина функціональної системи діяльності включає п’ять підсистем.

Операціональна підсистема безпосередньо вирішує завдання діяльності, тобто на основі домінуючого мотиву у людини формується мета, вона аналізує умови, від яких може залежати досягнення мети, з урахуванням результату цього аналізу вибирає, актуалізує відповідну програму (навички, використаний раніше спосіб, алгоритм досягнення мети в аналогічних умовах).

Якщо такого способу немає, то шляхом розумової роботи формується новий спосіб – програма даної, конкретної діяльності. Потім ухвалюється рішення (усвідомлене внутрішнє санкціонування про “запуск” діяльності). Після цього здійснюється сам процес діяльності з його поточним коректуванням на основі інформації, що поступає по каналу зворотного зв’язку. Підсистеми психологічного забезпечення й адаптаційно-гомеостатичної регуляції функціонують протилежно, остання без свідомого цілепокладання і взагалі, за рідкісними виключеннями, без віддзеркалення в свідомості. Підсистема інтегральної регуляції забезпечує узгоджену роботу всіх

підсистем на двох рівнях – неусвідомлюваному (нейрогуморальна регуляція фізіологічних і психофізіологічних функцій) і на усвідомленому – мотиваційно-ціннісна і вольова регуляція діяльності. Підсистема спонтанної психічної активності включає ті процеси, які можуть протікати паралельно з цілеспрямованими процесами в операціональній підсистемі.

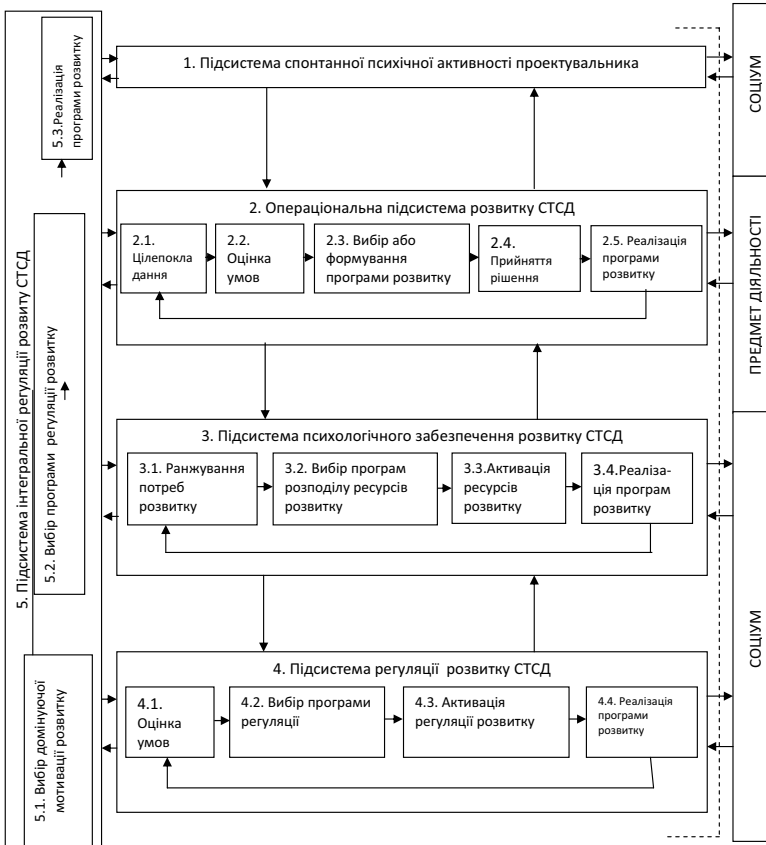


Рис 1. Структурна модель розвитку СТСД

Приведена на рис. 1 схема повної функціональної системи діяльності відображає макроструктуру діяльності. Мікроструктура цієї системи є глибшою організацією операціональної підсистеми діяльності на рівні дій і алгоритмів їх реалізації. На цьому рівні в процесі формування діяльнісного потенціалу відбувається утворення різних за психологічним або психофізіологічним змістом операціональних структур.

На рис. 2 зображена блок-схема формування функціональної системи діяльності, починаючи з базових психологічних і психофізіологічних процесів і утворень. З них формуються окремі психологічні операції. Далі виникає функціональна система діяльності. Вона є ніби скелетом, на якому нарощуються різні дії. Кожен блок характеризується певними групами властивостей людини і всіх інших компонентів СТСД.

Стаття присвячена психологічному забезпеченню розвитку СТСД, тому після загального опису моделі розвитку діяльності перейдемо до детальнішого розгляду її операціонального компонента.

Операціональний компонент є функціональною системою, утвореною з технологічних операцій і власне людських складових – дій.

Пропонована методологія має обмеження – вона розповсюджується тільки на ті види діяльності, які зв'язані з використанням зовнішніх щодо до людини засобів діяльності. Методологію опишемо у формі ряду положень з коментарями.

1. Опора на загальну теоретичну модель діяльності. Основні характеристики такої моделі описані вище.

Методологія психологічного забезпечення розвитку соціо-технічних систем діяльності

2. Ергономічне проектування, як і будь-яке інше проектування, – процес ітераційний: від загальної ідеї, через одне або декілька проміжних, орієнтованих проектних рішень до вирішення остаточного. Внаслідок того, що діяльність людини надзвичайно складна, крім методів теоретико-аналітичних, повинні використовуватися і методи експериментальні.

3. Ергономічне проектування – процес творчий, який не повинен бути скутим жорсткими вимогами. Вимоги повинні грати роль обмежуючих умов або початкової інформації, яку корисно врахувати проектувальнику. Як таку початкову інформацію, замовник, наприклад, може представити розробникові дані, отримані в процесі експлуатації виробу аналога або прототипу (типові помилки користувача або його зауваження і пропозиції, залежності якості діяльності від тих або інших чинників і т. п.).

4. Приступаючи до роботи, проектувальник повинен, перш за все, добре вивчити специфіку діяльності (або користування) з системою – аналогом або прототипом. І це повинно бути не поверхневе знайомство, а повноцінний аналіз розвитку соціо-технічної системи із застосуванням методів детальної професіографії. Ще краще, якщо проектувальник сам якоюсь мірою “відчує”

специфіку діяльності, використовуючи так званий трудовий метод. Проектувальник, крім того, повинен бути озброєний нормативними документами, що діють, в області ергономіки і дизайну.

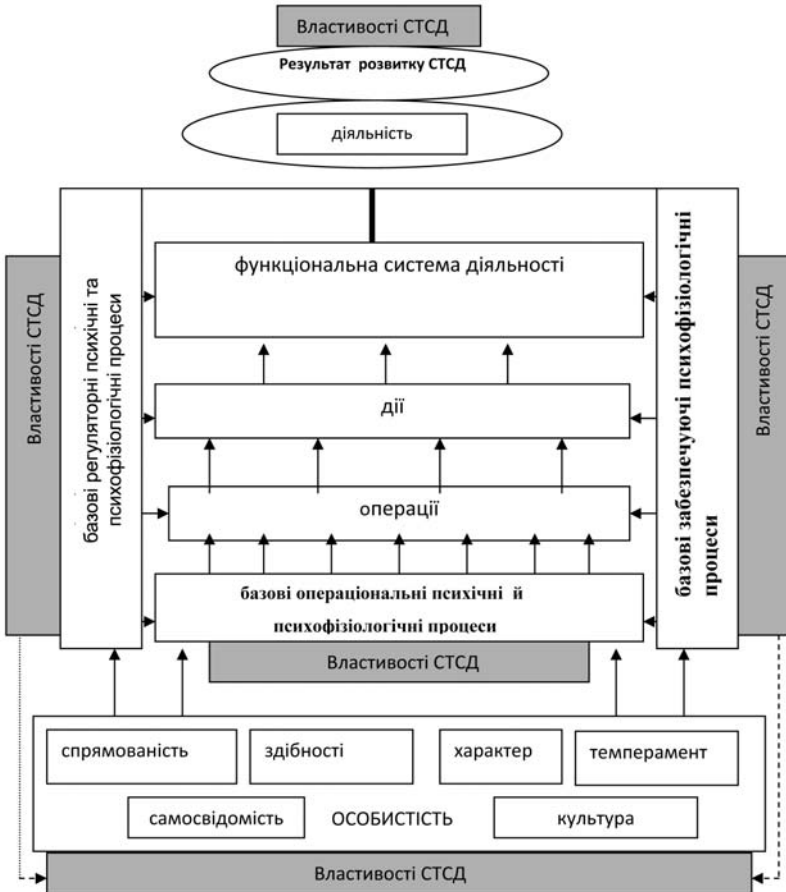


Рис. 2. Функціональна модель розвитку СТСД

5. У методичному плані концептуальна складова проектування повинна бути поєднанням прийомів інтерполяційних і екстраполяційних розумових дій з опорою на наявні початкові дані, способів формалізованого опису структури й алгоритмів діяльності і методів апріорної оцінки варіантів рішень за показниками якості діяльності.

6. Проектування починається з визначення функцій людини в соціотехнічній системі. Завдання вирішується на технологічному рівні розглядання функцій системи. З цією метою зручно застосовувати метод сценарного опису способів вирішення завдань, що стоять перед соціотехнічною системою [3]. Структура діяльності технологічного рівня будується, пов'язана з функціями інших, матеріальних компонентів системи. Прикладом вдалого рішення цієї задачі є проектування А. П. Ротштейном бездефектних людино-машинних технологій на підприємстві радіоелектронної промисловості в м. Вінниці. Цей проект знайшов реальне втілення з явним позитивним результатом. Аналогічна робота була проведена нами при проектуванні соціотехнічних систем діяльності в металургії, атомній енергетиці та природоохоронній діяльності [1].

7. Наступним кроком є проектування структур і алгоритмів діяльності на психофізіологічному рівні. Для цього використовується класифікація дій, наведена вище, і описані нами закономірності синтезу простих дій в складні дії [1, 5]. Структура будується у вигляді розгортки на шкалі часу з урахуванням можливостей суміщеної діяльності. Шкала будується за партитурним типом, тобто над віссю часу розташовуються осі, що паралельно йдуть для відображення розумових дій, дій психомоторних, зовнішніх дій і реакцій системи.

8. Виходячи із знання психологічних і фізіологічних особливостей дій, а також чинників умов діяльності, визначають людиноорієнтовані параметри засобів діяльності (склад і кодові ознаки сигналів, характеристики середовища, біомеханічні характеристики органів управління і т. п.). Для цього використовують відомості, наявні в різних довідниках і керівництвах з інженерної психології, ергономіки і "людського чинника" [3, 4]. Україн важливо, щоб довідкові дані були представлені не тільки у вигляді окремих параметрів, що рекомендуються, а були сімействами залежностей, що відображають зв'язок показників якості діяльності з тими або іншими зовнішніми характеристиками.

9. Розроблений проект структури, алгоритмів діяльності і всіх характеристик, що впливають на них, повинен бути оцінений теоретичними методами (апріорними). Існує декілька таких методів: системно-структурний, операціональний, психофізіологічний та ін. [1; 2; 3]. Кожен має свої переваги і недоліки, які були коректно показані в порівняльному експерименті на декількох видах діяльності [1].

10. У зв'язку з тим, що побудова структур діяльності в принципі не може бути достатньо точною, крім теоретичної оцінки проекту за показниками якості діяльності, украй бажано проводити й аналогічну експериментальну оцінку на фізичній моделі системи або її окремих фрагментах.

11. У зв'язку з тим, що розробка і технологічної, і психофізіологічної структур діяльності належать до компетенції ергономіста або інженерного психолога, ці ж фахівці повинні розробляти й інструкцію з експлуатації (користування) виробу або системи. При цьому необхідно використовувати положення і методології не тільки ергономіки, але й дизайну [5].

Змістовніше методологія ергономічного проектування (не тільки операціонального компонента, але і всіх інших компонентів соціотехнічної системи) описана в монографії [1].

Висновки. Ергономічне проектування може бути виконане з різним ступенем деталізації та із застосуванням різних методів. Як мінімум, треба провести “сценарне моделювання діяльності”, тобто програти віртуально весь порядок дій користувача в різних передбачених для виробу (системи) ситуаціях, приблизно так, як було зроблено при створенні психологічного забезпечення діяльності операторів прокатних станів [1].

Зрозуміло, таке моделювання дає не дуже точний результат. Для підвищення точності проектування і створення дійсно високоергономічних систем необхідно оволодіти методологією, описаною в статті, і названими методами. На жаль, ці методи опубліковані “розсіпом” в різних виданнях. Але за великого бажання до них можна добратися.

Найближчим часом слід було б об'єднати і допрацювати наявні методи у вигляді достатньо повного методичного керівництва з ергономічного проектування. Потреба в такому керівництві велика, оскільки намітилося деяке відродження української промисловості в області літакобудування, суднобудування, нафтохімічної промисловості, виготовлення складних виробів масового застосування, енергетичних, транспортних та інформаційних систем.

Список використаних джерел

1. Шевяков О. В. Вдосконалення складних людино-машинних систем: теоретико-методологічні засади психологічного забезпечення: [монографія] / О. В. Шевяков. – Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 464 с.
2. Шевяков А. В. Психологическая регуляция деятельности операторов атомных электростанций (АЭС) / А. В. Шевя-

- ков // Наука і освіта: науково-практичний журнал Південного наукового центру АПН України. – Одеса: ПНЦ АПН України, 1999. – №1–2. – С.129 – 131.
3. Шевяков А. В. Психологическое состояние операторов АСУ ТП прокатного стана как критерий профессионального отбора персонала / А. В. Шевяков // Вісник Дніпропетровського університету: Збірник наукових праць Дніпропетровського університету. – Дніпропетровськ: Видавництво Дніпропетровського університету, 1999. – Випуск 4. Серія: Педагогіка і психологія. – С.34 – 37.
 4. Шевяков А. В. Психологические аспекты деятельности операторов атомных электростанций (АЭС) / А. В. Шевяков // Актуальні проблеми педагогіки та психології: Збірник наукових праць Дніпропетровського університету. – Дніпропетровськ: Навчальна книга, 1999. – Т.2. – С.110 – 119.
 5. Шевяков О. В. Характеристики діяльності операторів АЕС як фактор аварійності / О. В. Шевяков // Проблеми загальної та педагогічної психології: Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / За ред. акад. С. Д. Максименка. – К.: 2005. – Т.VII. – Вип. 6. – С. 384 – 393.

Theoretical generalization and new solution of a scientific problem of psychological support of social and technical activity systems development have been presented in the articles. The choice of social and technical activity system as an object of directing of measures of its psychological support and improvement as a variety of influence on development has been grounded. Conception of psychological support of social and technical system development has been offered for the different types of activity, which leans against principle of bringing of engineering psychologists and psychologists of labour to the process of planning.

Key words: psychological support, development, social and technical systems, activity, improvement.

Отримано: 01.12.2009