

УДК 658.3:174.4

DOI: 10.32342/2074-5354-2019-2-51-5

В.Є. МОМОТ,

доктор економічних наук, професор
Університету імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)

О.М. ЛИТВИНЕНКО,

кандидат економічних наук, старший викладач
Університету імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ СПІВРОБІТНИКІВ ДО КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ В ОРГАНІЗАЦІЯХ ЗІ ЗНАЧНОЮ ПИТОМОЮ ВАГОЮ ДИСТАНЦІЙНОЇ ЗАЙНЯТОСТІ

Статтю присвячено моделюванню процесу адаптації працівників компаній зі значною питомою вагою дистанційної (віртуальної) зайнятості до корпоративної культури організації. За вихідне припущення було взято гіпотезу про те, що корпоративна культура є унікальним фактором, який сприяє інтенсифікації процесу адаптації до підходів до виконання різних завдань, що прийняті в організації; є не тільки «сховищем» корпоративних цінностей, процедур, правил, але й дозволяє просувати єдині підходи до вирішення певних завдань та проблем або навіть загальні підходи до ведення бізнесу.

Для моделювання процесу адаптації співробітників до корпоративної культури компанії було використано потужний апарат диференційних рівнянь. Вплив віртуалізації праці розрахований за допомогою теоретичного моделювання граничних випадків корпоративної культури віртуалізованих підприємств на основі алгебри ентропії Шеннона. Окрім того, формалізований закон Вебера-Фехнера було використано для моделювання процесу мотивації за Маслоу та Герцбергом.

Для віртуальної інтелектуальної праці властива видозміна мотиваційних механізмів – якщо при звичайному підході до організації бізнесу переважна більшість персоналу є вмотивованою за моделлю Х Мак-Грегора, то специфічним вимогам віртуальної праці відповідають лише особи, вмотивовані за моделлю Y, що, безумовно, впливає на інтенсивність процесу адаптації до корпоративної культури віртуалізованого підприємства.

Процес формування внутрішньої невизначеності підприємства та розсіювання інформації визначається пропорціями між розмірами підприємства та кількістю прихильників окремого підходу до вирішення проблеми, реалізації завдань. Найбільша невизначеність відповідає т. зв. атомістичній організації, що складається з множини незалежних співробітників.

При низькій внутрішній невизначеності, яка обмежує рівень розсіювання інформації (знань) в організації, система віртуалізованого підприємства спроможна не тільки засвоювати знання та вміння, що надходять ззовні, але й генерувати власні. Математичне моделювання дозволяє зробити висновок про те, що перехід системи на режим «створення нового знання» відбувається, коли мінімальний розмір команди, що є прихильниками певного підходу до виконання завдань, перевищує 12% загальної кількості співробітників.

У той же час результати дослідження свідчать про те, що керований вплив на інтенсивність засвоєння знань не призводить до появи нових якісних ефектів у системі, збільшення за-

трат праці під час переходу до нових підходів до виконання завдань потрібно компенсувати за рахунок матеріальної та моральної мотивації.

Ключові слова: корпоративна культура, віртуальна (дистанційна) праця, адаптація, ентропія, мотивація, диференційне рівняння.

Стаття посвячена моделюванню процесу адаптації працівників компаній со значительным удельным весом дистанционной (виртуальной) занятости к корпоративной культуре организации. В качестве исходного предположения была принята гипотеза о том, что корпоративная культура является уникальным фактором, способствующим интенсификации процесса адаптации к подходам к выполнению различных задач, которые приняты в организации; является не только «хранилищем» корпоративных ценностей, процедур, правил, но и позволяет продвигать единые подходы к решению определенных задач и проблем или даже общие подходы к ведению бизнеса.

Для моделирования процесса адаптации сотрудников к корпоративной культуре компании был использован мощный аппарат дифференциальных уравнений. Влияние виртуализации труда учтено с помощью теоретического моделирования предельных случаев корпоративной культуры виртуализированных предприятий на основе алгебры энтропии Шеннона. Кроме того, формализованный закон Вебера-Фехнера был использован для моделирования процесса мотивации по Маслоу и Герцбергу.

При низкой внутренней неопределенности, которая ограничивает уровень рассеивания информации (знаний) в организации, система виртуализированного предприятия способна не только усваивать знания и умения, которые поступают извне, но и генерировать собственные.

Ключевые слова: корпоративная культура, виртуальная (дистанционная) работа, адаптация, энтропия, мотивация, дифференциальное уравнение.

Вступ та актуальність теми дослідження. Дистанційна зайнятість набуває значної популярності в організаціях, що переважно функціонують у сфері інтелектуальної праці. Цей тренд, що має місце у розвинутих країнах починаючи з останньої декади минулого століття, вже захопив й Україну. За даними агенції GfK [1], до 33% співробітників у високотехнологічних компаніях з високою питомою вагою інтелектуальної праці виконують свої професійні обов'язки в умовах дистанційної зайнятості. Це стосується розробки програмного забезпечення, конструювання та інженерії, дизайну та архітектури й інших сфер, де відчувається кадровий голод стосовно фахівців вищої кваліфікації, від яких у кінцевому рахунку залежить стабільність та ринковий успіх компанії. Окрім того, дистанційна зайнятість вже давно використовується у фінансовій сфері та у сфері бухгалтерії, коли невеликі за розміром підприємства, прагнучи зекономити кошти, не можуть собі дозволити постійних співробітників, що забезпечують цей напрям діяльності. Досить цікавим випадком дистанційної

зайнятості є мережі представництв закордонних компаній, які охоплюють значні географічні області. Незважаючи на той факт, що формально співробітники таких компаній працюють за умов повної зайнятості, досить часто вони повністю автономні та несуть повну відповідальність за певний географічний регіон. Виходячи з цієї ознаки, ці умови праці також можна віднести до дистанційної зайнятості.

Відповідно до думки багатьох експертів однією з головних проблем, що характерні для віртуальної зайнятості поряд з певним послабленням контролю, є узгодження підходів до виконання завдань, що стоять перед співробітниками. Дійсно, коли компанія прагне залучити фахівців з видатними професійними та діловими якостями, які мають визнання в експертному середовищі, то, вочевидь, підвищується вірогідність, що такі фахівці будуть мати досить різні підходи до виконання тих самих завдань та обов'язків, тим більше що у більшості випадків ці фахівці належать до творчих професій. Якщо необхідно організувати виконання певного проекту за рахунок спільних зусиль таких

працівників, це перетворюється на складне завдання, що може навіть не мати рішення. Так само й працівники мережі, що охоплює значний географічний регіон, не мають впливу один на одного та можуть використовувати абсолютно різні підходи до виконання своїх обов'язків, що абсолютно не збігаються зі стандартами, прийнятими всередині компанії.

На думку багатьох фахівців-практиків, чи не єдиним шляхом виправлення такої ситуації є створення потужної корпоративної культури в організації, що є не тільки «сховищем» корпоративних цінностей, процедур, правил, але й дозволяє просувати єдині підходи до вирішення певних завдань та проблем або навіть загальні підходи до ведення бізнесу. Але сам процес створення (впровадження) та розповсюдження корпоративної культури за умов віртуалізації праці є досить складним та потребує докладного вивчення.

Постановка завдання. Виходячи з вищенаведеного, актуальним буде вирішення таких завдань, що дозволяють отримати відповіді на окремі питання, які пов'язані з роллю та місцем корпоративної культури у процесі адаптації співробітників на підприємствах зі значним рівнем віртуалізації:

- моделювання різних теоретично можливих варіантів корпоративної культури підприємств зі значною часткою віртуальної праці;

- моделювання процесу мотивації співробітників, що спричинюється як матеріальними, так і нематеріальними факторами;

- аналіз процесу адаптації співробітників як скорочення різноманітності підходів до виконання службових обов'язків під впливом нематеріальної мотивації, що виникає на основі корпоративної культури.

Методологія дослідження. Для вирішення поставлених завдань дослідженню використано такі методи:

- апарат диференційних рівнянь – для моделювання процесу адаптації співробітників до корпоративної культури компанії;

- системний аналіз – для визначення відмітних особливостей сучасних віртуалізованих організацій з точки зору математичного моделювання;

- алгебра ентропії Шеннона [2] – для моделювання граничних випадків корпоративної культури віртуалізованих підприємств.

Викладення основного матеріалу дослідження. Зараз у науковій літературі ще йде процес визначення особливостей віртуальної інтелектуальної праці, але більшість дослідників підтримують такий перелік:

- Віртуальна інтелектуальна праця насамперед охоплює працівників творчих професій, інтелектуальних працівників та вузьких спеціалістів, що можуть одночасно дистанційно працювати у багатьох компаніях (організаціях).

- Віртуалізація інтелектуальної праці впроваджується на базі використання сучасних комунікаційних технологій та засобів у приватному чи публічному мережевому чи хмарному середовищі.

- Віртуальна інтелектуальна праця не обмежена ні часом, ні простором. Як вже вказувалося, у більшості випадків вона досить важко піддається безпосередньому контролю та орієнтована на самоорганізацію і самоконтроль.

- Віртуальна інтелектуальна праця, як правило, використовує єдиний та найцінніший ресурс – знання, вміння та компетенції працівників; у цьому сенсі можна стверджувати, що віртуальна праця є унікальним видом діяльності, де працівники самостійно дбають про ресурсне забезпечення та можуть пропонувати підприємству широке різноманіття підходів до вирішення тих самих завдань.

- Віртуальна інтелектуальна праця є унікальним видом діяльності, де працівники несуть повну відповідальність за власний розвиток та підвищення кваліфікації.

Для віртуальної інтелектуальної праці властива видозміна мотиваційних механізмів – якщо при звичайному підході до організації бізнесу переважна більшість персоналу є вмотивованою за моделлю Х

Мак-Грегора [3], то специфічним вимогам віртуальної праці відповідають лише особи, вмотивовані за моделлю Y .

Віртуальна інтелектуальна праця у мережевому чи хмарному просторі є більш індивідуалізованою та незалежною, оскільки для реалізації певних завдань (проектів) працівники майже не залежать від компанії-працедавця та отримують можливість використовувати власні принципи організації праці, у той же час вона є колективною, оскільки досить часто при виконанні складних проектів працедавці одночасно використовують послуги численних спеціалістів.

Розглянемо організацію, яка використовує віртуальну інтелектуальну працю, з точки зору ентропійного підходу, що зазвичай використовується в теорії інформації. Таку організацію можна розглядати як відкриту систему, що «виділяє» ентропію до зовнішнього середовища та поглинає «енергію», підвищуючи за рахунок зовнішнього середовища власну компетентність (обсяг інформації, що накопичується). Для будь-якої економічної системи важливо, щоб її ентропія, взята за певний період часу $H(t)$, прагнула до мінімального значення $H(t) \rightarrow 0$. Це є умовою стійкості системи у відношенні до дестабілізуючих факторів, що виникають у зовнішньому середовищі. І навпаки, коли ентропія накопичується, тобто не «викидається» до зовнішнього середовища, підвищується внутрішня невизначеність організації – невизначеність стану, в якому організація опиниться внаслідок тих чи інших дій. Це може призвести до дуже небажаних наслідків та навіть до руйнування організації.

Тобто будь-яка економічна система (організація) може існувати лише за допомогою так званого метаболізму (обміну речовинами) із зовнішнім середовищем. Відповідно до уявлень М. Портера [4] каналами цього обміну є споживачі продукції і послуг, постачальники та компаньйони, а також конкуренти. Згідно з теорією інформації взаємозв'язки, що виникають під час такого обміну, можуть бути описані за допомогою ентропії об'єднання [2].

Ентропія об'єднання двох подій $H(X;Y)$ (кількість інформації, що генерується при одночасному настанні двох подій) буде визначатися за допомогою таких співвідношень:

$$H(X;Y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p(x_i; y_j) \ln p(x_i; y_j), \quad (1)$$

де $p(x_i; y_j)$ – ймовірність одночасного настання двох подій X та Y .

Розглянемо певні граничні випадки, що дозволяють сформулювати гіпотезу щодо значення ентропії організації та дати їх інтерпретацію в рамках теорії корпоративної (організаційної) культури.

Атомарна (атомістична) організація. Це випадок, коли співробітники є абсолютно незалежними при виборі підходів до вирішення завдань. Припустимо, що в організації n співробітників, яким відомо m підходів до виконання своїх поточних завдань (див. формулу (1), й організація жодним чином не обмежує цей вибір, навіть не прагне жорстко адмініструвати процес діяльності співробітників, зосереджуючись лише на досягненні кінцевого результату на базі використання набору компетенцій співробітників. З погляду організаційної культури така організація належить до класифікаційного типу «партизанський загін», за Акофом, коли є необмежений вибір засобів для виконання чітко визначених цілей. З погляду ентропійного підходу цей граничний випадок є найгіршим, оскільки ентропія такої системи, що визначається за формулою (1), є найбільшою та дорівнює $\log_2 n$, де n – кількість елементів системи. Це так званий нульовий дослід, для якого в теорії інформації доведено, що він має найбільшу ентропію. Стосовно завдань цього дослідження можна стверджувати, що такий граничний випадок відповідає повністю віртуальним організаціям, до яких на підставі вільного вибору можуть приєднуватися та відокремлюватися співробітники, які володіють повністю незалежними навичками й підходами до виконання певних завдань, що стоять перед організацією. Відповідно до виділених вище особливостей віртуальної інтелектуальної праці, до такої організації

можуть навіть входити споживачі продукції підприємства, яким інформаційні технології надають можливість впливати на сам процес розробки та виготовлення продукту, наприклад, замовники певного архітектурного або інжинірингового проекту. У такому випадку невизначеність (ентропія) ще підвищуватиметься завдяки розширенню меж системи.

Зрозуміло, що в реальному житті розглянутий граничний випадок у чистому вигляді не зустрічається. Гнучка організація, що широко використовує послуги віртуальних співробітників, зацікавлена в обмеженні вибору ними підходів до виконання завдань. Механізм такого обмеження, що може бути створений на основі корпоративної культури та правильного вибору мотиваційних факторів, буде розглянутий нижче, наразі є необхідність дослідити його теоретичний вплив на ентропію організації. Для цього можна знову скористатися виразом (1) для визначення ентропії об'єднання. Як буде показано нижче, ця ентропія залежить від кількості можливих підходів до виконання завдань та особливостей розподілу «популярності» певних підходів серед працівників. Розглянемо два можливих теоретичних випадки.

1-й випадок. Припустимо, що набір можливих підходів обмежений та існує i підходів до вирішення завдань, які використовуються однаково для розміром групами працівників K . Прості перетворення, що можна зробити з формулою (1) для цього випадку, дозволяють визначити, що зниження ентропії у відношенні до випадку з атомістичною організацією, що, як було показано вище, характеризується максимально можливою ентропією, складає $\log_2 K$. Тобто зниження ентропії прямо залежить від розмірів групи, що використовує однаковий підхід до вирішення завдань і автоматично для рівномірного розподілу «популярності» методів роботи, від їх кількості. Цілком очевидно, що граничним випадком такого зниження ентропії буде її рівність 0 при $i = 1$ та $K = n$. Чим менше існує підходів до ви-

конання робіт i , відповідно, чим більші групи, що використовують окремі підходи, тим меншою є невизначеність. Ми просто отримали математично строге підтвердження цього факту. Узагальнюючи міркування, що були проведені для атомарної організації, «шпиталю» (жорсткої організації, за класифікацією Акофа [5]), й аналіз останнього теоретичного випадку з рівномірним розподілом популярності різних методів роботи, можна зробити висновок, що ентропія організацій, які складаються з незалежних працівників, перебуває в межах:

– $0 \leq H(x) \leq \log_2 n$ – для діапазону між «шпиталем» та атомарною організацією;

– $\log_2 n - \log_2 K \leq H(x) \leq \log_2 n$ – для діапазону між рівною популярністю різних методів роботи та атомарною організацією.

2-й випадок. Інтерес становить також питання щодо зміни ентропії системи незалежних працівників у разі нерівномірного розподілу «популярності» окремих підходів до виконання робіт. Більш конкретно – цікаво з'ясувати, чи призведе до додаткового зниження ентропії нерівна популярність різних методів роботи для незалежних співробітників. Для вирішення цього завдання потрібно зіставити зменшення ентропії, що відповідає обом випадкам: $\frac{1}{n} \sum_1^i K \log_2 K$ та $\frac{1}{n} \sum_1^i K \log_2 K$, враховуючи той факт, що $K = K_i$. Після проведення елементарних перетворень можна встановити, що різниця між наведеними членами, що визначає знак результату, становить: $\sum_1^i (n - iK_i)$. Ця різниця є додатною для всіх i та K_i . Тобто можна зробити висновок, що нерівномірність груп працівників, які використовують однакові підходи до роботи в організації з незалежними співробітниками, веде до зниження загальної ентропії, що залежить від розподілу працівників за групами, які віддають перевагу одному методу виконання завдань.

За умови залежності двох систем (а це відповідає випадку, коли до процесу створення продукту залучено замов-

ників), інтегральна ентропія системи X щодо системи Y дорівнює сумі безумовної ентропії і умовної ентропії. З теорії інформації, звідки запозичено ентропійний підхід, відомо, що ентропія об'єднання завжди більше ентропії одного з джерел, але менше суми їх ентропій:

$$\max[H(X); H(Y)] \leq H(X; Y) \leq H(X) + H(Y). \quad (2)$$

Безумовна ентропія $H(X)$, чи $H(Y)$ – це питома кількість інформації на один елемент системи, що складається з підсистем, між якими не спостерігається взаємозв'язок. Умовна ентропія відповідає невизначеності, що залишається, коли розподіл другої випадкової величини стає відомим – тобто це невизначеність, що залишається в системі X після того, як система Y була повністю визначена.

Випадки зі взаємозалежними працівниками. Гранічні значення ентропії для цих випадків визначаються умовою (2), але, як і при розгляді теоретичних випадків, проведеному вище, нам важливо визначитися з напрямками зміни ентропії за умов, що відповідають різним практичним ситуаціям, пов'язаним з впливом у корпоративній культурі сучасних підприємств, які використовують віртуальну працю, чого вимагають завдання цього дослідження.

Розглянемо випадок, коли до складу підприємства залучаються споживачі (множина Y), що впливають на X – множину працівників підприємства. У межах множин працівників X та споживачів Y внутрішніх залежностей немає, і вони можуть цілком вільно обирати бажаний підхід до виконання роботи або задоволення власних бажань, навіть мрій стосовно продукту.

За таких припущень ентропія цієї системи буде визначатися як:

$$H(X; Y) = H(Y) + H(X/Y) = H(X) + H(Y/X); \quad (3)$$

$$H(Y) \geq H(X/Y) \text{ та } H(X) \geq H(Y/X). \quad (4)$$

Перша складова формули (3) – ентропія споживачів повністю відповідає граничним оцінкам, що були виконані вище. Тобто одиничні споживачі індивідуальної

продукції будуть привносити максимальну ентропію, що цілком природно. Формування груп з однаковими прагненнями, нерівномірність та укрупнення таких груп буде вести до зменшення ентропії, що теж є абсолютно очікуваним результатом. У реальній економічній ситуації формування груп споживачів з однаковими пріоритетами може бути наслідком впливу модних трендів, певних цінностей, забезпеченості ресурсами та інших зовнішніх факторів, які належать до НТП, соціально-культурного середовища та загального стану економіки країни.

Визначимося зі змістом процесів, які визначають зміну умовної ентропії, тобто другої складової рівняння (3). Умовна ентропія $H(X/Y)$ визначає кількість залишкової ентропії (тобто невизначеності, що залишається) системи X після того, як система Y стає повністю відомою. Дуже цікавою у цьому сенсі є оцінка (3), що свідчить про те, що додаткове збільшення ентропії не більше за її «базове значення». З точки зору нашого дослідження це означає, що у віртуальному підприємстві є латентний період, коли невизначеність є максимальною, тобто відповідно (2) дорівнює сумі невизначеностей споживачів та співробітників. Ці складові можуть бути оцінені за допомогою міркувань, що наведені вище. Дійсно, на підставі цих міркувань можна виділити декілька порогових (гранічних) значень ентропії складної системи, що розглядається (табл. 1), де узагальнено результати попереднього теоретичного аналізу.

1) «Одиничні» (поодинокі) споживачі та співробітники – максимально можлива ентропія, що дорівнює $\log_2 n + \log_2 N$, де N – «потужність» множини споживачів (тобто їхня кількість).

2) Споживачі та співробітники, що об'єднані до рівних за розміром груп з однаковими пріоритетами, – ентропія знижується відносно максимальної на величину $\log_2 k + \log_2 K$, де K – розмір груп споживачів, що мають однакові пріоритети.

3) Споживачі та співробітники, що об'єднані до різних за розміром груп з однаковими пріоритетами, – ентропія зни-

Порогові значення ентропії для різних теоретичних ситуацій

Суб'єкт	Ізольована система	Однорідні групи	Різномірні групи (додаткове зниження ентропії)
Працівники	$\log_2 n$	$-\log_2 k$	$\frac{1}{n} \sum_1^i (n - i \cdot k)$
Споживачі	$\log_2 N$	$-\log_2 K$	$\frac{1}{N} \sum_1^j (N - j \cdot K)$

жується відносно максимальної на додаткову величину, що подано в останньому рядку табл. 1.

4) Споживачі об'єднані до однакових груп, співробітники до різних – зменшення ентропії відносно максимуму дорівнює $\log_2 K$ плюс додатковий компонент $\frac{1}{N} \sum_1^j (N - j \cdot K)$, що відповідає неоднорідному розподілу пріоритетів серед споживачів.

5) Співробітники об'єднані до однакових груп, споживачі до різних – зменшення ентропії відносно максимуму дорівнює $\log_2 k$ плюс додатковий компонент $\frac{1}{n} \sum_1^i (n - i \cdot k)$, що відповідає неоднорідному розподілу прихильності до окремих підходів до виконання завдань серед працівників.

Виходячи з цих ідеалізованих моделей, продовжимо аналіз реальної ситуації, що складається у віртуалізованих підприємствах, зосереджуючись на ефектах адаптації до корпоративної культури, які зумовлені дією мотиваційних факторів.

Моделювання мотиваційних факторів різної природи. Відповідно до теорії Герцберга [6] слід розрізняти дві великі групи мотиваційних факторів:

1. *Гігієнічні фактори* (пов'язані з навколишнім середовищем, наприклад – політика адміністрації, санітарно-технічні умови роботи, заробіток і т. д.). Якщо їх рівень є недостатнім, то в людини виникає незадоволення роботою. При досягненні ними певного рівня (і перевищенні його) це незадоволення зникає, але задоволення не виникає. Підвищення рівня гігієнічних факторів не може мотивувати людину на що-небудь.

2. *Мотиваційні фактори* (пов'язані з характером і сутністю роботи – просування по службі, визнання і схвалення результатів роботи і т. д.). Їх недостатній рівень не призводить до незадоволення від роботи, але якщо їх рівень достатній для співробітника, то це викликає задоволення співробітників і буде мотивувати їх на підвищення ефективності своєї роботи. Щоб уникнути термінологічної плутанини з мотиваційними факторам за теорією Маслоу [7] (див. нижче), ці мотивації ми будемо позначати терміном «стимули».

Логічно припустити (хоча в самій моделі Герцберга це ніде явно не вказується), що працівникові у своїй основі властивий певний базовий рівень мотивації, мабуть, обумовлений тим, що працівникам у принципі необхідна робота як джерело коштів для існування. Робота може бути антипатичною, низькооплачуваною і т. д., але працівник не може повністю відмовитися від необхідності працювати, хіба що змінити місце роботи та/або рід діяльності. Таким чином, працівнику від початку властива деяка мотивація, певний рівень зацікавленості в наявності у нього робочого місця і у виконанні дорученої йому роботи. Наскільки відомо авторам, це важливе припущення, що природно впливає із самої суті теорії Герцберга, ніде докладно не розглядалося, при цьому його використання істотно спрощує процес побудови математичної моделі. Очевидно, що базовий рівень мотивації свій у кожного співробітника. Позначимо його як M_b .

Сукупний рівень мотивації співробітника в цьому випадку буде визначатися впливом на нього гігієнічних факторів і стимулів.

Введемо такі позначення:

S_i – стимули i -ї групи;

SL_i – граничний рівень стимулів i -ї групи (якщо фактичне значення стимулів цієї групи перевищує цей граничний рівень, то мотивація співробітників зростає);

n – число груп стимулів;

H_j – гігієнічні фактори j -ї групи;

HL_j – граничний рівень гігієнічних факторів j -ї групи (якщо фактичне значення гігієнічних факторів цієї групи нижче цього граничного рівня, мотивація співробітників падає);

m – число груп гігієнічних факторів;

Heav – функція Хевісайда, що дорівнює 1 при значенні аргументу більше 0 та 0 при значенні аргументу менше 0.

Тоді сукупний рівень мотивації співробітника M буде розраховуватися за такою формулою:

$$M = M_b + \sum_{i=1}^n F_i(S_i - SL_i)\text{Heav}(S_i - SL_i) - \sum_{j=1}^m K_j(H_j - HL_j)\text{Heav}(H_j - HL_j), \quad (5)$$

де функції $F_i(S_i - SL_i)$ і $K_j(HL_j - H_j)$ описують характер впливу на сукупну мотивацію співробітника відхилення відповідно до стимулів і гігієнічних факторів від заданих граничних рівнів. Точний вигляд цих функцій невідомий, проте можна обережно припустити, що вони підпорядковуються психофізичному закону Вебера-Фехнера [8], відповідно до якого реакція на зовнішній вплив зростає пропорційно логарифму сили цього впливу.

У цьому випадку формула (5) набуде такого вигляду:

$$M = M_b + \sum_{i=1}^n Z_i \lg\left(\frac{S_i}{SL_i}\right)\text{Heav}(S_i - SL_i) - \sum_{j=1}^m Y_j \lg\left(\frac{H_j}{HL_j}\right)\text{Heav}(H_j - HL_j), \quad (6)$$

де Z_i та Y_j – коефіцієнти пропорційності, визначені на основі емпіричних даних.

Теорію Маслоу, яка, очевидно, має кращу «роздільну здатність», ніж теорія Герцберга, можна подати подібним чином. Введемо такі позначення:

M – мотивація;

D – грошовий дохід, грош. од.;

A_i – рівень задоволення потреб i -го рівня, грош. од. Цей показник характеризує дохід, за якого досягнуто такого рівня задоволення потреб i -го рівня, що при $D > A_i$ на мотивацію починають впливати потреби $(i + 1)$ -го рівня. При цьому потреби i -го рівня продовжують впливати на мотивацію;

B_i – рівень насичення потреб i -го рівня, грош. од. Ця величина дорівнює тому доходу, за якого людина досягла повного задоволення потреб i -го рівня, і вони перестають впливати на її мотивацію;

M_i – внесок потреб i -го рівня в сукупну мотивацію. Показує, як сукупна мотивація працівника залежить від потреб i -го рівня (або, точніше, від ступеня задоволеності цих потреб).

Логічно припустити, що внесок M_i потреб i -го рівня в сукупну мотивацію максимальний, коли співробітник тільки починає задовольняти потреби i -го рівня (тобто відповідно до наших позначень, коли D дорівнює або трохи більше A_{i-1}). Зі зростанням доходу та для задоволення відповідних потреб гранична корисність кожної наступної одиниці блага зменшується (відповідно до закону спадної граничної корисності), ступінь незадоволеності цих потреб знижується, і потреби i -го рівня починають менше впливати на мотивацію.

Відповідно до висловлених вище якісних міркувань видається справедливим виразити M_i у вигляді експоненційної функції від D , A_i і B_i :

$$M_i = C_i e^{\frac{D - A_{i-1}}{B_i - D}}, \quad (7)$$

де C_i – постійна для i -го рівня потреб.

Уточнимо, що формула (1) в жодному разі не є ані суворою, ані підкріпленою результатами емпіричних досліджень, вона побудована на основі якісних міркувань, і тому потребує додаткової перевірки. Цілком може виявитися, наприклад, що C_i являє собою не постійну величину, а певну функцію.

Легко помітити, що формула (1) позбавлена економічного сенсу при $D < A_{i-1}$

та $D > B_i$. Її необхідно привести до такого вигляду, в якому:

1) вона мала б економічний сенс за будь-яких значень D ;

2) в ній враховувався б дискретний характер моделі Маслоу – спонтанне «включення» (при досягненні відповідної величини доходу D) потреб більш високого рівня у формування сукупної мотивації.

Таким чином, внесок потреб i -го рівня в сукупну мотивацію може бути описаний формулою виду:

$$M_i = C_i e^{\frac{D-A_{i-1}}{B_i-D}} \text{Heav}(D - A_{i-1}) \text{Heav}(B_i - D); \quad (8)$$

$$M = \sum_{i=1}^5 C_i e^{\frac{D-A_{i-1}}{B_i-D}} \text{Heav}(D - A_{i-1}) \text{Heav}(B_i - D). \quad (9)$$

Швидкість зміни знань того, хто навчається, з урахуванням ефекту мотивації зазвичай описується логістичним рівнянням виду:

$$\frac{dx}{dt} = \mu M \vartheta - \frac{\gamma}{x} x, \quad (10)$$

де μ – коефіцієнт сприйняття знань;

γ – коефіцієнт забуття знань;

M – коефіцієнт мотивації до навчання, який виражається за допомогою формул (6) або (9);

ϑ – швидкість передавання інформації;

χ – показник спрямованості процесу мотивації ($\chi > 1$ при позитивній мотивації та $\chi < 1$ при негативній мотивації).

Логістичне рівняння (10) має аналітичне рішення (11):

$$x(t) = \frac{\mu M \vartheta}{\gamma} \left(1 - e^{-\frac{\gamma}{\chi} t} \right) + x^0 e^{-\frac{\gamma}{\chi} t}. \quad (11)$$

де x^0 – початковий рівень знань.

Моделювання процесу адаптації до корпоративної культури у віртуалізованих підприємствах. Припустимо, що коефіцієнти сприйняття та забуття знань залежать від процесів накопичення ентропії у системі віртуалізованого підприємства.

Задані характерними діапазонами, у яких змінюються розміри підприємства та розміри окремих команд, у межах яких використовуються однакові підходи

до виконання завдань – нехай $n \in \tau$ та $k \in [5]$. Це потрібно для кількісного визначення відносних «дефектів» ентропії, що описуються формулами в табл. 1. Період часу був заданий довжиною в один рік, що є достатнім для засвоєння навіть дуже складних принципово нових підходів. Спираючись на попередній аналіз особливостей віртуальної інтелектуальної праці, припустимо також, що співробітники віртуалізованої компанії переважно перебувають під впливом стимулів за Герцбергом або вищих мотиваційних факторів за Маслоу (це потрібно для визначення рівня мотивації за формулами (6) або (9)). Й останнє припущення стосуватиметься початкового рівня знань – прийемо, що початковий рівень знань (володіння певною методикою) дорівнює 0. Це досить природне припущення стосовно високо-технологічних компаній, які зазвичай мають бути готовими до ситуації, коли нові підходи, формати роботи, технології, треба освоювати «з нуля», не маючи жодних попередніх знань чи навичок.

На основі цих припущень проведемо аналіз математичної моделі (6)/(9) та (11) з урахуванням даних табл. 1. Результати розрахунків у вигляді поверхонь, які формують сімейства кривих, що відповідають рішенню $x(t)$ при різних γ та μ , наведено на рис. 1 та 2. З порівняння характеру поверхонь $x(t, \gamma)$ та $x(t, \mu)$ видно, що стримування процесу «розсіювання інформації», який відбувається за великих значень γ , має розглядатися як головний пріоритет при формуванні політики у сфері керування корпоративною культурою віртуалізованих підприємств. Дійсно, вигляд поверхні $x(t, \gamma)$ свідчить, що за низької внутрішньої невизначеності, яка обмежує рівень розсіювання, система віртуалізованого підприємства спроможна не тільки засвоювати знання та вміння, що надходять ззовні, але й генерувати власні, про що свідчить характер поверхні $x(t, \gamma)$ при низьких значеннях γ (див. рис. 1). Повертаючись до зіставлення розмірів підприємства та команд усередині підприємства, якими ми задавалися, проводячи це дослідження, можна зробити висновок, що перехід

системи на режим «створення нового знання» відбувається, коли мінімальний розмір команди, що є прихильницею певного підходу до виконання завдань, перевищує 12% загальної кількості співробітників. Зрозуміло, що цей випадок відповідає досить однорідному внутрішньому середовищу організації. У деяких випадках така властивість може завадити адаптації до змін у зовнішньому оточенні. Але, на наш погляд, визначена пропорція має досить важливе значення та має бути врахована при формуванні політики у сфері стратегічного розвитку сучасних компаній.

Разом з тим позитивний вплив на інтенсивність процесу сприйняття інформації, який, наприклад, можна здійснювати через штучне збільшення інтенсивності праці груп, що залучаються до освоєння певного підходу до виконання завдань, є менш потужним, ніж ефекти, спричинені розсіюванням інформації, принаймні у діапазоні характерних розмірів підприємств та груп у межах цих підприємств, що задавалися (див. рис. 2). Зрозуміло, що вимогу стосовно збільшення затрат праці під час переходу до нових підходів до виконання завдань потрібно компенсувати за рахунок матеріальної та моральної мотивації, що було відображено за рахунок

відповідної зміни складової M у формулі (11). Але, як вже вказувалося, керований вплив на інтенсивність засвоєння знань не приводить до появи нових якісних ефектів у системі. Тобто математичне моделювання дозволяє підтвердити інтуїтивний висновок про те, що зменшення внутрішньої невизначеності організації має розглядатися як головний фактор забезпечення ефективності процесу освоєння нових підходів до вирішення завдань. Як уже вказувалося, у контексті цього дослідження тут виникає певне протиріччя – з одного боку, віртуальна зайнятість спричинена саме прагненням до залучення широкої розмаїтості вмінь та підходів, але моделювання свідчить про те, що таку розмаїтість необхідно стримувати в межах певного діапазону. Цілком зрозуміло, що висновок про необхідність обмежувати внутрішню невизначеність компанії є очевидним та, принаймні, був використаний як вихідне припущення при побудові аналітичних виразів для дефектів ентропії, що відповідають різним типам корпоративної культури (див. табл. 1). Але тільки математичне моделювання дозволило кількісно визначити параметри організації, за яких відбувається зміна якості процесу засвоєння/генерації нових знань.

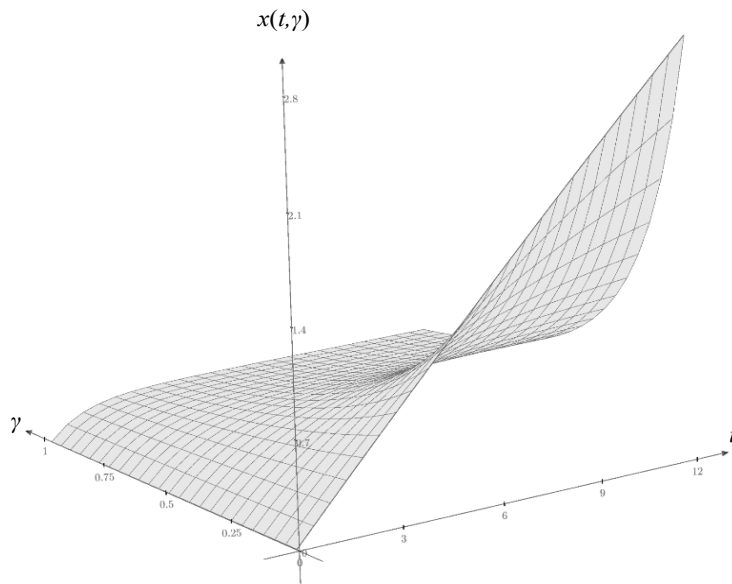


Рис. 1. Поверхня рішень (11) рівняння (10) для змінної γ

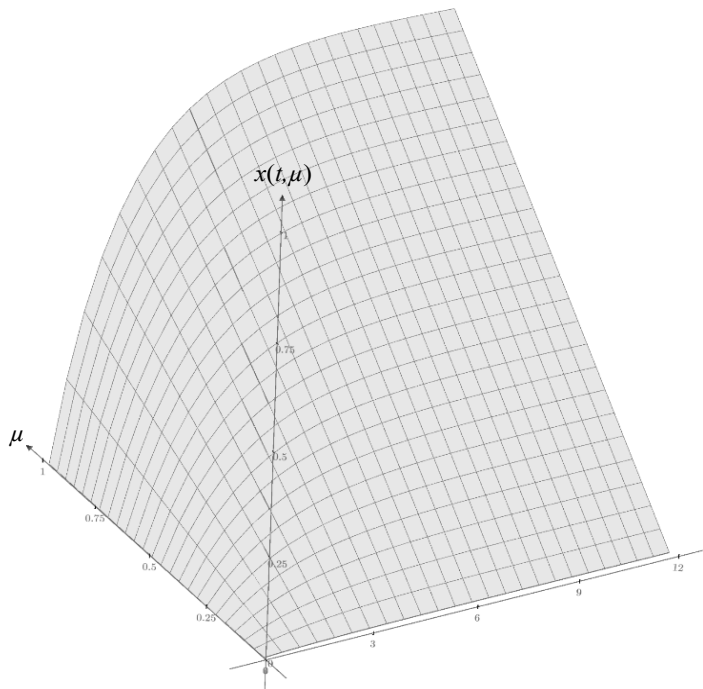


Рис. 2. Поверхня рішень (11) рівняння (10) для змінної μ

Водночас мотивація у певному сенсі має «другорядне» значення. Зростання мотивації безумовно приводить до прискорення процесу засвоєння нових знань та навичок усередині компанії та збільшення інтенсивності генерації нових знань за умови обмеження розсіювання інформації. Але механізми мотивації, принаймні ті, що вивчалися у дослідженні на основі теорій Герцберга та Маслоу, не впливають на порогове значення однорідності та самі по собі не дозволяють «запустити» механізм генерації нових знань у межах організації. Мотивація співробітників в основному має компенсаційне значення при збільшенні витрат праці під час освоєння нових знань та підходів.

Висновки. Таким чином, підбиваючи підсумки математичного моделювання особливостей адаптації співробітників до корпоративної культури в організаціях зі значною питомою вагою дистанційної зайнятості, можна зробити такі висновки:

1) математична модель, що використовує аналітичне рішення звичайного диференційного рівняння, яке описує

процес зміни знань та «налаштовується» за допомогою коефіцієнтів, які визначаються на підставі вивчення процесів обміну інформацією у межах організації зі значним рівнем віртуалізації інтелектуальної праці, дозволяє здійснювати аналіз процесів залучення працівників до нових підходів до виконання завдань за різних сполучень внутрішніх властивостей;

2) визначено, що рівень однорідності організації є головним тригер-фактором, що дозволяє організації виходити на режим власного генерування нових знань та навичок, є ступенем однорідності;

3) шляхом математичного моделювання встановлено пороговий рівень однорідності компанії, після досягнення якого можливий вихід на режим внутрішньої генерації нових знань та підходів до вирішення інтелектуальномістких завдань;

4) мотивація співробітників у процесі засвоєння нових знань має допоміжне значення та служить в основному для компенсації додаткових витрат праці, що потрібні для організації цього процесу.

Список використаної літератури

1. GfK (2019, April 11). Slide show. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gfk.com/uk-ua/rishennja/slide-show/remote-employment/>
2. Shannon C.E. The mathematical theory of communication / C.E. Shannon, W. Weaver. – Urbana: University of Illinois Press, 1999.
3. McGregor D. The human side of enterprise / D. McGregor, J.E. Cutcher-Gershenfeld. – McGraw-Hill Professional, 2008.
4. Porter M.E. How Competitive Forces Shape Strategy / M.E. Porter // *Readings in Strategic Management*. – 1989. – P. 133–143. doi: 10.1007/978-1-349-20317-8_10
5. Emery F. On Purposeful Systems: an Interdisciplinary Analysis of Individual and Social Behavior as a System of Purposeful Events / F. Emery // Routledge. – 2017.
6. Herzberg F. The Motivation to Work / F. Herzberg, B. Mausner, B.B. Snyderman. – Third edition. – London: John Wiley & Sons; New York: Chapman & Hall; printed in the U.S.A., 1966.
7. Maslow A.H. Motivation and personality / A.H. Maslow, R. Frager. – New Delhi: Pearson Education, 1987.
8. Mackay D.M. Psychophysics of Perceived Intensity: A Theoretical Basis for Fechners and Stevens Laws / D.M. Mackay // *Science*. – 1963. – № 139 (3560). – P. 1213–1216. doi: 10.1126/science.139.3560.1213-a
9. Copelli M. (2002). Physics of psychophysics: Stevens and Weber-Fechner laws are transfer functions of excitable media / M. Copelli, A.C. Roque, R.F. Oliveira, O. Kinouchi // *Physical Review E*. – 2002. – № 65 (6). doi: 10.1103/physreve.65.060901