



# **Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «ОДЕССКАЯ ПОЛИТЕХНИКА»  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. СЕМЕНА КУЗНЕЦА  
АССОЦИАЦИЯ ТЕХНОЛОГОВ-МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ УКРАИНЫ  
ИНСТИТУТ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ИМ. В.Н. БАКУЛЯ НАН УКРАИНЫ  
ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ  
КАФЕДРА ЮНЕСКО «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И  
АДАПТАЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ К ПРОБЛЕМАМ  
ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОГРЕССА»  
ГВУЗ «ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
ЛУЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ООО ХК «МИКРОН»  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ВАРИУС»  
ПАО ОДЕССКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД «ОДЕСКАБЕЛЬ»  
ООО «ИМПЕРИЯ МЕТАЛЛОВ»

# **НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ**

*Материалы международной научно-технической  
конференции*

*22-24 сентября 2021 года*

Одесса – 2021

*Протасенко О. Ф.*  
Харківський національний економічний університет  
ім. Семена Кузнеця, Харків, Україна  
*Мигаль Г. В.*

Національний аерокосмічний університет  
ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна

## **ІНСТРУМЕНТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЕКОСИСТЕМ**

Пріоритетність питання забезпечення надійності і безпеки цифрових екосистем обумовлює посилення вимог до науково-технічних розробок, що стимулює пошук і застосування нових нестандартних рішень, які знаходяться на перетині різних наукових напрямів. Більше того, застосування таких рішень сьогодні забезпечує максимально високі показники у питаннях безпеки та ефективності роботи цифрових технологій. Таким чином, володіння знаннями в сфері безпеки технологій та обладнання, безпеки життєдіяльності людини, уміння знайти нестандартне рішення, застосовуючи поєднання знань з різних наукових галузей, навик оцінювання ризиків з різних позицій – ознаки найвищої кваліфікації фахівця. Уміння запобігти ризикам та мінімізувати можливі негативні наслідки, пов'язані із людським чинником, – це сьогодні одна з найсуттєвіших професійних навичок. Сформуванню такої навички в людини не просто, а в умовах роботи у цифровому середовищі це зробити ще складніше. Це обумовлено тим, що під час роботи у цифровій екосистемі в людини виникає помилкове відчуття захищеності і безпеки, оскільки вона має справу з високо технологічними пристроями з високим рівнем безпеки. Цей факт знижує увагу людини до питань безпеки, оскільки вона знає, що техніка виправить її помилки, забуваючи при цьому, що деякі помилки є не виправними і призводять до реалізації аварій і катастроф.

Таким чином, актуальним є акцент на питанні вивчення прояву людського чинника у цифровому середовищі.

Ефективним інструментом у цьому питанні є вивчення майбутніми фахівцями дисципліни «Інженерія людського чинника». Як галузь знань, інженерія людського чинника являє собою сукупність принципів функціонування людино-машинних систем і включає інформацію про ресурси людини, технічні можливості обладнання, безпеку робочого місця і середовища. Як складова трудової діяльності, вивчення дисципліни «Інженерія людського чинника» необхідне майбутньому фахівцю, оскільки він повинен розуміти особливості взаємодії людини і техніки, вплив чинників середовища на нього, причини виникнення помилкових дій і їх наслідки тощо.

Таким чином, головна задача дисципліни «Інженерія людського чинника» – забезпечення безпеки функціонування людино-машинної системи і, зокрема, цифрової екосистеми.

Якщо дослідити зміст дисципліни «Інженерія людського чинника» у її сучасному форматі, який використовують більшість закладів вищої освіти по всьому світу, то очевидно, що головний акцент у ній зроблено на врахуванні сильних і слабких психофізіологічних характеристик людини під час розробки ергатичних систем, в яких задіяні люди, інструменти і технології, а також робоче середовище для забезпечення безпеки та ефективності діяльності. По суті, це застосування знань про обмеження людської природи до проектування обладнання, систем і методів роботи, щоб підвищити безпеку, надійність і ефективність людино-машинних систем. Така дисципліна необхідна будь-якому сучасному фахівцю, який повинен враховувати при проектуванні та експлуатації цифрової екосистеми особливості взаємодії людини і машини, стиль діяльності, вплив стрес-чинників середовища тощо (рис. 1).



Рисунок 1 – Роль інженерії людського чинника у питаннях безпеки

Кінцева мета вивчення навчальної дисципліни «Інженерія людського чинника» – забезпечити ефективність і безпеку діяльності людини в системі «людина – машина» на всіх етапах її життєвого циклу – від проектування до експлуатації. Ключовий елемент для її досягнення – врахування безпосередньої залежності діяльності людини від психофізіологічних, психічних, біомеханічних, антропометричних та інших характеристик, які є визначальними при проектуванні систем та технологій. Для цього інженерія людського чинника має у своєму арсеналі всі необхідні складові – когнітивну ергономіку, нейроергономіку, когнітивну психологію, біоінженерію людини та інші науки. У підсумку це дасть можливість майбутньому фахівцю, з одного боку, навчитися керувати людським чинником, а з іншого, – розвинути крім аналітичного і синтетичне мислення. Слід зазначити, що у більшості випадків при підготовці фахівців акцент роблять на пріоритетному для даного виду професійної діяльності типі мислення. Проте цифрова екосистема є відкритою соціально-технічною системою, і тому для безпечного функціонування потребує застосування різних типів мислення.

Проаналізуємо структуру дисципліни «Інженерія людського чинника» за допомогою адаптованої моделі Using and accumulating knowledge in the two realms Charles L. OWEN (рис. 2).

Знання, які одержує майбутній фахівець, включають дві парадигми – запити і застосування. Парадигма запити є проявом аналітичного мислення і знаходиться у теоретичній площині. Вона включає теоретичне дослідження цифрових екосистем, формування гіпотез щодо їх функціонування та експериментальне тестування. Парадигма застосування – це прояв синтетичного мислення і тому знаходиться у практичній площині. Вона включає побудову моделей, вибір найбільш релевантної умовам діяльності моделі цифрової екосистеми, верифікація цієї моделі та формулювання загальних закономірностей її функціонування.

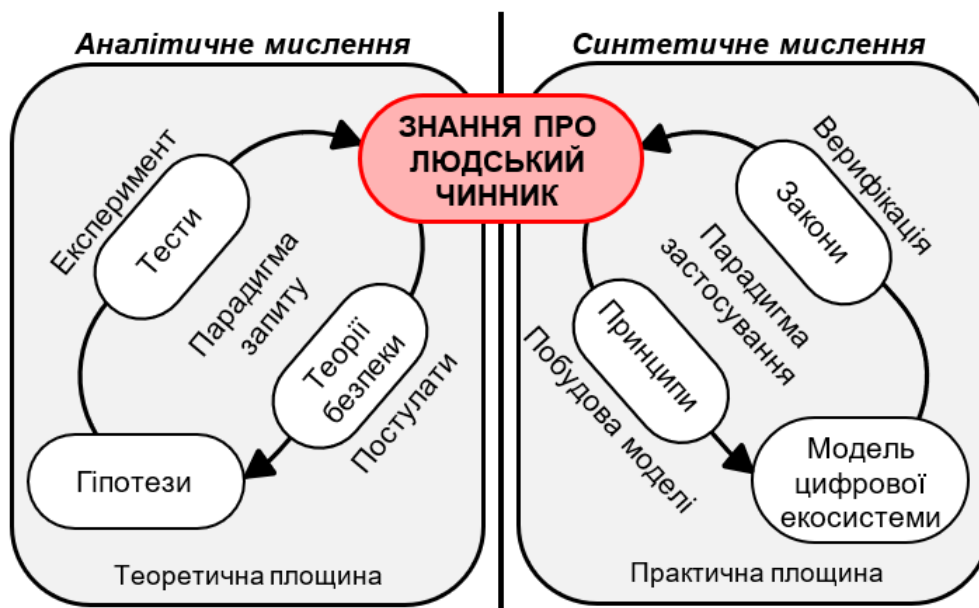


Рисунок 2 – Адаптована модель формування знань у процесі вивчення дисципліни «Інженерія людського чинника»

Саме таке поєднання знань і навичок – на стику аналітичного і синтетичного мислення – дає змогу фахівцеві ефективно функціонувати у цифровій екосистемі, управляти людським чинником, знаходити нестандартні рішення у складних ситуаціях. І для реалізації цього дисципліна «Інженерія людського чинника» – це найбільш ефективний інструмент. Більше того, застосування сучасних концепцій і системних принципів, представлених в «Інженерії людського чинника», дозволять суттєво оптимізувати роботу цифрових екосистем.

На сьогодні вже є перший позитивний досвід викладання навчальної дисципліни «Інженерія людського чинника» у рамках програми підготовки магістрів за спеціальностями «Прикладна механіка», «Галузеве машинобудування», «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», «Електроенергетика, електротехніка та електромережі», «Енергетичне машинобудування», «Теплоенергетика», «Авіаційний транспорт», «Автомобільний транспорт» у Національному аерокосмічному університеті імені М. Є. Жуковського «ХАІ». Цей факт свідчить про розуміння актуальності проблеми осучаснення навчальних програм через введення нових дисциплін, які дають студенту можливість одержати необхідні для безпечної діяльності знання і навички.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вірич С. О., Бабенко М.О.</i> ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЛИТТЯ ПО ГАЗИФІКОВАНИМ МОДЕЛЯМ	3
<i>Водзянский В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЗЕРНИСТОСТИ ПАСТЫ ГОИ НА ПРОЦЕСС ДОВОДКИ ДЕТАЛЕЙ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ	6
<i>Гасанов М.І., Клочко О.О., Камчатна-Степанова К.В., Костик К.О., Костик В.О., Акимов О.В., Новіков Ф.В.</i> ЧЕРВ'ЯЧНИЙ НАКАТНИК ДЛЯ ОБРОБНО-ЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗУБІВ	10
<i>Гоков О. М.</i> ПРО ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПІД ВПЛИВОМ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	12
<i>Гусарев В.С., Наддачин В.Б.</i> О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФРЕЗЕРОВАНИЯ И ПРОТЯГИВАНИЯ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ	15
<i>Гуцаленко Ю.Г.</i> СИЛЫ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛМАЗНО-ИСКРОВОГО ШЛИФОВАНИЯ: ПРЕДПОСЫЛКИ МИНИМАЛЬНОЙ СМАЗКИ	19
<i>Дерябкіна Є.С., Гарькавий Д.Є.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПЛАЗМЕНО-МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ	22
<i>Дерев'янченко О.Г., Євтіфєєв С.Л., Римяк В.І.</i> ЕЛЕМЕНТИ ПІДХОДУ ДО ВИКОНАННЯ ФРАКТОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗЛАМІВ ЗА ЇХ ЦИФРОВИМИ ЗОБРАЖЕННЯМИ	26
<i>Дитиненко С.А.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОЦЕССОВ В СТЕКОЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	29
<i>Єрмоленко О.А., Єрмоленко О.О.</i> ДИСТАНЦІЙНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ	32
<i>Жовтобрюх В.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ С ЧПУ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ	36

<i>Опарина И.Б., Колмаков А.Г.</i> МОНИТОРИНГ ПОДАЧИ ВОЗДУХА В СТЕКЛОВАРЕННУЮ ПЕЧЬ	130
<i>Пермяков О.А., Клочко О.О., Камчатна-Степанова К.В., Новіков Ф.В.</i> ЧЕРВ'ЯЧНА ФРЕЗА З РОЗДІЛЬНОЮ СХЕМОЮ ФОРМОУТВОРЕННЯ З ПОВОРОТНИМИ НЕПЕРЕТОЧУВАНИМИ РІЗАЛЬНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ	133
<i>Пермяков О.А., Скидан Н.П., Кондратюк О.Л., Скоркін А.О., Півень Л.В.</i> НАУКОВИЙ ПІДХІД ВВЕДЕННЯ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ З ЧПУ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	135
<i>Пижов І.М., Федорович В.О., Волошкіна І.В.</i> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ АЛМАЗНОГО ШЛІФУВАННЯ СПА З ВВЕДЕННЯМ В ЗОНУ ОБРОБКИ МЕХАНІЧНИХ КОЛИВАНЬ	136
<i>Полянський В.І., Новіков Ф.В.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО ЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНОПРОФІЛЬНОЇ ФОРМУЮЧОЇ ОСНАСТКИ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	140
<i>Омельченко Є.І., Лебедев В.Г.</i> СИЛИ РІЗАННЯ ПРИ ШЛІФУВАННІ ДЕТАЛЕЙ З МАРТЕНСИТНО-СТАРІЮЧИХ СТАЛЕЙ ВИСОКОПОРИСТИМИ АБРАЗИВНИМИ, ЕЛЬБОРОВИМИ ТА АЛМАЗНИМИ КРУГАМИ	146
<i>Протасенко О.Ф., Мигаль Г.В.</i> ІНСТРУМЕНТИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЕКОСИСТЕМ	149
<i>Ридный Р.В., Антощенко Р.В., Фабричникова И.А., Коломиец В.В.</i> ВЛИЯНИЕ МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ РЕЗЦОВ ИЗ ПСТМ НА ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ	152
<i>Рідний Р.В., Коломієць В.В., Антощенко Р.В., Богданович С.А., Кліменко С.А., Копейкіна М.Ю.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ІЗ ПНТМ ПРИ ОБРОБЦІ ТРУДНООБРОБЛЮВАНИХ МАТЕРІАЛІВ	154
<i>Рожко В.І.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА	156
<i>Савченко Н.Ф., Мягков В.Ю., Дементеева Я.Ю., Савченко Н.Н.</i> ИЗ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАБЛАБ ХНЕУ ИМ. СЕМЕНА КУЗНЕЦА	158
<i>Савченко Н.Ф., Дитиненко С.А., Жовтобрюх Д.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ	163

# **НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ**

(Материалы международной научно-технической  
конференции, 22-24 сентября 2021 года, г. Одесса)

Редакторы: Новиков Ф.В.  
Яровой Ю.В.

Подписано в печать 10.09.2021  
Формат 60×84  
Бумага типографская  
Печать офсетная. Уч. изд. л. 13,68  
Тираж 100 экз.

Государственный университет «Одесская политехника»  
65044, г. Одесса, проспект Шевченко, 1