

7. Шуневич Б. І. Дистанційне навчання в системі вищої освіти Європи та Північної Америки : монографія / Б. І. Шуневич. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2005. – 365 с.
8. “Проект ELibUkr “Електронна бібліотека України: створення Центрів Знань в університетах України”: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.elibukr.org
9. Криза професійної кваліфікації у США : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ipress.ua/mainmedia/kryza_profesiynoi_kvalifikatsii_u_ssha_chastyna_1_5206.html

СЕРГИЕНКО В. П., КОВАЛЬЧУК Г. О. Междисциплинарная E-навчання в контексте обеспечения качества профессиональной подготовки будущих экономистов.

В статье освещаются отдельные методические аспекты возможностей E-обучения для конструирования содержания дисциплин экономического цикла с учетом межпредметных связей самой экономической науки и социально-гуманитарной составляющей профессиональной подготовки будущих экономистов.

Теоретически обосновывается необходимость разработки системы управления содержанием экономических дисциплин и упорядочения информационных объектов с использованием интернет-ресурсов для обучения в профессиональной подготовке будущих экономистов и управления знаниями для профессиональной деятельности.

Ключевые слова: профессиональная компетентность будущих экономистов, качество обучения, информационно-образовательное пространство, учебный модуль, информационные объекты (RIO), управление знаниями, система управления контентом.

SERGIENKO V. P., KOVAL'CHUK G. O. Disciplinary economic cycle based in the context of providing of quality of professional preparation of future economists.

The article highlights some methodological aspects of designing content disciplines economic cycle based on interdisciplinary connections of the economics and social and humanitarian component of training for future economists. Theoretically proved, the necessity of developing the content management system of disciplines economic cycle and organize information objects using online resources for education in the training of future economists and knowledge management for professional activities.

Keywords: professional competence of future economists, the quality of learning, informational educational space, training module, information objects (RIO), knowledge management, content management system (CMS).

УДК 378.147.68:65

Сидорчук Л. А.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

**КОНЦЕПЦІЯ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ
“ЛЮДИНА-ТЕХНІКА-СЕРЕДОВИЩЕ”**

Соціальний та економічний розвиток людства закономірно веде до зростання швидкості та об'єму інформаційного спілкування, швидкості прийняття рішень, скорочення часу на переміщення людини у просторі. У зв'язку із зміною характеру трудової, військової і побутової

діяльності в XXI столітті та його переходом від фізичного до розумового, наразі ергономіку (або людський чинник) можна визначити як технологію інтерфейсу людина-система.

Ключові слова: *ергономіка, система “людина-техніка-середовище”, трудова діяльність, алгоритм діяльності, людина-оператор, ефективність праці.*

Термін “ергономіка” в перекладі з грецької мови означає “закон роботи”. У 1857 році Воцтех Ястшембовський першим запропонував його застосувати на позначення науки про працю, що базується на закономірностях науки про природу. Такий же зміст В. Н. Мясичев вкладав у поняття “ергологія”, а В. М. Бехтерев – у зміст науки “ергонологія”. Автори проектів цих нових навіть для 20-х років ХХ століття наукових дисциплін вказували на те, що трудова діяльність не вивчається в цілому жодною з існуючих наук, не вкладається в межі жодного з існуючих предметів, незважаючи на свою важливість.

Хоча перше використання терміна “ергономіка” було започатковано в середині ХІХ століття як нова прикладна дисципліна вона виникла в роки другої світової війни, коли зросла роль дії людини на управління військовими системами. У 1945 р. було створене перше суспільство професійних ергономістів (Великобританія), і вже в 60-х роках в багатьох університетах Західної Європи і Англії були створені кафедри і дослідницькі інститути, що займаються по суті ергономікою (наприклад, Інститут інженерії управління Познанського технічного університету). У 1959 р. була створена Міжнародна ергономічна асоціація (International Ergonomics Association-IEA), що офіційно оформила появу нової сфери науково-прикладної діяльності людини. Одним з головних видів діяльності IEA є формування системи ергономічної освіти в світі.

Ергономіка пройшла в своєму розвитку ряд етапів. В. Shaker розробив таку класифікацію етапів становлення ергономіки (наводиться за [1]): 1950-і роки – військова ергономіка; 1960-і роки – промислова ергономіка; 1970-і роки – ергономіка товарів широкого споживання; 1980-і роки – інтерфейс “людина – комп’ютер” і ергономіка програмного забезпечення; 1990-і роки – когнітивна ергономіка й ергономіка організації; 2000-і роки – ергономіка інформаційного суспільства.

Державним стандартом України ДСТУ 3899 ергономіка визначається як науково-практична дисципліна, що вивчає діяльність людини, знаряддя і засоби її діяльності, навколишнє середовище в процесі їхньої взаємодії з метою забезпечення ефективності, безпеки і комфортності життєдіяльності людини”, тобто об’єктом ергономіки є система “людина-техніка-середовище” (СЛТС), в якій реалізується діяльність людини. При цьому діяльність полягає у взаємодії людини як з технічними елементами (знаряддя та засоби діяльності), так і з середовищем. Інакше кажучи, вона реалізується через інтерфейс людина-робоча система, яка є

поєднанням людей і робочого обладнання, які діють разом у виробничому процесі для виконання робочого завдання, в робочому просторі, в робочому середовищі, за умов, що обумовлені виробничим завданням. Аналогічна галузь знань у США має назву “людський чинник” (російською – человеческий фактор, англійською – human factors).

Аналіз представлених на Конгресі в Сан-Дієго доповідей показав зростання інтересу до досліджень і практичних розробок, пов'язаних із когнітивними процесами і різними аспектами використання інформаційних технологій і комп'ютерної техніки, а також питаннями ергономічного проектування, включаючи освіту і тренінг. Ці два тематичні розділи склали близько 30% всіх доповідей (рис. 1). Характерно, що XIV Конгрес вказав на інтерес до цієї проблеми не тільки в країнах, що розвиваються (в ергономічному значенні), але і в країнах, що є лідерами в розвитку ергономіки.



Рис. 1. Розподіл доповідей на конгресі ІЕА за розділами ергономіки

Галузь застосування ергономіки розширюється з кожним роком. Вже заявлено такі напрями, як виробнича ергономіка, фітоергономіка, авіаційна ергономіка, педагогічна ергономіка, архітектурна ергономіка. Автори деяких напрямів використовували термін “ергономіка” тільки для того, щоб відобразити спрямованість їхніх досліджень на потреби

людини. В інших напрямках (авіаційна ергономіка, виробнича ергономіка) дійсно реально використовується понятійний апарат і інструментарій ергономіки.

Мета статті полягає в дослідженні проблеми існування СЛТС, аналізі виникнення і історичного розвитку ергономіки, теоретичних і методологічних завдань ергономіки.

Виникнення ергономіки зумовлено розвитком науково-технічного прогресу та його наслідками на життєдіяльність людини в СЛТС. Ускладнення виробничих процесів, впровадження автоматизованих систем керування складною технікою істотно змінили характер праці, що привело до низки проблем, які не вирішувалися засобами технічних чи медичних наук.

Першою, найбільш суттєвою проблемою, є недостатня ефективність СЛТС, яка у більшості випадках виявляється нижче розрахункової. Людина-оператор не в змозі повністю використовувати потенціал СЛТС з ряду причин. Зокрема, невідповідність параметрів обладнання та можливостей людини працювати в умовах дефіциту часу та інформації, потужної дії зовнішніх факторів (шум, вібрація, випромінювання, мікроклімат тощо); недооцінка зацікавленості людини в використанні нової техніки, рівня її інтелектуального та морального розвитку.

Наступною, другою проблемою СЛТС є феномен росту травматизму працівників на виробництві та громадян у побуті. Так, згідно із статистичними даними, які приводилися на VI конгресі ергономічної асоціації (Вашингтон, 1976), смертність від інфекційних захворювань у два рази перевищувала смертність в результаті нещасних випадків. Після 1961 року картина прийняла зворотній результат: смертність від нещасних випадків у три рази перевищила смертність від інфекційних захворювань. В цілому, якщо врахувати всі нещасні випадки в світі, загальна кількість травмованих складає більш ніж 10 млн жителів планети, при цьому близько півмільйона з них гинуть. Аналіз травматизму засвідчує, що він найчастіше обумовлений помилковими діями людей, які пов'язані з недоліками в конструкції технічних засобів, засобами відображення інформації, органів управління машин та механізмів.

Третя проблема трудової діяльності людини в СЛТС – це кадрові проблеми. Головною причиною кадрової нестабільності є незадоволення працівників своєю працею, що визначається збігом уявлень працівника про зміст, характер та організацію праці з реальністю. Дослідження доводять, що нецікава, малокваліфікована, фізично тяжка праця обмежує стремління працівника до духовного збагачення і навіть сприяє асоціальним формам поведінки.

Четверта проблема існування СЛТС пов'язана із збільшенням

кількості нервово-психічних захворювань, які обумовлені “індустріальним стресом”. На думку фахівців, в сучасних умовах знизилася адаптація центральної нервової системи до зовнішніх факторів. Таким чином, при проектуванні, запровадженні та експлуатації СЛТС необхідно враховувати реальні можливості. Ергономіст повинен чітко уявляти розміри фізичних, інтелектуальних, емоційних затрат людини та координувати дії інженерів, конструкторів, технологів.

Виходячи з вищезазначеного, доцільно визначити основну мету та завдання ергономіки. Першою і головною метою ергономіки є підвищення ефективності СЛТС, що обумовлюється здатністю досягати поставленої мети в визначених параметрах і з відповідною якістю. Зниження ефективності свідчить про те, що вона не повною мірою виконує своє призначення. У цьому разі її продуктивність і якість виявляються нижче розрахункових, а матеріальні, енергетичні і психічні затрати на забезпечення її функціонування – вище запланованих. Ефективність може бути представлена у вигляді відношення:

$$E = (PK/Z) 100\%,$$

де P – продуктивність в одиницях продукту СЛТС; K – якість продукту; Z – матеріальні, часові, енергетичні та психічні витрати. Ефективність системи не можлива без високої працездатності й надійності людини-оператора, що обумовлено вимогами ергономіки. Працездатність – це властивість людини-оператора, що визначається станом фізіологічних і психічних якостей та можливістю виконувати відповідну діяльність якісно протягом заданого часу. Надійність – це властивість, яка характеризується здатністю людини-оператора безвідмовно виконувати діяльність протягом необхідного часу.

Безпека праці є другою метою ергономіки. Охорона праці регламентується низкою правових норм, які встановлюють систему заходів, що спрямовані на забезпечення належних і безпечних умов праці. Нагляд за станом охорони праці здійснюється державними органами. Служби надзору і контролю за станом охорони праці керуються нормативно-технічними вимогами, що, безумовно, сприяють підвищенню безпеки праці. Проте, статистичні дані свідчать, що серед причин тяжких нещасних випадків 22% це порушення технологічних процесів самими робітниками, 19% – грубе порушення правил техніки безпеки потерпілими, 10% – неналежна організація робочого місця, 7% – несправність обладнання та 4,3% – недостатній рівень знань. Таким чином, суб'єктивні причини травматизму (людський фактор) почали домінувати над об'єктивними.

Діяльність людини в СЛТС є таким же предметом вивчення і проектування, що й її технічна частина. Ергономіка бере до уваги:

можливості психічних процесів людини по прийому, опрацюванні інформації та прийнятті правильного рішення в конкретних умовах; психічні якості й особливості оператора, що виявляються в ризикованій поведінці, його здатності працювати в стані втоми, емоційного стресу, психічної напруженості, монотонності виробництва.

Забезпечення умов для розвитку особистості людини в процесі праці – третя мета ергономіки. Основні шляхи її досягнення – це поступове органічне сполучення фізичної та розумової праці, а саме: послідовна інтелектуальна насиченість праці на основі досягнень науково-технічного прогресу; неухильне підвищення загальноосвітньої і професійної підготовки всіх працівників; залучення працівників з урахуванням їх знань, інтересів та нахилу до управління виробництвом; створення оптимальних умов щодо сполучення професійної праці з технічною творчістю.

При розподілі функцій між людиною та технічною частиною системи необхідно враховувати психічні функції оператора – пам'ять, мислення, увагу, моральні якості та ін., які з'являються, зберігаються та розвиваються лише у разі систематичного їх застосування.

Зазначені вище цілі ергономіки визначають її основні теоретичні завдання. 1. Розробка теоретичних основ проектування діяльності людини-оператора з врахуванням специфіки експлуатації ним технічних систем і навколишнього середовища. На етапі становлення ергономіки переважали аналітичні дослідження, що оцінювали технічні прилади відносно їх відповідності психічним якостям людини. Реальна діяльність людини в цих дослідженнях зводилася до елементарних реакцій, які обмежували накопичення даних. З'ясувалося, що на швидкість обробки інформації людиною впливають рівень її працездатності, загальний стан, ступінь тренуваності, особливості мотивації та інше. Це визначило розвиток “антропоцентричного підходу”, тобто підходу від людини до машини. В результаті такого підходу не людина є ланцюг технічної системи, а машина – ланка, що включається в діяльність людини та за допомогою якої оператор вирішує поставлені перед ним завдання.

2. Дослідження закономірностей взаємодії людини з технічними системами і навколишнім середовищем, які визначають якість її діяльності. Єдиною теоретико-методологічною концепцією інженерної психології та ергономіки є концепція людини-оператора, що реалізується у вигляді вивчення закономірностей здійснення всіх нервово-психічних процесів у системі мозку як інформаційних.

На сьогодні досліджені механізми включення всіх окремих інформаційних процесів в єдину систему загального інформаційного процесу. Емпіричною основою “гіпотези включення”, що сформульована

А. А. Криловим, стали закономірності зміни часу, що потрібний для виконання дії типу простої сенсомоторної реакції, в залежності від часового інтервалу між сигналами. Прикладом емпіричної закономірності є також закон "незалежності", згідно з яким вірогідність точного спостереження за багатомірним стимулом дорівнює добутку ймовірності точного спостереження за кожним його параметром. Дослідниками було встановлено більш ніж 70 законів сприйняття і опрацювання інформації, що виражаються в різного виду залежностях. Завдання ергономіки на сучасному етапі полягає в систематизації цих закономірностей.

3. Формулювання принципів створення СЛТС і алгоритмів діяльності в ній людини-оператора. Принципи поділяються на загальні та конкретні. До загальних принципів належать: принцип системної ергономічності, що полягає в досягненні найвищих показників ефективності СЛТС при одночасному дотриманні оптимальних умов діяльності людини за соціальним, психологічним, фізіологічним і медико-технічним критеріями; принцип адаптивної ергономічності, що передбачає розвиток і удосконалення інформаційно-програмно-технічних засобів СЛТС; принцип наукової ергономічності, що досягається на основі об'єктивних оцінок, які отримують на початкових стадіях ергономічного проектування шляхом розрахунково-аналітичних, модельних і експертних оцінок; принцип інформаційної ергономічності СЛТС вимагає того, щоб інформація про об'єкт була не лише повною, достовірною та актуальною, але й відповідала дійсному стану об'єкта; принцип програмно-інтелектуальної ергономічності забезпечує стійку тенденцію розумного звільнення людини від рутинних функцій та створення умов для максимальної реалізації творчого потенціалу людини.

Ці загальні принципи в сукупності являють собою основу концепції ергономічного проектування.

Конкретні принципи безпосередньо пов'язані з роботою людини-оператора: принцип відповідності функцій, перша умова якого – спорідненість однопорядкових елементів є непереконливою, так як людина й технічні ланки – різнопорядкові елементи; друга умова відповідності – спільність властивостей елементів і властивостей системи – виконується повністю лише у разі, коли і оператор, і технічне обладнання спроможні до здійснення інформаційного процесу; принцип актуалізації функцій дає змогу розглядати організацію СЛТС як неперервний процес становлення функцій, в якому система набуває все нові властивості і все більше властивостей стають функціями системи; принцип зосередження функцій повною мірою виявляється в організації інформаційного процесу і в ланці "людина-оператор", і в СЛТС; принцип лабілізації функцій відображає можливість переходу живої системи на

якісно новий рівень за рахунок зміни відношення стійкості структури до рухливості функцій; принцип стабілізації функцій означає, що всі властивості інформаційної системи існують як функції, реалізація яких упорядкована в часі та просторі; принцип компенсації функцій обумовлює можливість передачі функцій елементів СЛСТ, нездатних до відновлення, людині; принцип активізації інформаційних функцій означає, що в СЛТС активізація інформаційних процесів здійснюється за рахунок активної поведінки людини-оператора та за рахунок запровадження людиною відповідних програм в інформаційний процес технічної підсистеми.

4. Перевірка висунутих гіпотез про перспективи розвитку автоматизації праці людини, удосконалення технічних засобів та збереження навколишнього середовища. Автоматизація праці змінює відносини людини і техніки в процесі трудової діяльності. Людина, що безпосередньо здійснює технологічний процес, є більш кваліфікованою, відповідно зростає продуктивність праці. Проте, науково-технічний прогрес зумовлює як соціально-економічні зміни, так і соціально-психологічні наслідки. Наприклад, масова комп'ютеризація навчання, праці та побуту може змінити властивості людини, зробити її раціональнішою, звучити її духовний світ, привести до переоцінки моральних цінностей. У зв'язку з цим, недостатня ефективність ергономічного прогнозування приводить до того, що не приділяється належна увага психологічним проблемам людини.

5. Створення методів дослідження, проектування та експлуатації СЛТС, які забезпечують її безпеку та ефективність праці. На сьогодні 90% аварій СЛСТ відбувається за рахунок помилкових дій людини. Причиною цього є той факт, що удосконалення технічної ланки систем відбувається швидше ніж вирішення питань, які пов'язані з людським фактором. Розв'язання цієї задачі вимагає створення відповідних методів, одним з яких є метод структурно-логічного аналізу і синтезу діяльності.

6. Розробка специфічних категорій ергономіки, що відображають особливості її предмета, змісту та методу. Наявність гранично широких понять, що відображають найбільш загальні, суттєві властивості, ознаки, відношення предмета дослідження, є обов'язковою умовою існування будь-якої галузі знань. Без цього неможлива класифікація і систематизація отриманого матеріалу. В ергономіці використовують більше ніж 200 понять, проте лише 30 є узгоджені та загальноприйняті. Аналіз теоретико-методичних і прикладних досліджень в інженерній психології й ергономіці показує, що в них особлива увага приділяється питанням організації і методам проведення досліджень, здійснення практичних заходів, надання ним юридичного статусу й закріплення в основних державних документах – державних стандартах (ДСТУ).

7. Пошуки, виявлення та опис фактів, які демонструють зв'язок якості праці людини з ергономічними параметрами технічних систем і навколишнім середовищем. В результаті досліджень науковців накопичено достатню кількість інформації про психологічні та психофізіологічні характеристики людини, на яких ґрунтуються інженерно-психологічні вимоги до технічного обладнання та навколишнього середовища – “банки даних” для фахівців, які безпосередньо зайняті створенням СЛТС.

Окрім того, теоретичні дослідження в ергономіці поєднані з вирішенням практичних задач, а саме: ергономічне проектування СЛТС, яке складається з аналізу трудової діяльності оператора, розподілу функцій між людиною та машиною, прогнозування чисельності обслуговуючого персоналу, урахуванням факторів навколишнього середовища, визначенням соціально-економічної ефективності нової СЛТС; розробка ергономічних основ експлуатації СЛТС, які спрямовані на досягнення соціальної однорідності праці, створення умов, які забезпечують розвиток особистості оператора, збереження його здоров'я та максимальної продуктивності праці.

Ергономічна оцінка якості СЛТС, яка складається з ергономічних вимог до об'єкта, його параметрів, ергономічних показників тощо.

Висновок. Таким чином, до теоретичних завдань ергономіки належать: розробка системи основних і похідних понять ергономіки, розробка теоретичних концепцій для ергономічного проектування та ергономічного забезпечення створення та експлуатація продуктивних і в той же час гуманних, зручних технічних систем, технологічних процесів виробів. Методологічними задачами ергономіки є, насамперед, розробка системи принципів ергономіки, що конкретизують антропоцентричний підхід, а також розробка системи методів ергономічного дослідження та проектування, ергономічної оцінки існуючих та нових форм механізованої та автоматизованої праці.

Використана література:

1. *Берталанфи Л. фон.* Общая теория систем: Критический обзор / Людвиг фон Берталанфи. – Исследования по общей теории систем: сборник переводов / [Общ. ред. вст. ст. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина]. – М. : Прогресс, 1969. – С. 23-83.
2. *Буров А. Ю.* Эргономика на рубеже третьего тысячелетия // Эргономика в Украине: человек-техника-среда (специальный выпуск). – К. : Киевский военный институт управления и связи, 2000. – С. 4-10.
3. ДСТУ 2429-94. Система “людина-машина”. Ергономічні та техніко-естетичні вимоги. Терміни та визначення. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1994. – 29 с. – (Національний стандарт України).
4. *Сидорчук Л. А.* Ергономічна культура майбутнього вчителя технологій : монографія. – К. : НПУ, 2010. – 413 с.
5. *Сидорчук Л. А.* Ергономічні основи методологічних підходів до аналізу взаємодії в системі “людина – техніка” / Л. А. Сидорчук // Вісник : збірник наукових статей Київського

- міжнародного університету. (Серія: Психологічні науки). [Випуск 11]. – К. : КиМУ, 2007. – С. 190-199.
6. Эргономика: принципы и рекомендации : методическое руководство. – М. : ВНИИТЭ, 1983. – 183 с.
 7. Эргономика : учебник / под ред. А. А. Крылова, Г. В. Суходольского. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. – 184 с.

Сидорчук Л. А. Концепция эргономического проектирования системы “человек–техника–среда”.

Социальное и экономическое развитие человечества закономерно ведет к росту скорости и объема информационного общения, скорости принятия решений, сокращению времени на перемещение человека в пространстве. В связи с изменением характера трудовой, военной и бытовой деятельности в XXI столетии и его переходом от физического до умственного сегодня эргономику (или человеческий фактор) можно определить как технологию интерфейса человек-система.

Ключевые слова: эргономика, система “человек-техника-среда”, трудовая деятельность, алгоритм деятельности, человек-оператор, эффективность труда.

SIDORCHUK L. A. Conception of the ergonomic planning of the system “human-equipment-environment”.

Social and economical humanity evolution naturally leads to the growth of the speed and the content of the information communication, to the acceleration of making decisions and to the time reduction for people spatial movement. Seeing that the character of the labor, military and common human activity have been changed for the past XXI century, and its overpass from the physical to the mental ergonomics nowadays may be defined as interface technology of “human-system”.

Keywords: ergonomics, “human-equipment-environment” system, labor activity, algorithms of activity, human-operator, productivity of labor.

УДК 378.016:53

**Стучинська Н. В., Нечаюк Н. О.
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця**

**ПОБУДОВА ЛОГІКО-ДИДАКТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА МОДУЛЬНЕ
КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ГІГІЄНА ХАРЧУВАННЯ” ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ**

У статті проводиться аналіз логіко-дидактичної структури змісту навчальних дисциплін “Фізіологія харчування, санітарія та гігієна” і “Технологія виробництва продуктів харчування”, які вивчаються майбутніми вчителями технологій. Пропонуються підходи до конструювання та оновлення змісту цих дисциплін відповідно до сучасних досягнень наукової галузі “Гігієна харчування” та вимог кредитно-модульної системи навчання.

Ключові слова: гігієна харчування, фізіологія харчування, професійна освіта, навчальні програми, зміст навчання.