

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ СОЦІОЛОГІЇ І ПРАВА**

**ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ МУЗЕЙ ПРИ НТУУ
«КПІ ім. І.СІКОРСЬКОГО»**

**ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ імені В. М. ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕМАТИЧНИХ МАШИН І СИСТЕМ НАН
УКРАЇНИ**

Ідеї академіка В.М. Глушкова і сучасні проблеми штучного інтелекту

**Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції «Глушковські читання»**

29 листопада 2019 р.

**Київ
2019**

Ідеї академіка В.М. Глушкова і сучасні проблеми штучного інтелекту. Матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. «Глушковські читання», Київ, 2019 р. / Уклад. : Ю.В. Крак , А.О. Пашко, А.А. Мельниченко, В.Д. Піхорович; Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка, ф-т комп'ютерних наук та кібернетики; Нац. техн. ун-т України «КПІ ім. І. Сікорського», ф-т соціології і права; Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України; Ін-т проблем мат. машин і систем НАН України. – Київ, 2019. – 170 с.

*Матеріали доповідей учасників конференції подано за редакцією авторів.
Думка укладачів може не збігатися з думкою авторів. Відповідальність за зміст матеріалу, а також за порушення принципів академічної доброчесності несуть автори публікацій.*

Укладачі: Ю.В. Крак, А.О. Пашко, А.А. Мельниченко, В.Д. Піхорович

Оформлення обкладинки: Олексій Карпець

Комп'ютерна верстка: Л.Г. Лайкова

© Авторські права авторів статей захищено, 2019

ЗМІСТ

Архіпова С.А. До питання визначення сутності штучного інтелекту.....	7
Архипов А.Е. Повышение точности текущей оценки группового экспертного прогноза по результатам анализа ретроданных.....	9
Баранюк А.С. Застосування навчання з підкріпленням до проблем ройового інтелекту і робототехніки.....	13
Бармак О.В., Касьянюк В.С., Крак Ю.В., Манзюк Е.А. Класифікація інформації на основі методу візуалізації даних та машинного навчання.....	15
Білоконь О.С. Стан та перспективи розвитку дезінфекційних робототехнічних систем	16
Богачев Р.М. Ринкове планування або стихійність базару: перемога ЗДАС- 2022	20
Богдан П.А. О противоречивых тенденциях в развитии цифровой техники и программного обеспечения	23
Бойко В.О. Використання машинного навчання для прогнозування конфлікту: щодо теорії соціального конфлікту?.....	25
Большаков В.Н. Структуры и проектирование информационных систем	27
Вдовиченко Р.О. Швидка реалізація розріджено-розподіленої пам'яті Канерви	30
Вышинский В.А., Вышинская А.В. О проблеме технической реализации современных информационных технологий	33
Вышинский В.А., Кононенко А.Ю., Слепец А.В. О современном этапе развития средств обработки информации	36
Гавва О.В. «Діалог культур» у монолозі капіталу та ідеї В.М. Глушкова.....	40
Гавриленко С.О., Голоцуков Г.В. Деякі архітектурні рішення щодо сервіс-орієнтованих корпоративних інформаційних систем і технологій для застосування принципів хмарного середовища.....	44

Гавриленко С.О., Щетинін І.Є. Деякі архітектурні елементи, що підлягають нагальній трансформації в хмарне середовище документ-орієнтованих інформаційних систем і технологій.....	47
Глушкова В.В., Кириєвич А.И. Цифровая трансформация общества и управления в Украине: ретроспектива и перспективы	49
Глушкова В.В., Подчасова Т.П. К истории цифровых трансформаций: АСУ Львов	57
Горбатюк С.О. Блокчейн в логістиці та формальна верифікація властивостей безпеки.....	60
Горбачук В.М., Чумаков Б.М., Сирку А.А., Сулейманов С.-Б. Моделювання механізмів економічного зростання складної системи	62
Девтеров І.В. О киберсоциальной антропологии и искусственном интеллекте	66
Домрачев В.М. Політичні цикли в економіці України та необхідність програмування розвитку	69
Єфремов М.С., Крак Ю.В., Кондратюк С.С. Реалізація крос-платформеного застосування для моделювання жестів дактильної мови	72
Загорський М. Деякі про датовані та обчислювальні підходи до створення великих автоматизованих систем.....	73
Зуєв В.М. Впровадження технологій соціальної роботи як конструктивно-технологічний процес	80
Каленчук-Порханова А.А. Определение кибернетики по Глушкову.....	83
Карпець Е.П., Кікоть Г.Ф., Панасенко С.В. Роль економетричної моделі Витрати-Випуск в обґрунтуванні смарт- спеціалізації регіональних стратегій.....	87
Ковенько О.А., Бурлаков В.М. Використання контент-аналізу для автоматизованого визначення критеріїв вибору продукції в електронній комерції.....	90
Косс В.А. Кибернетика как узел в древе наук	92

Крак Ю.В., Бармак О.В., Мазурець О.В. Використання правил продукції для автоматизованого створення тестових завдань.....	96
Крак Ю.В., Кузнєцов В.О., Куляс А.І., Ляшко В.І. Моделювання та розпізнавання жестової інформації в людино-машинних інтерфейсах	99
Крак Ю.В., Пашко А.О., Стеля О.Б., Хорозов О.А. Смартсистема моніторингу стану людини на основі ЕКГ даних	101
Лавренюк А.М., Лавренюк С.І. Підхід до оптимізації підбору моделей та параметрів для аналізу даних при моделюванні та прогнозуванні соціальних процесів.....	104
Литвиненко Ф.А. Лукьянов И.О, Козлюк Е.М. Об устойчивости многопопуляционного генетического алгоритма.....	107
Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П. Адаптация многопопуляционного генетического алгоритма к особенностям фитнес-функции.....	109
Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П. О повышении эффективности генетического алгоритма.....	113
Макаренко О.С., Островський Б., Прибега В. Клітинні автомати в області з перешкодою з отворами.....	116
Некрасова Л. Академик Виктор Михайлович Глушков - создатель уникальных идей будущего.....	119
Ніколайчук Т.О. Інформаційна складова розвитку державно-приватного партнерства на заповідних територіях.....	121
Oliinyk Danyila, Konizhai Yurii Normative Provision of Artificial Intelligence: Status, problems and prospects.....	124
Пашов Р.І. Діловий бюрократизм як активна бездіяльність в умовах цифрової трансформації.....	126
Пікалюк В.В., Петрова В.М. Сенсори в сенсорній мережі.....	128
Піхорович В.Д. До питання про визначення поняття «віртуальна реальність»	130
Распопов В.Б. Тридцать три года успешной деятельности Научно-учебного центра прикладной информатики НАН Украины.....	133

Рубанець О.М.	
Концептуальні виміри інформаційної безпеки	136
Сажок М.М., Селюх Р.А., Федорин Д.Я., Юхименко О.А., Робейко В.В.	
Перетворення багатомовного мовлення на текст для оцифрування медійного простору	139
Сидоров Н.А.	
Дидактика основ програмування в контексті інженерії програмного забезпечення.....	141
Слугін М.Д., Сидорова М. Г.	
Розробка багатокористувальницької гри з елементами голосового керування.....	146
Фальковська О.О.	
Використання технології Інтернету речей в екології: буденність ХХІ ст.	148
Фефелова І.М., Фефелов А.О., Литвиненко В.І.	
Розв'язання задачі фолдинга білка гібридним алгоритмом клонального відбору на тривимірній квадратній решітці	150
Фещенко К.С.	
Застосування технологій розумного міста для поліпшення життя громадян	153
Хижняк Є.П., Петрова В.М.	
Проблеми ІоТ.....	155
Хохлов О.В., Скороход Г.І.	
Розробка алгоритму та програмного забезпечення для розпізнавання контексту тексту у соціальних мережах	157
Щириця Т.В.	
Етичні аспекти соціальної роботи за умов розвитку інформаційних технологій.....	158
Яковлев В.М.	
Формалізація вразливостей бінарного коду: алгебраїчний підхід	160
Ярошкевич Д.	
Ідеї В. М. Глушкова та сучасні бази даних.....	163
Яценко В.А.	
Электронный мозг для интеллектуальных систем и роботов.....	167

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ СУТНОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Поняття "штучний інтелект" досі чітко не визначено в літературі, а його тлумачення сильно залежить від специфіки застосування. Для фахівців технічної галузі поняття штучний інтелект є скоріше сленгом. Вчорашні фантастичні ідеї сьогодні реалізовані за допомогою передових інформаційних технологій, які спираються на колосальну швидкодію обчислювальної техніки та використовують величезні масиви накопичених даних і мережеві технології.

Штучний інтелект – це метафоричне поняття для позначення системи створених людьми засобів, що відтворюють певні функції людського мислення; це властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини [1]. Якщо мислення тварин, їх «мова» залишаються на рівні елементарного мислення (у тварин є пам'ять, їм властиві зачатки аналізу, синтезу і інших розумових операцій щодо предметних образів, але не понять), а свідомість людини пов'язана з абстрактним понятійним мисленням, то штучний інтелект «думаючої» машини оперує не образами, а знаками.

Основоположник кібернетики Норберт Вінер на питання про можливість створення штучного інтелекту відповів: "Велика перевага людини – це її здатність проводити осмислену роботу з ідеями, які поки ще не зовсім зрозумілі... Питання використання машин у майбутньому включає використання систем з механічними та людськими елементами" [2].

Інший автор, американський філософ Хьюберт Дрейфус, хоча і допускає формалізацію всього знання, проте не поділяє «стійкого оптимізму» щодо можливості створення штучного інтелекту. "Спроба створити штучний інтелект на зразок людського мозку навряд чи приведе до успіху, оскільки, як відомо, свідомість, як і взагалі високі психічні функції, – продукт аж ніяк не мозку, а особистої дії, органів нервової системи" [3].

Природне, втілене в штучному, збіднюється, так само як і штучне не в змозі повною мірою відтворити природне. Інтелект, реалізований в обчислювальній техніці, перестає бути інтелектом. Тому створення штучного інтелекту, який був би подібний до людського за формою

сприйняття і осмислення світу, реально нездійснено в найближчому майбутньому.

У чому відмінність штучного інтелекту від природного? Інтелект можна визначити як загальну розумову здатність до міркування, вирішення проблем і навчання. Мислення людини завжди емоційно забарвлене. Кожна людина має різні здібності до вербалізації, викладу своїх думок у словесній формі. Крім того, людина – істота соціальна, тому на мислення завжди впливає соціум. Штучний інтелект не має відношення до емоційної сфери та соціально не орієнтований.

Тому при створенні штучного інтелекту необхідно вирішувати наступні задачі. По-перше, необхідно викласти неформальне знання в формальних термінах, які використовуються для навчання системи штучного інтелекту. По-друге, потрібно вилучати з бази даних неточні або неповні дані, які можуть впливати на результати роботи штучного інтелекту. По-третє, необхідно додавати окремо нові рівні знання, прогнозування або аналізу, щоб система штучного інтелекту була адаптована до змін зовнішніх умов. В-четвертих, такі системи повинні бути захищені від інформаційного сміття.

Часто штучний інтелект пов'язують, а іноді й ототожнюють з нейронними мережами. Нейронна мережа – це технологія, модель навчання на великій кількості (від сотень тисяч до мільйонів) повторень, яка імітує роботу людського мозку. Нейронна мережа здобуває знання в процесі навчання, а для збереження знань використовує не самі об'єкти, а їх зв'язки – значення коефіцієнтів міжнейронних зв'язків. Особливістю нейронної мережі є її здатність до зміни параметрів і структури мережі в процесі навчання. З іншого боку, штучний інтелект описує не яку-небудь технологію, інструмент чи засіб, а кінцевий результат – здатність вчитися і використовувати вивчене. Тобто штучний інтелект може бути створений на основі нейронних мереж, а може – в інший спосіб.

Штучний інтелект – це програма, яка вміє вчитися, самостійно в процесі своєї роботи отримувати знання і досвід, ефективно використовувати свій досвід для більш якісного виконання певної задачі, для якої вона створена. Якщо це спеціалізована програма, адаптована під конкретну задачу, наприклад, для діагностування онкології, її називають "слабким" штучним інтелектом. Існуючі на сьогодні багаточисельні інтелектуальні системи мають дуже вузькі області застосування, наприклад, програми, що здатні обіграти людину в шахи, не можуть відрізнити собаку від kota і так далі.

Термін "сильний" штучний інтелект (або штучний інтелект загального призначення) зарезервований для гіпотетичної програми, яка

здатна самотійно вчитися різним завданням, тобто в ній немає спеціального програмування під конкретну задачу. На даний момент жодної такої програми немає [4].

Отже, незважаючи на численні спроби створити універсальний штучний інтелект, найближчим часом людству доведеться використовувати власний, "природний" інтелект.

Список використаних джерел

1. Алексеева Л.О., Додонова Ф.О. Философия. Учебно-методическое пособие для студентов технических вузов по философии. — Донецк: ДонНТУ, 2007. — 175 с.
2. Стенограмма беседы Н. Винера с Д. А. Керимовым. 1962. С. 1—3.
3. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума. М., 1978. С. 106.
4. Романов П.С. Основы искусственного интеллекта. Учебное пособие. — Коломна: КИ (ф) МГОУ, 2010. — 164 с.

Архинов А.Е.

г. Киев

sonet0515@gmail.com

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ТЕКУЩЕЙ ОЦЕНКИ ГРУППОВОГО ЭКСПЕРТНОГО ПРОГНОЗА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА РЕТРОДАНЫХ

При представлении данных групповой экспертизы в количественной форме при их обработки обычно используется усреднение. Среднее является оптимальной оценкой результатов экспертизы в случае выполнения гипотезы нормальности распределения ошибок в выборке экспертных данных, что соответствует ситуации, складывающейся при включении в состав экспертной бригады равнокомпетентных экспертов с примерно одинаковыми уровнями дисперсий их индивидуальных ошибок [1]. Появление значимых различий в компетентности экспертов (и как следствие — в уровнях дисперсий их ошибок, так называемая гетероскедастичность ошибок), ведет к потере эффективности оценки среднего и использованию других методов обработки экспертных данных [1; 2]. В условиях множественности применяемых методов обработки μ_k , $k = \overline{1, K}$ и получаемых при этом частных оценок $\tilde{z}_k, k = \overline{1, K}$, вполне понятны попытки построения некоторой групповой (комплексной) оценки [1; 3]:

$$z_{gr} = \sum_{k=1}^K w_k \tilde{z}_k, \quad (1)$$

по своим качествам превосходящей исходные частные. Общее решение для формирования оптимальной групповой оценки (1) предложено в [3; 4], однако применительно к задаче прогноза для него характерны некоторые особенности.

Рассмотрим задачу обработки данных групповой экспертизы, проводимой с целью прогнозирования значения некоторого динамического параметра x , допускающего количественную форму своего представления. Горизонт прогноза - промежуток времени τ , по истечению которого процедура прогноза повторяется, причем состав бригады экспертов, включающей N персон, предполагается неизменным для всей последовательности экспертиз. Кроме того предполагается, что по окончании очередного промежутка времени τ становится известным точное апостериорное значение экспертируемого параметра, оценка которого рассчитывалась по данным предшествующей экспертизы. Таким образом, на момент проведения очередной M -ой экспертизы помимо ее непосредственных результатов, представленных вектором-строкой $z_M = [z_{M1}, z_{M2}, \dots, z_{MN}]$, где $z_{Mj} = x_M + \varepsilon_{Mj}$, $j = \overline{1, N}$, ε_{Mj} - значение случайной ошибки j -ого эксперта, доступны также ретроданные $(M-1)$ -ой ранее проведенной экспертизы, представленные строками матрицы

$$Z = [z_{ij}] = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1N} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{M-1,1} & z_{M-1,2} & \dots & z_{M-1,N} \end{bmatrix} = [Z_1, Z_2, \dots, Z_N], \quad (2)$$

где

$$z_{ij} = x_i + \varepsilon_{ij}, \quad i = \overline{1, M-1}, \quad j = \overline{1, N}, \quad (3)$$

и вектор $X = [x_1, x_2, \dots, x_{M-1}]^T$ точных апостериорных значений экспертируемого параметра. Применяя для обработки экспертных данных методы μ_k , $k = \overline{1, K}$, получаем K векторов частных оценок вида \tilde{z}_{ik} , $i = \overline{1, M-1}$, $k = \overline{1, K}$. Вычитая из каждого из них вектор точных апостериорных значений $X = [x_1, x_2, \dots, x_{M-1}]^T$, рассчитываем K векторов ошибок прогнозов $\Delta_k = [\delta_{k1}, \delta_{k2}, \dots, \delta_{k, M-1}]^T$, характеризующих точность соответствующих методов обработки экспертных данных. В частности, средний квадрат ошибки, рассчитанный для k -ого метода, представляет собой оценку дисперсии ошибки этого метода;

$$D_k = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} \delta_{ki}^2. \quad (4)$$

а ковариация ошибок двух методов определяется выражением

$$\text{cov}_{kl} = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} \delta_{ki} \delta_{li}. \quad (5)$$

Формулы (4), (5) позволяют сформировать ковариационную матрицу COV ошибок применяемых методов обработки экспертных данных. COV - квадратная симметрическая матрица, размерностью $K \times K$, диагональ которой образуют дисперсии ошибок методов D_k , $k = \overline{1, K}$, над- и поддиагональные элементы матрицы – ковариационные моменты cov_{kl} , $k, l = \overline{1, K}$, $k \neq l$.

В работах [1; 3; 4] показано, что матрица COV является интегральной характеристикой совокупности применяемых методов обработки экспертных данных, достаточной для нахождения вектора весовых коэффициентов $W = [w_1, w_2, \dots, w_K]^T$, оптимизирующего групповую оценки (1) [1; 3]:

$$W = \frac{COV^{-1} \uparrow}{\uparrow^T COV^{-1} \uparrow}, \quad (6)$$

где $\uparrow = [1, 1, \dots, 1]^T$ - вектор-столбец длиной K , все элементы которого – единицы. Найденный вектор W обеспечивает групповой оценке минимально возможный уровень ошибок прогноза, дисперсия которого определяется выражением

$$D\{z_{gr}\} = W^T COV W. \quad (7)$$

В частности, если результаты обработки данных групповой экспертизы представлены оценками среднего \bar{z}_i и выборочной медианы z_{imed} , ковариационная матрица ошибок этих методов имеет вид:

$$COV = \begin{bmatrix} D\{\bar{z}\} & cov \\ cov & D\{z_{imed}\} \end{bmatrix}, \quad (8)$$

где дисперсии и ковариация ошибок рассчитываются по формулам:

$$D\{\bar{z}\} = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} (z_i - x_i)^2, \quad (9)$$

$$D\{z_{imed}\} = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} (z_{i,imed} - x_i)^2, \quad (10)$$

$$cov = \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^{M-1} (z_i - x_i)(z_{i,imed} - x_i). \quad (11)$$

По данным ковариационной матрицы COV рассчитаем весовые коэффициенты

$$w_1 = \frac{D\{z_{imed}\} - cov}{D\{\bar{z}\} + D\{z_{imed}\} - 2cov}, \quad (12)$$

$$w_2 = \frac{D\{\bar{z}\} - cov}{D\{\bar{z}\} + D\{z_{imed}\} - 2cov}, \quad (13)$$

групповая оценка имеет вид

$$z_{gr} = w_1 \bar{z} + w_2 z_{imed}, \quad (14)$$

а ее дисперсия определяется формулой

$$D\{z_{gr}\} = w_1^2 D\{\bar{z}\} + w_2^2 D\{z_{med}\} + 2w_1 w_2 \text{cov} . \quad (15)$$

При анализе возможных ситуаций, которые могут возникнуть при использовании двух методов обработки экспертных данных, традиционно наиболее перспективным считается сценарий, в котором ошибки методов независимы (т.е. $\text{cov} = 0$) и имеют одинаковые дисперсии. В этом случае $w_1 = w_2 = 0,5$, дисперсия групповой оценки вчетверо меньше исходных дисперсий. Однако для сценария с линейно зависимыми ошибками методов и их достаточно контрастными дисперсиями оказывается достижимым абсолютный результат – полная коррекция ошибок при нулевой дисперсией групповой оценки. Для этого случая получаем:

$$w_1 = \frac{\sigma\{z_{med}\}}{\sigma\{\bar{z}\} + \sigma\{z_{med}\}}, \quad w_2 = \frac{\sigma\{\bar{z}\}}{\sigma\{\bar{z}\} + \sigma\{z_{med}\}}, \quad (16)$$

где $\sigma\{\tilde{z}\} = \sqrt{D\{\tilde{z}\}}$.

В заключение отметим, что при достаточном объеме ретроданных и малом количестве экспертов для каждого из них можно найти вектор ошибок его персональных прогнозов Δ_k , $k = \overline{1, N}$, оценить, как это было сделано выше, персональные дисперсии ошибок прогнозов и их ковариации, сформировать из этих данных ковариационную матрицу ошибок экспертных прогнозов и, используя собранные сведения для нахождения вектора весовых коэффициентов, рассчитать групповую оценку текущего прогноза.

Список использованных источников

1. Архипов А.Е. Адаптивный подход к обработке данных экспертного оценивания при решении задач в сфере защиты информации [Текст] / О. Є. Архипов, С.А. Архіпова // Захист інформації. – 2019. - Том 21, №3. – С. 159-167.
2. Архипов О.Є. Дослідження методів обробки даних багатооб'єктної експертизи / О.Є. Архипов, О.М. Чмерук // Матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», т.ІІ (26 – 27 квіт. 2018 р., м. Київ). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 144 с., С. 53-57.
3. А.Е.Архипов, "Построение оптимальных групповых оценок." Сб. "Адаптивные системы автоматического управления", Киев: Техника, №17, с. 75-78, 1989.
4. Архипов О.Є. Бутстреп-аналіз якості розв'язання задач ідентифікації: автореф. дис. ... д-ра технічних наук: 05.13.03. Київ, 1995. 33 с.

ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ ДО ПРОБЛЕМ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ І РОБОТОТЕХНІКИ

В останні роки дуже активно розвивається область машинного навчання. Особливу увагу приділяють навчанню з учителем, різні застосування якого, наприклад, комп'ютерний зір, розпізнавання мовлення, машинний переклад демонструють значні досягнення і в деяких випадках навіть перевершують людей. Однак, останнім часом почала привертати до себе все більше уваги ще одна підобласть машинного навчання – навчання з підкріпленням [1]. Серед найвідоміших досягнень цього підходу – перемога в грі Го [2] та ряді комп'ютерних ігор (Атарі [3], StarCraft [4]). Одним із найперспективніших шляхів застосування є робототехніка, як, наприклад, це було продемонстровано у системі, що пілотує гелікоптер [5], або навички стрибати для робота-пса [6].

Ройовий інтелект – інша область штучного інтелекту, що може бути активно застосована у робототехніці. Одним з недоліків її застосування є необхідність визначення ройового алгоритму програмістами для членів рою. Це може бути важким процесом у випадку складних задач і середовища, в якому діє рій, адже необхідно враховувати значну кількість різноманітних факторів. Цей недолік може допомогти усунути навчання з підкріпленням.

Один з можливих підходів – створити систему навчання з підкріпленням, яка керує усіма агентами, використовуючи показники з їх датчиків, знаючи місцезнаходження та маючи зв'язок із ними для передачі команд. Діями системи у цьому випадку будуть дії підконтрольних їй агентів, що буде схожим на стратегічну гру, де гравцем буде сама система. Можливість цього вже була продемонстрована на комп'ютерних іграх. Недоліком такого підходу є те, що рій централізується, адже всіма агентами керує сама система. Така система вже не може вважатися повноцінним роєм, адже децентралізація є однією з необхідних умов ройових алгоритмів.

Більш коректним рішенням буде застосування алгоритму навчання з підкріпленням безпосередньо до окремих агентів. Знаходячись у середовищі, агент вивчатиме очікувану від нього поведінку шляхом отримання винагород або покарань за зроблені дії. Альтернативою може бути також отримання винагороди після виконання або провалу завдання. Перевагою навчання з підкріпленням є те, що можна не вказувати

винагороди за якісь конкретні дії, а за виконання кінцевої мети усього рою. Робот сам зрозуміє, як реагувати на ті чи інші показники датчиків, інших роботів та яка мета його дій.

Недоліком навчання з підкріпленням є необхідність у великій кількості тренувальних даних. До того ж, не завжди можна використовувати справжніх роботів під час навчання, адже вони можуть бути пошкоджені через помилки під час навчання, на яких, власне, воно і проходить. Обидві проблеми може допомогти вирішити моделювання, але модель має повністю відповідати як роботу, так і бути максимально наближеною до середовища, тобто моделювати й усі фізичні процеси. В свою чергу це вимагає значних вкладів у розробку моделі, а також вимог до обчислювальних можливостей. Окрім того, для вивчення поведінки робота доведеться пройти тренування, різні варіації середовища велику кількість разів. Мова йде про десятки чи сотні тисяч ітерацій. Також алгоритми навчання з підкріпленням можуть бути нестабільними, що вимагає додаткових дій, спрямованих на стабілізацію навчання. Це все дещо пригальмує розвиток і застосування навчання з підкріпленням до масштабних прикладних задач.

Але останнім часом, у зв'язку з все більшою увагою, були запропоновані різні підходи, що вирішують вищезгадані проблеми або ж зменшують їх негативний вплив. Прикладом такого рішення є асинхронне паралельне навчання агента. Розвиток цих підходів робить можливим застосування навчання з підкріпленням до все ширшого кола задач, в тому числі і для ройового інтелекту.

Список використаних джерел

1. Sutton R. S. Reinforcement Learning: An Introduction // Sutton R. S., Barto A. G. The MIT Press. – 2018.
2. Silver D. A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi and Go through self-play // Silver D., Hubert T., Schrittwieser J. et al. Science. – 2018.
3. Mnih V. Playing Atari with Deep Reinforcement Learning // Mnih V., Kavukcuoglu K., Silver D. et al. arxiv.org. – 2013.
4. Vinyals O. Grandmaster level in StarCraft II using multi-agent reinforcement learning // Vinyals O., Babuschkin I., Czarnecki, W.M. et al. Nature. – 2019.
5. Bagnell, J. Autonomous helicopter control using reinforcement learning policy search methods // Bagnell, J., Schneider, J.G. Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation. 2. – 2001. – 1615 - 1620.
6. Kolter J. Z. Near-Bayesian Exploration in Polynomial Time // Kolter J. Z., Ng A. Y. Stanford University. – 2009.

КЛАСИФІКАЦІЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Важливість та актуальність дослідження та удосконалення методів обробки інформації для вирішення проблем її класифікації та кластеризації пов'язана з застосуваннями в системах, які працюють з текстовими документами, графічною інформацією, неструктурованою інформацією та іншими її поданнями [1]. Сучасні підходи машинного навчання дозволяють вирішувати поставлені задачі на певному рівні застосування за якісними показниками і дають можливості покращення та вдосконалення існуючих методів. Шляхи покращення результатів машинного навчання досить різноманітні та в певній мірі залежні від специфіки даних, стосовно яких використовуються, що свідчить про те, що необхідно застосовувати більш різноманітні та креативні підходи, поєднуючи їх в одну систему та розробляючи інформаційні технології, які б дозволили використовувати в більш повній мірі інформативність, яку несуть дані [1]. Складові елементи інформативності, які поєднують дані за ознаками використання, складно піддаються виявленню машиною та вимагають використання інтелектуальних здібностей людини. В той же час обчислювальні можливості людини не можна порівняти з машинними за швидкістю. Тому поєднання переваг людини та машини в ефективній системі взаємодії є продуктивним напрямком, який на сьогоднішній день набуває активного розвитку [2].

Візуальне подання інформації є найбільш інформативним та ефективним з точки зору обробки її людиною. Візуалізація даних з системою інтерактивної взаємодії з обчислювальними ресурсами машини дозволяє проводити аналіз даних, визначати характерні зв'язки, взаємодії тощо. Така система візуального аналізу дозволяє не тільки проводити дослідження даних, а також реалізовувати процес ітеративного покращення систем машинного навчання, ефективно інтегруючи людину. Це дозволяє використовувати інтелектуальні можливості людини та поєднувати їх з можливостями машини в процесі "human is the loop" [2]. Машинне навчання набуває гібридного характеру, ефективно інтегруючи переваги машини та людини в напрямку реалізації інтелектуальних систем. Людина змінює вхідні дані, покращує алгоритми навчання, змінює параметри системи та інше. Таким чином людина тільки покращує систему.

Пропонується більш ефективна інтеграція людини в систему машинного навчання, при якій людина безпосередньо бере участь в побудові та навчанні моделі. Це дозволить ефективніше використати інтелектуальні можливості людини та розробити більш досконалу модель за показниками якості. Для демонстрації практичної реалізації запропонованого підходу розроблено інформаційну технологію класифікації текстових даних, згідно якої навчання моделі здійснює людина, використовуючи трансформацію даних і переносячи модель класифікації даних на машинний рівень [3]. Надалі отриману модель використовує машина для подальшої класифікації даних. Проведені дослідження показали ефективність запропонованого підходу.

Список використаних джерел

1. Manziuk, E.A., Barmak, A.V., Krak, Yu.V., Kasianiuk, V.S. Definition of information core for documents classification // Journal of Automation and Information Sciences . 2018. Vol. 50. Iss. 4. pp. 25-34.
2. Endert, A., Hossain, M. S., Ramakrishnan, N., North, C., Fiaux, P., Andrews C. The human is the loop: new directions for visual analytics. Journal of Intelligent Information Systems, Vol. 43(3), 2014, pp. 411–435.
3. Krak I., Barmak O., Manziuk E., Kudin H. Approach to Piecewise-Linear Classification in a Multi-dimensional Space of Features Based on Plane Visualization. In: Lytvynenko V., Babichev S., Wójcik W., Vynokurova O., Vyshemyrskaya S., Radetskaya S. (eds) Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, Cham, Vol. 1020, 2020.

Білоконь О.С.

м.Київ

sashabilokon82@gmail.com

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДЕЗІНФЕКЦІЙНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Анотація. Проведено огляд наявних конструкцій дезінфекційних робототехнічних систем. Розглянуті технічні характеристики дезінфекційних роботів, особливості їхнього функціонування в медичних установах.

Ключові слова: дезінфекційний робот, медичний робот, медична роботизація, дезінфекційні робототехнічні системи.

Постановка проблеми. СРДС (Синдром раптової дитячої смерті) є третьою за значущістю причиною дитячої смертності в Сполучених Штатах. Центр контролю та профілактики захворювань (Centers for Disease Control and Prevention) CDC надає дані, що показують рівні

дитячої смертності по штатах і контингентах етнічних меншин. Існує чіткий взаємозв'язок між багатством країни і / або стандартами охорони здоров'я і дитячою смертністю. За даними ЮНІСЕФ, в країнах, що розвиваються, понад 80% СРДС викликані передчасними пологамі, ускладненнями під час пологів або інфекціями, такими як пневмонія і сепсис. У 2017 році, протягом першого місяця, найнебезпечнішого періоду, померло 2,5 мільйона новонароджених. У дитини в країнах Африки на південь від Сахари або в Південній Азії ймовірність смерті в 9 разів вище, ніж у дитини в країні з високим рівнем доходу. Всесвітня організація охорони здоров'я вивчила причини смерті дітей у віці до 5 років і прийшла до висновку, що 9,2 мільйона осіб вмирають щороку через неправильну гігієну та санітарію, причому багато з яких можна було запобігти.

Іншою поширеною причиною захворюваності і смертності є інфекції, пов'язані з охороною здоров'я; вони мають назву госпітальні або нозокоміальні інфекції, Healthcare-associated infections (HAIs). Більшість об'єктів, як і раніше, очищуються вручну, а будь-який ручний процес погано піддається контролю, підвищує ймовірність людських помилок, а також є дуже трудозатратним¹. Підлоги, поверхні і всі області, що оточують пацієнтів і медичне обладнання, повинні бути належним чином продезінфіковані і стерилізовані. За даними CDC, в США приблизно стільки ж людей помирає від інфекцій, пов'язаних зі здоров'ям (HAI), як від СНІДу, раку молочної залози і автомобільних аварій, разом узятих.

Пропозиції. Хоча роботи часто використовуються великими корпораціями в області логістики і виробництва, і поставляються зростаючою кількістю постачальників, цього не можна сказати про рентабельних дезінфекційних роботів, що застосовуються в глобальному масштабі і призначені для сектору охорони здоров'я. В даний час існує обмежена кількість постачальників, і ціни, швидше за все, недосяжні для країн, що розвиваються. Крім цього, існуючі роботи дають нам можливість ввести декілька обмежень, які зв'язать предмет майбутніх досліджень, а саме: по-перше, виявлення впливу екстремальних кліматичних умов - таких, як спека, вологість, холод - на продуктивність дезінфекційного робота; по-друге, іншим важливим фактором для розгляду є стандарти безпеки та гігієни праці в усіх регіонах, а також забезпечення того, щоб робот був «придатний для використання по

¹ Трудові затрати або ручна праця, яка націлена на прибирання підлоги, складає до 95% вартості від загально об'єму.

всьому світу». І наостанок, кінцевою метою будуть екологічно чисті процеси.

Мета та завдання. Для побудови дезінфекційних робототехнічних систем слід розглянути особливості та технічні характеристики існуючих у світі рішень. Для цього ставимо за мету провести огляд існуючих конструкцій дезінфекційних роботів.

Виклад матеріалу Основними виробниками роботів для очищення і дезінфекції, в тому числі, для використання у секторі охорони здоров'я, є наступні компанії з виробництва даного виду роботів: Bioquell, Blue Ocean Robotics Norway, Dyson, Ecovacs Robotics, Infuser, Intellibot Robotics, IRobot, LG Electronics, Lumalier, Neato Robotics, Samsung Electronics, STERIS, Surface, Tru-D SmartUVC, Ultraviolet Devices, Xenex Disinfection Services, Yujin Robot. Порівняно з представниками промислової робототехніки та роботів для сфери логістики виробники роботів для очищення і дезінфекції нараховується обмежена кількість. Отже, для огляду та дослідження технічних характеристик ми розглянемо конструкцію дезінфекційного робота компанії Blue Ocean Robotics Norway. Це міжнародна група компаній, яка має присутність по всьому світу, включаючи Америку, Європу, Азію та Австралію. Компанія з робототехніки має головний офіс у місті Оденсе, Данія. Blue Ocean Robotics застосовує технологію робота для створення рішень та інновацій для кінцевих споживачів та нових підприємств у партнерських відносинах.

Ультрафіолетовий дезінфекційний робот (також його називають скорочено УФ-ДР або англ. Ultraviolet Disinfection Robot, UV-DR) - це автономний робот для дезінфекції, що застосовується в секторі охорони здоров'я та на виробничих лініях фармацевтичної індустрії. Робот використовується в основному в циклі очищення від (англ. NAIs), вірусів, бактерій та інших видів або шкідливих органічних матеріалів з метою зменшення розповсюдження госпітальних або внутрішньо лікарняних інфекційних захворювань, але не обмежується цим. УФ-ДР - це мобільний робот, який може автономно керувати концентрацією ультрафіолетового світла, що випромінюється на заздалегідь визначені інфекційні гарячі точки в кімнатах пацієнтів та інших частинах лікарняних палат або кімнат та приміщень, знищуючи бактерії та віруси на всіх відкритих поверхнях. Час витримки становить десять хвилин, що дозволяє знищити до 99% бактерій.

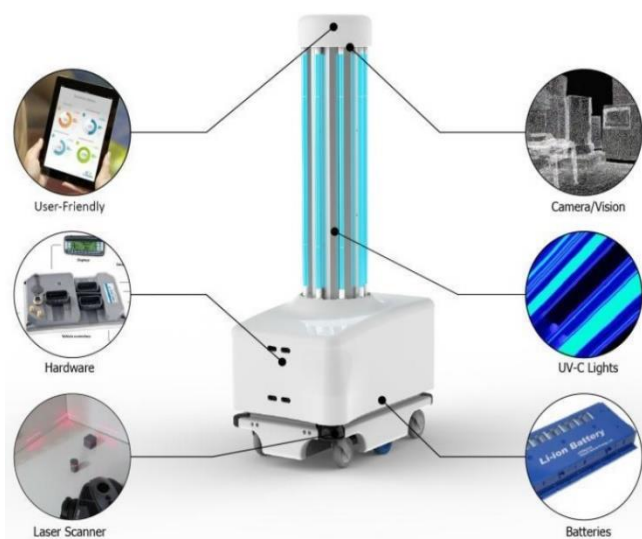


Схема 1 Огляд конструкції.
Зображення використане:
<http://www.roboticmagazine.com/domestic-industrial/uv-disinfection-robo>

У дослідженні нами сформульовані пропозиції щодо майбутніх досліджень та перспектив розвитку дезінфекційного робота. Крім цього огляд особливостей технічних характеристик наявного дезінфекційного робота дає нам чітке уявлення про будову та перспективи реалізації даного виду медичної роботизації.

Список використаних джерел

1. What causes infant mortality? URL: <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/infant-mortality/topicinfo/causes> (дата звернення: 08.11.2019).
2. Infant Mortality. URL: <https://www.cdc.gov/reproductivehealth/maternalinfanthealth/infantmortality.htm> (дата звернення: 08.11.2019).
3. UNICEF USA Infant Mortality Rate Definition and Guide March 14, 2019. URL: <https://www.unicefusa.org/stories/infant-mortality-rate-definition-and-guide/35658> (дата звернення: 08.11.2019).
4. Wikipedia Hospital-acquired infection. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Hospital-acquired_infection (дата звернення: 08.11.2019).
5. Tractica Warehousing and Logistics Robots. URL: <https://www.tractica.com/research/warehousing-and-logistics-robots/> (дата звернення: 08.11.2019).
6. Robotic Magazine UV Disinfection robot. URL: <http://www.roboticmagazine.com/domestic-industrial/uv-disinfection-robot> (дата звернення: 08.11.2019).

Конструкція. Ультрафіолетовий дезінфекційний робот складається з наступних елементів: лазерний сканер, апаратна частина комп'ютера, інтерфейс користувача, елементи живлення, ультрафіолетова лампа, відеокамера, яка забезпечує машинний зір.

Висновки. Отже, синдром раптової дитячої смерті - це загальносоціальна проблема, яку маємо на меті вирішити за допомогою побудови та ведення в експлуатацію дезінфекційного робота у секторі охорони здоров'я.

РИНКОВЕ ПЛАНУВАННЯ АБО СТИХІЙНІСТЬ БАЗАРУ: ПЕРЕМОГА ЗДАС- 2022

Наскільки правий М. Горький, коли каже «я боюся людей, енергія яких дорівнює їх невігластву». Саме зусиллями таких людей спочатку пригальмовано, а потому й знищено проект *Загальнодержавної автоматизованої системи управління (ЗДАС)*. А далі під лозунгом «даєш вільний ринок», якому немає альтернативи та по законам якого живе весь «цивілізований світ», під час «перебудови» розпочинають демонтаж Радянського Союзу, грабування та проїдання майна й ресурсів радянського народу.

Прошло майже тридцять років цілеспрямованого насильницького насадження в масову свідомість та підсвідомість позитивного асоціативного ряду щодо понять *демократія, ринок, реформи, загальнолюдські цінності, цивілізований Захід*. Але тільки практика є критерієм істинності. А результати реформ - нищівні. Тому й все, що пов'язано з цими поняттями викликає негативну реакцію.

Поряд з цим сам *Ринок* - це просто місце обміну, його формалізація. А сам *Обмін* - це опосередковуючий процес розв'язання суперечності *Виробництва* та *Споживання*, які складають дві сторони однієї сутності - *Суспільного відтворення*, Економіки. На жаль, складається враження, що не всі розуміють, що **неможливо Спожити** те, що не *Вироблено*, як неможливо *Виробити* щось без процесу *Споживання* енергії та ресурсів. Це вірно на всіх історичних етапах поставання людини та суспільства в процесах Формотворення та Світовідтворення.

Крім того, врівноваження та збалансування процесів відтворення залежить від ефективності, економічності та гармонійності сфери *Обміну*. Саме тому, за класиком, *Обмін* - це головний та визначальний цивілізаційний фактор людства. Саме він не тільки зумовлює, за Б.Новіковим, розірвання кровнородинної основи буття первісної *спільноти*, але й стає головною умовою трансформації спільноти у *Суспільство*, а потому й у *Суспільність*. Тобто результатом *Обміну* стає взаємозв'язок соціального, культурного порядку, персоніфікованим проявом та умовами якого виступає спочатку *Індивідуальність*, потому *Особистість* та нарешті *Суб'єктність* кожного-багатьох-всіх (Б. Новіков).

Тому якщо замість прозорих та чесних взаємовідносин обміну виникають обдирництво та обдурювання, тобто Обман, то й замість Ринку постає Базар. І не важливо, чи це планова економіка з державно-адміністративним регулюванням в СРСР, або це капіталістична економіка з державною присутністю та чітким регулюванням в Японії. Перша планує більш ніж за ста параметрами, а японська здійснює регулювання більше ніж за одинадцятьма тисячами параметрів та показників.

Тому необхідно зрозуміти, що **немає економіки без Ринку**, як немає іншої можливості врівноваження процесів Виробництва та Споживання без Обміну. Головне, щоб не перетворювати Обмін в суцільний Обман, а Ринок як його прояв, формат в Базар, стихійний, бандитський, без правил та законів. Тому не *Ринок* протистоїть *Плану*, а тільки *Стихійність* взаємозв'язків протистоїть їх *Планованості* (Б.Новіков).

Постає запитання як забезпечити збалансування та врівноваження Суспільного відтворення? До речі сучасна економічна наука й досі не може дати відповідь на це запитання. Всі спромоги забезпечити ефективний обмін завдяки стимулюванню фінансової складової й призводять до загострення «кризи кризового способу буття» спочатку у 2008, тепер - зараз.

Ще в 70-ті роки Віктор Михайлович Глушков розглядає складність обчислення задачі планування та збалансування процесу суспільного відтворення. Ще в 20-ті роки ХХ століття, нобелівський лауреат з економіки (1973 р.) В.В. Леонтьєв розглядає суспільний план виробництва як систему лінійних рівнянь матеріального балансу, в якій кожен стовпчик присвячен певному виробу, а кожен рядок присвячений процесу виробництва певного виробу. Кількість арифметичних дій для отримання рішення цієї лінійної системи рівнянь пропорційна третьому ступеню кількості самих рівнянь, а оптимізація рішення пропорційна кількості виробів у ступені три з половиною. Якщо зараз у світі виробляється приблизно сто мільйонів виробів та є більше мільярда процесорів з швидкодією біля мільярда операцій за секунду, то для збалансування світового Виробництва-Споживання, Суспільного відтворення необхідно лише сто секунд, а для оптимізації системи рівнянь - більше трьох століть.

Саме тому інший нобелівський лауреат по економіці (1975 р.), Л.В. Канторович досліджує поверхню оптимальних економічних рішень та визначає, що централізоване, планове рішення виходить лише в локальний оптимум, тоді як ринкова стихія дозволяє отримати рішення лише в декілька разів гірше за теоретичний максимум. Тобто на порядок краще централізованого.

Крім цього, новелівський лауреат 1974 року, Ф. фон Хайек наголошує, що значна кількість коефіцієнтів матриці виробничого балансу стає зрозумілою лише під час Виробництва, а цільова функція пошуку оптимального рішення - лише в процесі Споживання. Таким чином, складається враження, що стихійний ринок забезпечує на порядок краще рішення ніж при централізованому плануванні відносин Суспільного відтворення.

В той же час, саме розвиток інформаційних технологій та експоненціальне зростання обчислювальних потужностей дозволяють не тільки балансувати систему рівнянь суспільного відтворення, але й щодня обраховувати глобальний оптимум. Це вирішує задачу В.Леонтєва з врахуванням проблематики Л.Канторовича.

Проблеми, що сформульовані Ф. фон Хайєком, знаходять вирішення з розвитком маркетингових спромог маніпулювання спонтанністю закупівель та рекламної сфери формування споживчих потреб, а також поставання системи виробництва «точно-в-термін» та закупівель через мережу інтернет.

Таким чином, ще К. Маркс рекомендує англійським пролетарям взяти підприємства в оренду, гарантувати власникам певний обсяг доходу та отримувати значну різницю між доходами, що виникає в наслідок переходу від капіталістичної стихійності до централізованого планування. Тоді це було НЕ РЕАЛЬНО.

Як було НЕ РЕАЛЬНО запровадити дійсно планову економіку на теренах СРСР, який лише намітив цей шлях та створив потужну ресурсну базу для ривка у майбутнє людства. Планове господарювання в ті часи ще було не гнучким.

Тільки в 20-ті роки ХХІ інформатизація та маркетинг можуть дозволити здійснити стару мрію людства та реалізувати ідеї *Загальнодержавної автоматизованої системи управління (ЗДАС)*: стає можливим щодня оптимізувати світове Виробництво та Споживання; стає можливим прозоро прораховувати та ефективно впроваджувати будь-які інновації; стає можливим соціалістичний спосіб господарювання загалом.

І головний крок на цьому шляху - навчитися планувати творчість, бо соціалізм, за класиком, є результатом «живої творчості мас».

Планування співтворчості кожного-багатьох-всіх.

Богдан П.А.

м. Київ

pipilazz@gmail.com

О ПРОТИВОРЕЧИВЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ В РАЗВИТИИ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Сегодня очевидным является противоречие между тенденцией к увеличению гибкости и универсализации цифровой техники и стремлением ее производителей к увеличению прибыли, а, соответственно, заинтересованности их в том, чтобы потребитель покупал как можно больше их продукции. В результате, производитель стремится всячески ограничивать полный доступ к технологии, скрывая исходный код, техпроцесс и т. д. Сейчас даже на самых дешевых китайских подделках мелкой электроники затерта маркировка микросхем, чтобы нельзя было ее повторить, переделать или отремонтировать, не говоря уже о серьезных технологиях. Конечно, тут можно сказать, что таким образом производитель защищает свою собственность от кражи, но нас тут интересуют объективные тенденции, а не частности. Например, производитель графических карт (GPU) продает свое оборудование, но потребитель может использовать его только ограниченным способом, потому что производитель этих карт заключил некую договоренность с производителем игр и производителем операционных систем, и они вместе придерживаются некой маркетинговой политики, которая приводит к монополии на рынке и к тому, что постоянно формируется новая потребность в программном и аппаратном обеспечении. Например, код драйвера к графическому адаптеру закрыт, потребитель приобрел его, но может использовать с большими ограничениями, так как он ему не принадлежит, совместим только с определенной системой. Со временем происходит обновление ПО, которое искусственно замедляет работу графической карты программными средствами, поддержка в новых системах прекращается, что заставляет пользователя приобретать новое оборудование, когда старое еще вполне работоспособно, но не может выполнять свои функции, так как нет необходимой программной части.

В таких случаях производителю невыгодно открывать свое ПО, это означает потерю прибыли, так как расширит возможности применения такого оборудования. То же самое, например, с прошивкой для фотоаппаратов. Фотоаппарат потенциально может снимать, например, видео, но даже если аппаратно такая возможность есть, то производитель специально ограничил ее, по той причине, что более дорогую модель не станут в таком случае покупать, а выпускать каждый фотоаппарат по

другой схеме было бы слишком неудобно и дорого. Поэтому получается так, что производитель объективно тоже стремится к универсальности, гибкости, поскольку для него это означает прибыль, но при этом ему становится выгоднее предоставлять услугу, а не отчуждать сам продукт как технологию. Поэтому программное обеспечение (скажем, искусственный интеллект) сковано правами собственности и договором на его применение. Потребитель, пользователь приобретает определенный комплект функций в определенных условиях, но не становится собственником самого искусственного интеллекта, а только приобретает право использовать его ограниченные способности, заложенные производителем так, чтобы тем или иным способом выносить из этого как можно больше коммерческой выгоды. Например, самому изменяя функциональные возможности этого продукта для сбора персональных данных о пользователе, или, наоборот, взывая плату за любое изменение, необходимое пользователю и т.д. Пользователь же стремится получить полный контроль над технологией, изменять ее под свои нужды как ему необходимо: адаптировать, переносить, дублировать, ограничивать и т.д.

Зачастую владелец софта стремится продать его, как бы не продавая, то есть продать, не открывая код. Так поступил, например, microsoft, продавая каждую копию тому, кто захочет, но все права оставлял за собой, в том числе и право продавать снова и снова, чем очень помог удешевить для нас всех рынок персональных компьютеров, так как создал конкуренцию. Не будь microsoft, а один только Mac, и мы бы не увидели такого прогресса и таких цен, так как Mac писал ПО сам под себя, а не продавал его всем желающим. Технологический эффект у них был большой, но код их закрыт, и его нельзя изменять под свои нужды. В терминологии FSF такое программное обеспечение называется несвободным, и корни этой не свободы не лежат в умах инженеров, разработчиков, пользователей, или владельцев, они находятся в общественных отношениях, связанных объективными экономическими законами. С другой стороны, уже долгое время существует огромное сообщество программистов мировых международных масштабов, которое уже долгое время пытается освободить искусственный интеллект, и уже существует огромный фонд свободного ПО, которое называют открытым. И эта тенденция является экономически вполне обоснованной — ведь всем известно, что при капитализме должна господствовать свободная конкуренция. Таким образом, налицо противоречие между правом собственности и свободой конкуренцией.

Попытки решить это противоречие с помощью хитрой системы лицензирования наталкиваются на противоречия уже логического

характера. К примеру, одним из условий свободного использования и передачи технологий в виде программ является запрет на запрет использования в любых формах, иначе это получится большое ограничение, и такой софт не свободен и не конкурентоспособный. Но тогда возникает парадокс, так как становится возможным использование комбинации открытого и закрытого программного обеспечения, и не важно, как и кем оно произведено и для каких целей. Когда программное обеспечение попадает в эти общественные отношения, оно включается в них и становится товаром со всеми перечисленными последствиями и отныне может выживать и развиваться только по законам рынка. Никакие морально-этические нормы, религиозные убеждения, и, тем более, личная воля индивида не способны противостоять этой логике товарности как величайшему из искусственных интеллектов, созданных человеком, носителем «программы» которого являются общественные отношения, способ взаимодействия людей между собой в процессе общественного производства. Можно выпустить другие юридические законы и своды правил, которые будут пытаться зарегулировать эти постоянно обостряющиеся противоречия, но ничего из этого не получится, потому что сама логика развития цифровой техники и программного обеспечения, как и логика реальных капиталистических отношений, не является формальной, и она будет постоянно взламывать рамки, поставленные законами и правилами до тех пор, пока все программное обеспечение, как и сами общественные отношения не станут по-настоящему свободными.

Бойко В.О.

м. Київ

bojko.victoria@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КОНФЛІКТУ: ЩОДО ТЕОРІЇ СОЦІАЛЬНОГО КОНФЛІКТУ?

Анотація: Сучасні підходи до розуміння конфлікту значною мірою ігнорують можливість прогнозованості подібних подій. Втім, якісна наукова модель може не лише пояснювати, але й передбачати конфлікт. Ми припускаємо, що методи машинного навчання можуть допомогти у виборі між різними теоретичними причинно-наслідковими моделями конфлікту шляхом тестування прогнозованої достовірності теоретичної моделі. Таким чином машинне навчання може допомогти встановити

важелі публічної політики, які є найбільш прогностичними та, отже, найбільш ефективними.

Аналізуючи глобальні тенденції збройних цивільних конфліктів з 1946 по 2015 роки, деякі дослідники помітили, що динаміка міждержавних конфліктів постійно знижувалася, але динаміка суспільних конфліктів (різні етапи та формати громадянської війни) стабільно зростала до 1990-х років, потім дещо знижувалася (Центр системного миру, 2016). Дослідження показують, що щонайменше 10% усіх країн перебувають у якійсь із форм конфлікту. Кількість терористичних нападів також збільшилася з 2010 року (Bang, Basuchoudhary, David, Mitra, 2016).

Для досягнення мети нашого дослідження - для передбачення цивільного конфлікту з метою запобігання чи пом'якшення його несприятливих наслідків нам потрібно зрозуміти рушійні сили такого конфлікту. З цією метою ми відбираємо набір даних, який включає широкий спектр економічних, політичних, соціальних, демографічних та географічних змінних, що містяться у відкритому доступі про конфлікт. Алгоритми машинного навчання використовують цей набір даних для прогнозування ймовірності конфлікту протягом певного періоду часу.

Економісти стандартно використовують подібні моделі як частину інструментарію для дослідження того, як і чому люди приймають рішення. Отже, у нас є масив даних для прогнозу моделей конфлікту. Більшість статистичних моделей конфлікту намагаються визначити співвідношення змінних конфлікту і, в деяких випадках, намагаються розкрити причинно-наслідкові зв'язки.

В той же час методи машинного навчання можуть розробити перехресні переліки прогнозованих змінних на двох рівнях. Спочатку ми використовуємо факторний аналіз - методи виділення різних корельованих змінних, щоб визначити конкретні класи змінних. Наприклад, інститути, що виконують державотворчі функції та демократична підзвітність цих інституцій. На другому рівні використовуватимуться різні технології машинного навчання для виявлення конфліктогенних ситуацій у зв'язку із цими факторами.

Набір даних включає політичні, економічні, інституційні, демографічні та географічні змінні, що представляють собою широкий спектр змінних і зазвичай ідентифікуються як кореляти конфлікту.

Класичний поріг для віднесення нового спостереження до певного класу передбачає, що всі категорії цільової (вихідної) змінної однаково вірогідні. Клас з найвищою прогнозованою ймовірністю, що перевищує цей поріг, є прогнозованим класом. У випадку бінарної цілі (конфлікт / його відсутність) спостереження класифікується як "позитивний"

результат (тобто наявність конфлікту), якщо ймовірність позитивного результату (конфлікт) перевищує 0,5.

ВВП на душу населення є другим за важливістю індикатором суспільних конфліктів. Інші важливі змінні в цьому парному списку, такі як надійність інституцій, прозорість, освіта, електроенергія, торгівля - все це впливає на економічну ситуацію, але знаходиться в другій категорії важливості. Виразність цих змінних, узятих разом, говорить про передбачувану першість моделей раціонального вибору, орієнтованих на альтернативну вартість суспільного конфлікту над іншими теоретичними парадигмами моделювання.

Відтак, із попередніх досліджень стосовно прогностичної виразності змінних, серед широкого спектру таких, що охоплюють елементи психологічної, політичної структури, etc., і моделюють суспільний конфлікт, найбільш важливими є ті змінні, які охоплюють економічну активність та можливості.

Список використаних джерел

1. Архипов О.Є. Особливості визначення обсягу інвестицій в систему захисту інформаційних ресурсів // О.Є. Архипов, Є.О. Архипова. Інвестиції: практика та досвід. – 2015. – №11. – С. 71-74.

2. Center For Systemic Peace. 2016. Global Conflict Trends: Assessing the qualities of systematic peace. July 13. <http://www.systemicpeace.org/conflictrends.html>.

3. Bang, James T., Atin Basuchoudhary, John David, and Aniruddha Mitra. 2016. "Predicting Aggregate Terror Risk: A Machine Learning Approach." Working Paper.

4. (INSCR), The Integrated Network for Societal Conflict Research. n.d. Political Instability (formerly, State Failure) Task Force (PITF).

5. Jordan, M.I., and T.M. Mitchell. 2015. "Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects." Science 255-260.

6. Murphy, Kevin. 2012. Machine Learning: a probabilistic perspective. MIT Press.

7. Varian, Hal. 2014. "Big data: New tricks for econometrics." Journal of Economic Perspectives 28 (2): 3-28.

Большаков В.Н.

г.Київ

vnbicyb@gmail.com

СТРУКТУРЫ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Обобщая опыт создания автоматизированных и автоматических систем, в начале 70-х Виктор Михайлович Глушков сформулировал основные принципы построения автоматизированных систем управления

[1,2]. Соблюдение этих принципов остается актуальным и при проектировании современных информационных систем различных классов (корпоративных, интеллектуальных, распределенных и других). Одним из важнейших принципов был назван принцип системного подхода к проектированию. При этом В. М. Глушков выделял две стороны системного подхода: первая сторона - это изучение систем как целого, изучение взаимодействия элементов внутри системы и взаимодействий систем внутри их комплексов; вторая сторона системного подхода - "извлечение некоторых общих свойств из изучения систем того или иного конкретного вида и использование их для изучения систем другой природы" [3]. Таким образом, вместе с представлением системы как множества элементов используются понятия взаимодействие и свойство.

Иначе говоря, вместе с множеством объектов, ассоциированных с системой (элементы системы, сама система, внешние по отношению к системе объекты), необходимо рассматривать отношения (взаимодействия) объектов и их свойства.

Если множество объектов задается экстенционально, то есть перечнем элементов множества, то свойство задается перечислением объектов, для которых выполнено это свойство, а отношение - перечислением пар объектов, для которых определено отношение. При формальных записях для определения свойств и отношений удобно пользоваться операциями декартового произведения множеств (декартиана) и взятия частей (булеана). Далее можно говорить о свойствах объектов, свойствах отношений, отношениях свойств, свойствах свойств и т. д. Множества, полученные посредством операций произведения (декартиана) и взятия частей (булеана), называют шкалой множеств с некоторой базой (в нашем случае с базой из одного множества).

Если во множестве некоторой шкалы множеств задано подмножество, то каждый элемент этого подмножества определяет на базе этой шкалы структуру [4]. В работе "Архитектура математики" после пояснения того, что следует понимать под математической структурой Н. Бурбаки указали основные, базовые типы структур[5]:

- 1) структуры, определяемые отношениями порядка;
- 2) алгебраические структуры;
- 3) топологические структуры.

Для описания структур порядка на множестве используется подмножество декартова произведения множества на себя. Для описания алгебраических структур используется произведение декартиана на исходное множество, а для описания топологических структур используются только булеаны. Таким образом, на базе, состоящей из

одного множества объектов, возможно формальное определение того, что является свойствами, отношениями, а также отношениями объектов, отношениями свойств и отношениями отношений, свойствами объектов, свойствами свойств и свойствами отношений.

Выделение базовых математических структур было поддержано Жаном Пиаже - известным психологом, который отмечал: "что если проследить до самых истоков психологическое развитие арифметических и геометрических операций в сознании ребенка и особенно операций логических..., то вновь находят... вначале фундаментальные тенденции к организации целого или системы, вне которой элементы не имеют ни значения, ни вообще существования, а затем распределение этих систем совокупностей по трем типам, которые в точности соответствуют структурам алгебраическим, структурам порядка и топологии"[6].

Можно сделать вывод, что важнейшим процессом в ходе проектирования различного рода систем, моделирования предметных областей и создания баз данных, баз знаний и различных онтологий для интеллектуальных систем является структурирование информации путем формального описания объектов, свойств и отношений, в результате которого образуются иерархии, отображаемые в структурах порядка, классификации на основе свойств объектов и описания функциональных зависимостей.

Список использованных источников

1. Глушков В.М. Основные принципы построения автоматизированных систем организационного управления //Управляющие системы и машины.-1972.-№1.-С.9-18.
2. Глушков В.М. Введение в АСУ (монография).-Киев.-1972.- Техніка.
3. Глушков В.М. Теория рака с позиций общей теории систем.- Киев.-1979.-20с. (цитируется по В. М. Глушков Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды в 3т.-Киев:Наук. думка, 1990.).
4. Энциклопедия кибернетики.-Киев: Гл. ред. Глушков В.М.-1974.-УРЭ.-2, С.19
5. Бурбаки Н. Архитектура математики (перев. с франц.).-Матем.просв.-1960.- выпуск 5.-С.99-112
6. Пиаже Ж. Структуры математические и операторные структуры мышления// Пиаже Ж. и др. Преподавание математики. Учпедгиз.-Москва.-1960.- С.10-30.

ШВИДКА РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРІДЖЕНО-РОЗПОДІЛЕНОЇ ПАМ'ЯТІ КАНЕРВИ

Пам'ять живих істот має багато властивостей, які дуже бажані в системах штучного інтелекту:

- постійне та автономне навчання;
- асоціативність, тобто адресація власне даними;
- здатність запам'ятовувати та розпізнавати послідовності, наприклад, мовні конструкції, вірші, музику;
- універсальність, тобто здатність зберігати абсолютно різні типи інформації;
- вміння узагальнювати та абстрагувати.

Остання особливість, безумовно, є найважливішою та малодоступною[1]. Наприклад, візуальні зображення ніколи точно не повторюються (освітлення, кут огляду, відстань до об'єкта завжди різні). Тим не менш, люди часто пам'ятають обличчя та пейзажі, які вони бачили колись. Крім того, ми можемо узагальнити певні образи. Наприклад, формуючи не лише поняття "птаха", але й візуальне зображення узагальненого птаха з "портретів" представників певних видів птахів [2]. Наразі не існує комп'ютерної реалізації програми, яка має властивість адаптивної абстракції. В. М. Глушков зазначав, що це, мабуть, найбільш суттєва і складна проблема в науці про штучний інтелект [3],[4].

Однією з моделей людської пам'яті є розріджено-розподілена пам'ять (Sparse Distributed Memory, SDM), представлена Пенті Канервою в 1988 році [5]. SDM складається з N M -вимірних цілочисельних векторів, що діють як комірки пам'яті ємністю M . Отже, на відміну від стандартної комп'ютерної пам'яті, один біт запам'ятованої пам'яті асоціюється не з одним бітом пам'яті, а із цілим числом.

Дані записуються в кілька комірок одночасно. Комірка пам'яті активується, якщо відстань Хеммінга між вхідною адресою та адресою комірки менше або дорівнює деякому наперед заданому рівню d . Варто зауважити, що нові дані не перезаписують старі, а додаються до них. Читання також відбудується із багатьох комірок і використовує описану вище функцію активації.

Теоретичні дослідження з Sparse Distributed Memory проводилися у відділі автоматизації програмування Інституту Кібернетики ім. В. М. Глушкова ще за часів Ольги Леонідівни Перевозчикової [6],[7], але тільки

істотний прогрес обчислювальної техніки, що відбувся за останні 10 років, дозволив ставити реальні експерименти із штучного інтелекту. Особливо розвитку різних галузей штучного інтелекту сприяє стрімке зростання ринку графічних процесорів. Ці прилади пропонують значні обчислювальні потужності для проведення паралельних розрахунків за порівняно невисоку ціну. Також їх архітектура дозволяє зручно моделювати роботу різних інтелектуальних систем.

Для експериментів було обрано запропоновану Джекелом модель SDM [8]. Дана модифікація конструює іншу функцію активації: замість зіставлення відстані Хеммінга із певним пороговим значенням, із кожною фізичною коміркою пам'яті асоціюється коротка маска фіксованої довжини, кожен індекс асоціюється із цільовим значенням відповідного біта. Така конструкція передбачає меншу кількість обчислень для функції активації, а також відповідає запропонованій Марром та Альбусом моделі мозочка.

Критичним параметром для модифікації Джекела є довжина маски. Занадто малі значення призведуть до зростання середнього значення активованих комірок, а, отже, знизять швидкість роботи пам'яті. Занадто великі значення призведуть до недостатньої кількості активованих комірок, тобто до втрати даних.

Ще одна важлива особливість розріджено-розподіленої пам'яті полягає у сильному зв'язку із моделями імунної пам'яті: доведено, що імунна пам'ять є членом сімейства моделей SDM [9].

Важливо також зазначити, що операції SDM вимагають масштабних обчислень [10], оскільки операції читання і запису вимагають ітерувати по фізичних комірках. Однак, більшість операцій SDM можна легко розпаралелити. При цьому оптимальна кількість паралельних обчислювальних елементів дорівнює розмірності моделі [5].

Дана модель була реалізована на GPU (graphics processing unit, або графічний процесор), а саме на платформі NVIDIA CUDA. Була використана графічна картка NVIDIA GeForce 960M, що має 4ГБ пам'яті, 640 CUDA-сумісних шейдерних процесорів і версію специфікації CUDA 5.0. Код було написано на мові програмування C++.

Для валідації і тестування було обрано відомий датасет CIFAR-10, що складається з 60000 зображень розміру 32x32. Модель навчалась на бінарних даних; розмір одного зображення складав 24576 біт – саме це значення і було розрядністю об'єкта SDM. Для оцінки якості запам'ятовування і відновлення інформації використовувались дві метрики: наївна (відсоток коректно відновлених бітів) і зважена (першому біту присвоювалась вага 128, другому – 64 і т.д.).

Одна з цілей експерименту полягала в дослідженні кількості інформації, яку модель здатна запам'ятати і відновити з точністю понад 90% відносно описаної вище зваженої метрики. Було взято до уваги швидкість роботи пам'яті (зокрема, операцій читання і запису), оскільки ці показники є критичними для будь-яких практичних застосувань. Також важливим аспектом є оцінка стійкості пам'яті, оскільки модель пам'яті повинна бути здатною коригувати власні помилки за рахунок надлишковості. Останнім пунктом плану дослідження була перевірка роботи моделі в режимі послідовного уточнення, тобто ітеративна подачу результату читання на запис зі стартом на збуреному нормальним шумом векторі. Оптимальна довжина маски була отримана перехресною перевіркою; розробка і аналіз алгоритму оцінки оптимальної довжини маски є відкритою і складною задачею [11].

Отримана реалізація SDM ефективно вміщує 24000 зображень зі згаданого датасету. Середній час запису однієї картинки – 0.78мс, читання – 0.98мс. Симуляції з оцінки стійкості показали, що модель добре подавляє шум за наявності надлишкових даних причому задовільний результат отримується за наявності всього двох збурених дублікатів. На датасеті CIFAR-10 пам'ять в режимі послідовного уточнення не працює; результати розбігаються; втім, варто зауважити, що реалізації ітеративного зчитування даних було приділено окрему увагу – метод оптимальний, без надлишкових трансферів даних між CPU і GPU, тобто вся ітеративна процедура виконується виключно на GPU.

Список використаних джерел

1. А. Г. Ивахненко. Самообучающиеся системы с положительными обратными связями. Киев: Изд-во АН УССР, 1963.
2. Н. М. Амосов. Моделирование мышления и психики. Киев: Наукова думка, С. 304, 1965.
3. В. М. Глушков. Введение в теорию самосовершенствующихся систем.- Киев : Изд-во КВИРТУ. С. 104-109, 1962.
4. Б. Н. Малиновский. Академик В. Глушков. Київ, Наук. думка, С. 140-144, 1993.
5. P. Kanerva. Sparse Distributed Memory. MIT Press, Cambridge, MA. 1988.
6. Зайцева С. В., Пшонковская И. Н. Ассоциативное упреждение событий и действий на основе модели человеческой памяти. УСиМ. – 1998. – №6. – С. 38-48.
7. Тульчинский В. Г., Зайцева С. В., Пшенковская И. Н. Ускоренное переучивание SDM. Кибернетика и системный анализ. – 1999. – № 4. – С. 40–49.
8. L. A. Jaekel,. An Alternative Design for a Sparse Distributed Memory. Report RIACS TR 89.28, Research Institute for Advanced Computer Science, NASA Ames Research Center, 1989.

9. D. Smith, S. Forrest, A. Perelson. Artificial Immune Systems and Their Applications. Springer-Verlag, С. 105-112, 1999.

10. M. J. Flynn, P. Kanerva, N. Bhadkamkar. Sparse Distributed Memory: Principles and Operation. Report CSL-TR-89-400, Research Institute for Advanced Computer Science, NASA Ames Research Center, 1989.

11. S. B. Furber, W. J. Bainbridge, J. M. Cumpstey, S. Temple. Sparse distributed memory using N-of-M codes., Neural Networks, Vol. 17, Issue 10, С. 1437-1451, 2004.

Вышинский В.А., Вышинская А.В.

м. Київ

vyshinskiy@ukr.net, vishinskaya@ukr.net

О ПРОБЛЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие информационных технологий обеспечивается адекватным природе пониманием того, что такое информация, какие полезные манипуляции с ней можно выполнять, а также поисками материальных возможностей их реализации в совокупности технологий, которые находятся на вооружении человека. Конечно, эти две стороны, в равной степени, играют большую роль, а, учитывая уникальность существования нашей цивилизации, в докладе остановимся лишь на их аппаратурной поддержке, поскольку, поведение ее может нанести человечеству непоправимый ущерб, повернув его развитие вспять.

Доступная нам история исследуемых технологий показывает, что особое место в ней сосредоточено, наряду с автоматизацией обработки информации и ее хранением, также, на надежной транспортировке. Ведь, именно, во время передачи информации могут возникнуть непредвиденные искажения за счет сбоя аппаратуры и несанкционированного вмешательства в ее работу. Одним из первых, кто обратил внимание на решение этой проблемы, является Клод Шеннон. Его модель понимания информации тесно связана с раскрытием неопределенности, устранив которую пользователь и получает необходимые данные, знания о природе. Отталкиваясь, именно, от этой модели и, учитывая, что рассматриваемый атрибут материи тесно привязан к ней, Шеннон посчитал, что математический аппарат теории вероятностей больше отражает феномен природы, нежели математический метод, с помощью которого исследователь познает окружающий мир. Такое понимание этой нестандартной в математике теории разделяли и другие видные ученые. К ним, в частности, следует отнести выдающихся

математиков – немца Д. Гилберта и русского А.Н. Колмогорова. У Шеннона такое «заземленное» понимание теории вероятностей оказалось более «серьезным», в результате чего он в своей научной деятельности, вскоре, после ухода на пенсию занялся проблемами жонглирования, увлечение которым продолжалось до конца его жизни. Судя по всему, К.Шеннон «свято верил» в феноменологическое происхождение теории вероятностей, которое должно проявиться именно в практике жонглирования, и поэтому он искал и надеялся найти это в нем.

В двадцатом веке техническая поддержка части информационных технологий, которая относится к транспортировке информации по каналам связи, стала использовать физическую взаимосвязь электрического и магнитного поля. Иными словами, для организации информационной связи на вооружение технологов поступили генераторы электромагнитных волн и переменные токи высокой частоты, предназначенные для их помещения в соответствующие проводящие среды. Оказалось, что пребывание человека в такой среде является не безопасным, и на эту тему в научной литературе имеется большое количество публикаций, в которых приведены дозы радиочастотных облучений нежелательных для человека. Например, особенно в больших городах располагается большое количество базовых станций, поддерживающих бесперебойную работу различных видов информационной связи.

По мнению специалистов радио частотный фон, генерируемый средствами, поддерживающих такое информационное обеспечение в рассматриваемом случае не должен превышать норму в 2,5 мк.вт/кв.см. В Европе этот показатель 100 мк.вт/кв.см, в США – 1000 мк.вт/кв.см, а в Украине хотят повысить предел до 10 мк.вт/кв.см, чтобы начать развитие сети до 4G. Считается, что в непосредственной близости от жилых домов станции не наносят вред человеку. Гораздо большее излучение человек получает от сотового телефона или микроволновой печи. Например, если открыть дверцу микроволновой печи, то она будет давать около 120 ватт радио излучения, что недопустимо, а мощность работы базовой станции всего лишь 46 ватт. Губительное физическое воздействие радио излучения, проявляется в омертвлении человеческой ткани, аналогично известной лучевой болезни.

Однако эксплуатация созданных современных средств связи показала, что, кроме чисто физического негатива, они обладают и, не менее вредным, воздействием на информационное наполнение человека. Сегодня имеется довольно много публикаций, в которых это наполнение, исходящее из Интернета и связанной с ним аппаратуры – карманные

компьютеры, smartфоны и другие средства, кроме удобств, крайне отрицательно воздействуют на естественный интеллект. По мнению многих исследователей, частое обращение в смартфон ослабляет данные природой человеку способности запоминать и обрабатывать информацию. Создается ситуация, когда уже без подсказки таких цифровых средств ему невозможно самостоятельно выполнять самые примитивные арифметические действия. Именно внешняя аппаратура, в данном случае, не повышает, а понижает умственный уровень субъектов нашей цивилизации. Многие связывают эту ситуацию с развитием деменции и других возрастных психических заболеваний. В нашем докладе обратим внимание на те признаки цифрового слабоумия, которые не логично относить к развитию болезни человека, или на генетические сбои, приводящие к тяжелым медицинским последствиям – олигофрении.

В кибернетике всегда стояла проблема, со времен ее обоснования как науки, искусственного повторения естественного интеллекта, присущего человеку. Прилагая усилия для ее разрешения, удалось обнаружить адекватные знания о природе, поясняющие, какой информационный технологический процесс в этом случае используется, какие единицы информации в нем участвуют. Основываясь на них, приходим к выводу, что после рождения ребенка им востребованы способности получения, запоминания и обработки информации для формирования сознания и, с последующим его развитием в полноценного взрослого мыслящего человека. В качестве носителя информации в этой естественной технологии, прежде всего, используется оптическое ее представление, которое из окружающей среды поступает с фотонами, природа которых такова, что они не существуют в состоянии покоя, а постоянно находятся в движении со скоростью света. Для обработки в таком виде информации фотоны необходимо остановить и запомнить. Анализ проведенных исследований показывает, каким образом природа эту информационную технологию реализует в живой материи, т.е. каким образом оптическая информация, представленная фотоном запоминается и обрабатывается. Особенно эта манипуляция с фотонами наглядно прослеживается на первых шагах в жизни ребенка, когда его необходимо научить мыслить на примерах обработки фотонов (информации в них), поступающих из окружающей среды. В этом случае важным является то, чтобы фотоны несли полезную информацию для обучения мышлению. Высокочастотное облучение, поступающее от приборов, поддерживающих современные информационные технологии (Интернет, обычные сотовые телефоны, Smartфоны и т.п.) представляет собой поток фотонов, которые для развивающегося ребенка не несут полезной информации и, являясь лишь

обычным технологическим шумом, который, размещаясь в мозгу ребенка, останавливает его обучение мышлению. Таким способом у ребенка возникает цифровое слабоумие.

Это не деменция, которая является результатом болезни. Это не одна из разновидностей олигофрении, возникновение которой, как правило, имеет генетические корни, либо травмы, нанесенные в детском возрасте. Это результат вмешательства в мозг человека на этапе формирования сознания, становления его способности к мышлению, приводящий к обратному процессу в развитии, т.е. к инволюции. Это результат неосознанного самого «тихого» самоуничтожения земной цивилизации с помощью отходов современных технологий научно-технического прогресса. Отмеченное выше является проблемой, и ее решение неразрывно связано с разрешением такого же масштаба проблемы, которая возникла в процессе развития кибернетики – ее такой дисциплины, как компьютерное строение. Она посвящена повторению «подвига» природы, который проявляется в создании естественного интеллекта. Для этого научному познанию следует разобраться в информационной технологии нано уровня существования материи, т.е. уровня на котором природа «расположила» начала всего живого. Предполагаемая технология предусматривает не только сам информационный процесс в живой структуре, но и материальную поддержку информационной взаимосвязи на уровне размеров атомов и молекул. Заметим, что на этом уровне у природы не стоят проблемы защиты рабочей информации от помех материальной среды, отсутствует негативное энергетическое и информационное воздействие одной структуры на другую. Вдобавок к этому, она, строя сознание индивидуума, не манипулирует битами и байтами в арифметике чисел, которая является незаменимым атрибутом у современных создателей искусственного интеллекта.

Вышинский В.А., Кононенко А.Ю., Слепец А.В.

м. Київ

vyshinskiy@ukr.net, kononenko17@i.ua, alla_volod@ukr.net

О СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Исследуя окружающую среду, необходимо учитывать то, что любое ее состояние во времени и пространстве подчинено законам природы. Это имеет большое значение в естествознании и когда инженера интересует

природа сил, разрушающих летательный аппарат, движущийся со сверхзвуковой скоростью, и когда аграрий познает причину появления в початках кукурузы золота, которого в почве нет.

В докладе будут затронуты закономерности, сопровождающие процесс создания компьютеров разных поколений – от самых первых электронно-вычислительных машин к более совершенным средствам обработки информации, включая современные суперкомпьютеры. На эти закономерности стали обращать внимание прежде всего те из разработчиков компьютеров, которые отвечают за аппаратную их поддержку. Ведь современная наука связывает дальнейшее продвижение в компьютерном машиностроении только с развитием ее элементной базы. Так появился закон Гордона Мура, одного из руководителей компании Интел, которая всегда занимала ведущее место в разработке новой элементной базы будущих компьютеров. Именно им, в этой фирме было замечено, что количество транзисторов, на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые два года. Чуть позже возникла новая его редакция, в которой время такого удвоения сокращено до полутора лет и, по мнению Давида Хауса, из той же компании Интел, производительность процессоров должна вырасти в два раза. Эта особенность обуславливается не только увеличением количества транзисторов в чипе, но и повышением их частоты срабатывания. Потому, что интеграция приводит к уменьшению размеров активных и пассивных элементов, размещенных в схеме обработки информации, неизбежно увеличивающих частоту их переключения. Правда, уже через несколько лет закон Мура потребовал некоторой корректировки, так как рост производительности уже не был таким стремительным. А из этого следует, что с открытым законом что-то не все ладно, поскольку правильно сформулированный закон не требует никакой корректировки. Кроме того, оказалось, что реализуемая интеграция транзисторов в одном элементе аппаратуры компьютера влияет также, и на другие его параметры, в частности, сокращается стоимость формирования транзистора в микросхеме, увеличивается объем памяти.

Исследуемый процесс в создании компьютеров отображает явление, которое идентифицируется с понятием развития, которое присуще только кибернетическим системам, и состоит оно из этапов движения физических систем неживой материи. Первое такое движение начинается с физического накопления количества транзисторов на кристалле микросхемы, производимого на технологической линейке завода. Функция, отражающая рост производительности полученной микросхемы, в этом случае, зависящая от количества в ней транзисторов, имеет

характерные три участка. В первом из них она отражает экспоненциальную зависимость, при которой наблюдается резкий ее подъем. Затем, на втором участке функция плавно переходит в линейный рост, и, по мере накопления количества транзисторов, уступает очень слабому подъему (третий участок) производительности, переходящему в константу, которая уже отражает остановку желаемого увеличения производительности. Дальнейшее развитие компьютерной техники, по мнению ее разработчиков, требует новой технологической линейки на заводе, для создания которой уже нужны новые исследования в физике элементной базы, приводящие и к новому скачку в развитии. Отметим, что на выполнение этого скачка способна уже не просто материальная система, а ее кибернетический вариант, которым на заводе выступает коллектив разработчиков в области элементной базы.

Таким образом, рассматриваемая функция развития представляет собой выстроенную во времени совокупность линейных участков функций интеграции транзисторов, формируемых на технологических линейках. Их соединение в общую функцию развития реализуется той же кибернетической системой, представляющей научный коллектив завода. Поскольку при этом используются участки функций интеграции транзисторов, которые являются линейными, то тогда и общая функция развития окажется тоже линейной.

Заметим, что процесс непрерывного повышения производительности в компьютерах, основанный на интеграции транзисторов в чипе, имеет существенные ограничения. Дело в том, что простое (аддитивное) накопление количества транзисторов в пространстве кристалла может привести к таким физическим ограничениям, после которых реализация информационной технологии в чипе становится уже невозможной. Дело в том, что уменьшение размеров элементов, из которых формируется средство обработки информации на кристалле, влечет за собой и уменьшение энергетических расходов на манипуляцию с ними. Тогда, эти расходы становятся соизмеримыми с энергетическим шумом, и выделение рабочей информации из него становится трудноразрешимой проблемой. Именно эта проблема и составляет тупик в развитии компьютерной техники и объясняет высказывание современных ее разработчиков, что закон Мура в скором времени прекратит свое существование. И это понятно, ведь он является лишь частью закона развития вычислительной техники и не включает в себя ту его часть, которая отвечает за развитие информационной технологии в компьютере.

В связи с этим, следует напомнить содержание закона природы, согласно которому переход от одного поколения средств обработки

информации к новому поколению с более совершенными параметрами сопровождается, с одной стороны, укрупнением единиц обрабатываемой информации, и с другой, усложнением операций (машинных команд). В качестве примера такого укрупнения операндов и усложнения машинных команд может служить реализация в машине языка высокого уровня, в котором вместо операций машинной арифметики, применяемой сегодня, и изобретенной еще в пятидесятые годы прошлого столетия, используются операции и элементы любых ассоциативных алгебр. В научной литературе содержание этого закона опубликовано еще в восьмидесятые годы прошлого столетия. Однако он не взят на вооружение, в результате чего в компьютерной технике по-прежнему используется машинная арифметика, точно так, как это имело место на заре развития компьютерного машиностроения. Это пренебрежение законом развития и привело к длительному застою в рассматриваемой области человеческой деятельности.

Указанный застой является существенным тормозом в создании современными техническими средствами интеллекта приближенного к естественному интеллекту живой природы. Ведь известно, что живая материя обрабатывает информацию в числах только на вербальном уровне мышления человека, а для остальных потребностей своего существования проводит обработку информации в единицах, отличных от искусственно изобретенных, битов и байтов. Кроме того, для моделирования человеческого интеллекта требуется решение проблемы, отвечающей за основное отличие живой от неживой материи, а также ответа на вопрос, что же поддерживает в живой природе это отличие. Сегодня разрешением указанной проблемы заняты многие, и в научной литературе положительных результатов пока нет. Известно, что основным признаком живого является то, что в нем производится обработка информации, которой для неживых материальных систем, не требуется. Для естественного интеллекта это отличие находится в таком свойстве живой материи как сознание, которым не обладает неживая природа. Что такое сознание, какое состояние материи оно отображает и есть существенной проблемой.

Наши исследования показали, что разрешение рассматриваемой проблемы следует искать в познании существования материи на уровне молекул и атомов, т.е. физики вещества на наноуровне. Анализ показывает, что сегодня физика не в состоянии удовлетворить нужными в этой области знаниями специалистов, ведущих поиски информационных технологий, хотя бы похожих на технологии, которыми «владеет» природа в живой материи. Справедливость этого утверждения «усиливается»,

известным следствием из закона кибернетики о том, что одинаковые условия внешней среды в своем развитии приводят различные кибернетические системы к одинаковым экземплярам. Действительно, если бы мы обладали знаниями о живой материи, адекватные природе, то не составляло бы особого труда в процессе познания повторить «подвиг» природы в создании естественного интеллекта, чего сегодня мы не наблюдаем.

Таким образом, для разрешения основной проблемы, появившейся на современном этапе развития компьютерного машиностроения, да и кибернетики в целом, стоит крайняя потребность в получении знаний о существовании материи на наноуровне. Кроме того, пользуясь этими знаниями, необходимо разработать технологию обработки информации, пригодную для ее реализации в аппаратуре этого уровня.

Гавва О.В.

м. Київ

alexander.gavva@ukr.net

«ДИАЛОГ КУЛЬТУР» У МОНОЛОЗІ КАПІТАЛУ ТА ІДЕЇ В.М. ГЛУШКОВА

В праці «Культура і освіта (роздуми у семи тезах)» філософ В. Біблер писав: «...в умовах комп'ютерного перевороту різко й радикально змінюється домінанта спілкування людей. Навіть у сфері безпосереднього виробництва. Це спілкування дедалі більше набуває “всезагально-індивідуального характеру” <...>. Маю на увазі таке: замість величезних колективів спільної праці (завод, фабрика...) силовим полем людського спілкування стає домашнє усамітнення – за комп'ютером, за інформаційно-розпорядчим пультом. Саме тут здійснюється обмін думками і діяльністю з людьми, які просторово віддалені; спілкування через континенти, а головне – через вікі, на порубіжжі культур, тобто в опануванні всезагальної праці за схемою “N (те, що зроблене та досягнене всім людством) + 1 (те, що досягнув, винайшов тільки й виключно Я - цей індивід)». [7, с. 171].

Та не так сталося, як гадалося у 1990-х. Показовим із цього боку є хоча би термін «omniviolence» (буквально - «всенасильство»), якого нещодавно вжив політолог Д. Додні; цим терміном він позначив майже неминучий вихід злочинів і тероризму на якісно новий, тотальний рівень саме завдяки розвитку технологій – і не лише Інтернет-, а й «синтетичної біології, нанотехнологій і передових AI-систем». [5]. Популярний філософ

Н. Бостром протиставляє «omniviolence» таку ж всеосяжну систему спостереження за всім і за всіма, – «high-tech Panopticon», – і його ідея якось не додає оптимізму і почуття свободи вже хоча би тому, що тероризм є сьогодні явищем дуже поширеним, а от Panopticon наразі існує лише «в мріях» (хотілося б сказати - у страшному сні) [1]. Втім, така система навряд чи уберегла би від вказаних загроз: скажімо, протестувальники у Гонконзі (якою би не була сутність цих протестів) вже навчилися більш-менш вдало обходити найпередовішу систему розпізнавання облич. Світлі очікування від новітніх технологій взагалі та від Інтернету зокрема не справдилися, про що йшлося в статті із гучною назвою «25 років передбачень від журналу “Wired”: чому майбутнє ніяк не настає» [3]. Втім, дещо подібне вже говорив Д. С. Мілль 170 років тому: «Сумнівно, щоб усі зроблені до сих пір механічні винаходи полегшили працю хоча б однієї людської істоти» (ясна річ, тут радше йдеться про механізм машини капіталу – та, за влучним зауваженням К.Маркса, не йдеться про «знаних нероб»: людських істот, що живуть за рахунок чужої праці) [8, с. 377].

Цікавими є і дані щодо реального «діалогу культур», який відбувається в Інтернеті «на мікрорівні». Питання безпеки особистих даних в Інтернеті стало одним із головних трендів спілкування в мережі: за останні три роки «частка зашифрованого трафіку зросла з 53 до 87%» [6]. Як пише далі The Bell, посилаючись на звіт інтернет-аналітика Мері Мікер, наразі «55% користувачів живуть у країні, де частина контенту блокується. 47% – де уряд посилив нагляд через мережу. Стільки ж стикаються з блокуванням соціальних медіа і месенджерів. У 42% інтернетчиків уряд часто відключає інтернет і мобільні мережі з політичних причин»; «мережа розпадається на країнові підмережі, в кожній з яких є власне регулювання». При цьому, «фейки, мова ворожнечі, негативне новинневе тло, екстремісти, пропаганда» складають нагальну проблему комунікації в інтернеті, на вирішення якої витрачається купа ресурсів. Характерно, що «63% дорослих жителів США намагаються обмежити себе» від «інформаційного перевантаження», що теж не грає на користь формули «N+1»: інформаційне середовище в мережі просто не годиться для людського життя. Через це, судження тієї ж Мері Мікер про те, що «головна позитивна риса соціальних медіа – можливість виразити себе» виглядає принаймні кумедно.

Варте уваги й те, що, як вказує С.Е. Оутс, дедалі більше людей мігрують із великих інтернет-платформ до безпечніших малих онлайн-ком'юніті [4], хоча поруч з'являються матеріали про те, як не лише приватна переписка, а взагалі будь-яка діяльність, що відбувається на

пристрої із месенджером, повністю відстежується [2]. Це при тому, що, згідно зі звітом Мері Мікер, особисті дані споживачів будуть лише дорожчати через їхній запит на приватність.

Взагалі «домашнє усамітнення» за комп'ютером як «силове поле людського спілкування» звучить гірко для всякого, хто сьогодні гне спину на аутсорсі, входячи в «величезні колективи спільної праці», які давно розбили стіни фабрики чи заводу, щоб увійти чи не в кожен дім. Автоматизація не вирішує проблему закріпачення людини, зведення її до придатку машини навіть у «творчих» спеціальностях: як пише «Еконс», «...в текстильній промисловості автоматизація призвела до появи таких трудомістких завдань, як комп'ютерний дизайн, нові методи досліджень ринку, різноманітні спеціалізації з управління попитом на продукцію і т.д. <...> Трудомісткі завдання з часом починають вимагати автоматизації робочих процесів, яка зробить їх більш продуктивними, – і так по колу» [10]. Капітал повсякчас і дробить, і об'єднує людей та їхню працю, створюючи «фрагментарного глобального індивіда», і втеча людей у менші, «неглобальні» ком'юніті може бути синдромом віднайдення втраченої цілісності.

Через це деякі ідеї, викладені В.М. Глушковим у книжці «Бразды управления» (виданої задовго до цитованої праці В.Біблера), звучать так, ніби вони написані сьогодні. Наприклад, коли Глушкова попросили прокоментувати те, що на Заході вже тоді – у 1974 році! – всерйоз бояться електронного «Старшого брата», Глушков відповів так: «У світі, де все продається і купується, інформація “банків даних”, на жаль, <...> може стати предметом купівлі-продажу. Але при чому тут техніка? Справа не в конструкції механізмів, а в громадській механіці, не в технічних пристроях, а в соціальному устрої» [9, с. 106]. Вся загадка такого соціального устрою, за якого не буде підстав боятися «Старшого брата», зі слів Глушкова, полягає в тому, що там суспільні «цілі формуються в основному за межами власне економіки, а вона сама – є перш за все засобом для досягнення поставлених цілей» [9, с. 114]. Іншими словами – це такий устрій, коли розвитком суспільства керує не виробництво додаткової вартості, а продукування людини. Для цього не є потрібною вся та особиста інформація, яку вишпиговують для сучасних «баз даних»: «Для планування абсолютно несуттєво, що думає або хоче ця людина, кожен із нас окремо. Важливим є лише загальний склад, сила, черговість побажань у цілому або в різних більш-менш великих групах, прошарках, категоріях населення. Тому управління цілком задовольняє анонімна, неперсоніфікована інформація, сигнали “без зворотної адреси”» [9, с.110]. Хтось міг би сказати, що нам знову дають приклад радянської

«уравниловки». Глушков був іншої думки: на с. 107-109 можна прочитати, що саме зосередженість виробництва на потрібній, а не на всякій інформації дає індивіду ту творчу свободу, за якої він не турбується, що його приватне життя потрапить у публічний простір. Треба підсумувати, що справжні творчі можливості людей тоді розкрилися би без загрози для самих людей, і будь-які дрібні ком'юніті, «низові ініціативи», «громади» та все інше, на що сьогодні роблять ставку, тільки почали би своє дійсне життя і справжній, не обтяжений упередженнями діалог, адже тут виключалася б капіталістична конкуренція як головне «силове поле», де відбуваються глобалізація і фрагментація в суспільстві – за національними, релігійними, расовими, політичними чи іншими ознаками. Тобто питання, знову ж-таки, полягає у «потребах» певного способу суспільного виробництва, яке й робить потрібною ту чи іншу інформацію.

У Глушкова є ще багато міркувань щодо того, яким може бути діалог із управління суспільними процесами, які ще мають знайти свого читача та діяча.

Список використаних джерел

1. Bostrom N. The Vulnerable World Hypothesis [Електронний ресурс] / Nick Bostrom // nickbostrom.com. – 2018. – URL: <https://nickbostrom.com/papers/vulnerable.pdf>.]
2. Bram B. WeChat Is Watching [Електронний ресурс] / Barclay Bram // Nautilus. – 2019. – URL: <http://nautil.us/issue/73/play/wechat-is-watching>.
3. Karpf D. 25 Years of WIRED Predictions: Why the Future Never Arrives [Електронний ресурс] / David Karpf // Wired. – 2019. – URL: <https://www.wired.com/story/wired25-david-karpf-issues-tech-predictions/>
4. Oates S.A. What Will the Internet Look Like in 2030? [Електронний ресурс] / Sarah Ann Oates // Gizmodo. – 2019. – URL: <https://gizmodo.com/what-will-the-internet-look-like-in-2030-1837984973>.
5. Torres P. Omniviolence Is Coming and the World Isn't Ready [Електронний ресурс] / Phil Torres // Nautilus. – 2019. – URL: <http://nautil.us/blog/omniviolence-is-coming-and-the-world-isnt-ready>].
6. Амзин А. Интернет по Мэри Микер: разбор главных онлайн-трендов 2019 года [Електронний ресурс] / Александр Амзин // The Bell. – 2019. – URL: <https://thebell.io/internet-po-meri-miker-razbor-glavnyh-onlajn-trendov-2019-goda/>.
7. Біблер В. Культура. Діалог культур. - К.: ДУХ І ЛІТЕРА, 2018. - 368 с. - с. 171.
8. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии / Карл Маркс. – Ленинград: Государственное издательство политической литературы, 1949. – 794 с.
9. Моев В. А. Бразды управления. Беседы с акад. В. М. Глушковым. М., Политиздат, 1974. – 174 с.

10. Рябова И., Кувшинова О. «Переавтоматизация» производства [Электронный ресурс] / Ирина Рябова, Ольга Кувшинова // Эконс. – 2019. – URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/pereavtomatizatsiya-proizvodstva/>.

Гавриленко С.О., Голоцуков Г.В.

м.Київ

s.a.gavrilenko@nas.gov.ua

ДЕЯКІ АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ЩОДО СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНИХ КОРПОРАТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ХМАРНОГО СЕРЕДОВИЩА

Актуальність та конкурентоспроможність корпоративних розподілених інформаційних систем і технологій (КРІСТ), розроблених фахівцями Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, є фактично спадкоємною і завжди сучасною з 70- тих років ХХ століття по наш час, а архітектурні підходи і механізми реалізації щодо їх створення знаходяться на належному світовому рівні.

Практичний досвід створення за такою побудовою різноманітних КРІСТ демонструє розвиток і застосування принципів, технологій і ідей, започаткованого академіком В.М. Глушковим напрямку АСУ (автоматизованих систем управління) організаційного типу. Така тенденція розвитку КРІСТ демонструє необхідні і достатні умови достойного рівня придатності до реалізації задач створення електронного урядування на основі нових архітектурних рішень та методів інформаційних систем і технологій, сучасних та перспективних досягнень кібернетичної науки [1].

Створення КРІСТ певної архітектури або архітектурних методів передбачає не тільки проектування та розробку, але й гарантоване забезпечення проведення по-компонентних іспитів, всіх видів впровадження, супроводження, модифікації, гарантійного та пост-гарантійного обслуговування багаторівневих розподілених корпоративних та відомчих інформаційних систем і технологій в приватних та державних відомствах і загальнодержавних інституціональних інфраструктурах [2].

Розробки сучасного рівня повинні також здійснюватися з урахуванням загальних вимог технологічного та інтеграційного характеру до автоматизованих інформаційних систем багаторівневої клієнт-

серверної архітектури, архітектури веб-сервісів, відповідно до нормативно-правових актів та Національних стандартів України щодо створення, впровадження та супроводження автоматизованих та інформаційних систем і технологій.

Архітектурні рішення окремих складових КРІСТ повинні враховувати, зокрема, всі види забезпечення КРІСТ: методичне; організаційне (в тому числі навчання персоналу); інформаційне; технічне; комунікаційне (локальної та глобальної комп'ютерних мереж); системне програмне (програмної платформи, операційного середовища, системи управління базами даних, веб-серверу); прикладного програмного забезпечення (серверу програмних застосунків); документаційне (проектних та експлуатаційних документів); договірне (юридичне, документарне та облікове оформлення) [3].

Архітектурні рішення окремих стадій розробки, впровадження, супроводження, модифікації, гарантійного та пост-гарантійного обслуговування повинні відповідати державним стандартам на КРІСТ в цілому та на окремі складові: технічне проектування; розробка інформаційних компонентів; розробка програмних компонентів; розробка технічної документації; розробка інформаційного забезпечення (серверу баз даних); розробка прикладного програмного забезпечення (серверу програмних застосунків); передача в дослідну експлуатацію на визначеному технічному майданчику; навчання персоналу для дослідної експлуатації; завершення дослідної експлуатації та проведення випробувань; усунення розбіжностей за результатами випробувань; розробка технічної документації; розробка експлуатаційної документації; Навчання персоналу для промислової експлуатації; передача в промислову експлуатацію на технічному майданчику замовника; узгодження процесу гарантійного та післягарантійного супроводження та модифікації, визначення інтерфейсів із зовнішніми базами даних, реєстрами, функціональними підсистемами замовника; гарантійне супроводження.

Однією з архітектурних парадигм програмного забезпечення є сервіс-орієнтована модель, яка за рахунок адаптації в середовище хмарних технологій може стати найсучаснішою і навіть бути виділеною в окрему хмарну модель обслуговування – Service Oriented Architecture (SOA) as a Service (SOAaaS), що може бути доведеним за аналогією переходу від апаратних та програмних кластерів до хмарної моделі.

Основні архітектурні рішення щодо створення КРІСТ сучасної архітектури, яка дозволяє використання SOA для реалізації сервісів програмних застосунків із передбаченою майбутньою трансформацією у

хмарне середовище, втілені в реалізації Розподіленої інформаційної технології підтримки задач управління науково-організаційною діяльністю (РІТ НОД) НАН України [4] та в подальших її реалізаціях, що об'єднують кілька підсистем і розподілених інформаційних технологій у складі Єдиної інформаційної системи підтримки задач управління науково-організаційною діяльністю (ЄІС НОД) НАН України.

Тим самим продемонстровано використання рішень архітектури SOA, які добре розвинені на кластерних платформах, за всіма можливим видами кластерних підходів, а саме: мультипроцесорні системи, сховища оперативних даних, бази даних, системи балансування мережевого навантаження тощо. Використання таких архітектурних прийомів дозволяє віртуалізацію сервісів веб-застосунків, сервісів баз даних у суттєво розподіленому хмарному середовищі [5].

Список використаних джерел

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Издание второе, исправленное. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987. – 552 с.

2. Кривонос Ю.Г., Івлічев В.П. Информационные технологии территориально-распределенных организаций // Труды юбилейной конференции памяти В.М.Глушкова. – 2002. – С.7.

3. Кривонос Ю.Г., Івлічев В.П., Гавриленко С.О. Сучасний досвід створення корпоративних розподілених інформаційних систем і технологій в багаторівневих державних, відомчих або приватних організаційних інфраструктурах. // Історія, сьогодення та перспективи розвитку інформаційних технологій в Україні та світі. Матеріали 7-ої Всеукр. наук.-практ. конф. «Глушковські читання». – Київ, ТОВ НВП «Інтерсервіс»– 2018. – С. 35-38.

4. Хіміч О.М., Івлічев В.П., Мальчевський І.А., Беспалов С.А., Пустовойт М.М., Голоцуков Г.В., Щетинін І.Є., Ніколенко Д.І., Іванов С.М., Кірсанов В.Ф. Основи створення розподіленої інформаційної технології підтримки науково-організаційної діяльності НАН України. – Наука та інновації. – 2018. – Т.14. – № 1. – С. 53—66.

5. Кривонос Ю.Г., Івлічев В.П., Гавриленко С.О., Щетинін І.Є. Базові теоретичні принципи та архітектурні основи створення корпоративних розподілених інформаційних технологій на засадах моделі хмарних обчислень. // Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції "Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку", присвяченої 60-річчю заснування Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (13-15 грудня 2017р.) – Київ: Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України – 2017:– С. 276 – 278.

ДЕЯКІ АРХІТЕКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ НАГАЛЬНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ В ХМАРНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ДОКУМЕНТ-ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Для рішення завдань створення підсистем і розподілених інформаційних технологій у складі Єдиної інформаційної системи підтримки задач управління науково-організаційною діяльністю (ЄІС НОД) НАН України, як і для більшості інформаційних систем (ІС) та інформаційних технологій (ІТ), використано загальний архітектурний підхід, характерний для більшості корпоративних розподілених інформаційних систем і технологій (КРІСТ), розроблених фахівцями Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, і створених на загальних принципах відкритої архітектури АСУ (в сучасному втіленні) корпоративного та інфраструктурного організаційного документ-орієнтованого типу.

Такого роду ІС та ІТ узагальнено базуються на таких наріжних каменях:

- Об'єктні майданчики документообігу комунікаційної інфраструктури;
- Суб'єктна модель кінцевих користувачів наявних і віртуальних суб'єктів діловодства – осіб, що приймають рішення;
- Корпоративне документарне середовище, забезпечене авторизованим (в тому числі і персональним) сховищем, базою даних;
- Комунікаційне середовище (віртуальна експедиція), яке забезпечує гарантовану реєстрацію, маршрутизацію та доставку проектів документів, підписаних, завірених або довірчо переданих на стадіях виконання;
- Застосована номенклатура справ (готується, ведеться і застосовується канцелярією), що описує суб'єкти діловодства, їх документарну базу, схеми виконання ними дій над проектами документів, інструкції і регламенти їх виконання;
- Всеохоплююча версійність – особіно суб'єктна, об'єктна і перманентна, яка за моделлю будь-яких документів та елементів інформаційної моделі предметної області перенесе

автоматизований процес виконання в минуле або сьогодні (в майбутнє не можливе, оскільки віднесено не до виконання, а до інструкції або регламенту виконання);

- Складові частини документа, документарної і документ-орієнтованої інформації, структурованого електронного документа (СЕД);
- Верстові камені схем виконання дій над проектами документів відповідно до інструкцій і регламентів їх виконання.

Виділені деякі архітектурні елементи є найбільш важливими для трансформації будь-яких документ-орієнтованих систем в хмарне середовище. Тезами можна зазначити:

- Об'єкти - майданчики документообігу інфраструктури в хмарному середовищі повинні враховувати модель розгортання хмари;
- Суб'єктна модель кінцевих користувачів наявних і віртуальних суб'єктів діловодства істотно розширюється виключенням одних та включених інших осіб, яким делеговано повноваження;
- Корпоративне документарне середовище розширене за моделлю розгортання;
- Комунаційне середовище (віртуальна глобальна експедиція отримує замість одного джерела авторизації та перевірки легітимності підпису кілька таких джерел);
- Застосована номенклатура справ готується, ведеться і застосовується не однією канцелярією, а кількома, що потребує окремий механізм суміщення і сумісності багатьох канцелярій;
- Всеохоплююча версійність внутрішньо-корпоративного середовища включає таку ієрархію версій: номенклатура об'єктів, електронний документ, елемент інформаційної моделі предметної області, проект СЕД, подання СЕД, а хмарне середовище накладає ще версії моделі розгортання;
- Складові частини документа, документарної і документ-орієнтованої інформації, СЕД повинні містити ідентифікаційну частину щодо моделі розгортання.
- Верстові камені схем виконання дій над проектами документів повинні бути прив'язані до включених суб'єктів, об'єктів джерел авторизації та перевірки легітимності підпису, віртуальної глобальної канцелярії і експедиції.

Основні елементи архітектури, що схильні до трансформації під час переходу у хмарне середовище випробувані на стадіях технічного проектування підсистем і розподілених інформаційних технологій у складі

Єдиної інформаційної системи підтримки задач управління науково-організаційною діяльністю (ЄІС НОД) НАН України.

Список використаних джерел

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Издание второе, исправленное. – М.: Наука. Главная редакция физико–математической литературы, 1987. – 552 с.

2. Кривонос Ю.Г., Івлічев В.П., Гавриленко С.О., Щетинін І.Є. Базові теоретичні принципи та архітектурні основи створення корпоративних розподілених інформаційних технологій на засадах моделі хмарних обчислень. // Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції "Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку", присвяченої 60-річчю заснування Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (13-15 грудня 2017р.) – Київ: Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України – 2017:– С. 276 – 278.

3. Хіміч О.М., Івлічев В.П., Мальчевський І.А, Беспалов С.А., Пустовойт М.М., Голоцуков Г.В., Ніколенко Д.І., Іванов С.М Досвід розробки і впровадження розподіленої інформаційної технології підтримки науково- організаційної діяльності НАН України. // Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції "Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку", присвяченої 60-річчю заснування Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (13-15 грудня 2017р.) – Київ: Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України – 2017.

4. Кривонос Ю.Г., Івлічев В.П., Гавриленко С.О. Сучасний досвід створення корпоративних розподілених інформаційних систем і технологій в багаторівневих державних, відомчих або приватних організаційних інфраструктурах. // Історія, сьогодення та перспективи розвитку інформаційних технологій в Україні та світі. Матеріали 7-ої Всеукр. наук.-практ. конф. «Глушковські читання». – Київ, ТОВ НВП «Інтерсервіс» – 2018. – С. 35-38.

Глушкова В.В., Кириєвич А.И.

г. Киев

verakiev170@gmail.com, okiliev@yahoo.com

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЩЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ
В УКРАИНЕ: РЕТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сегодня в Украине, как и в других странах мира, на слуху словосочетание «цифровая трансформация», употребляемое преимущественно применительно к бизнесу – к новым бизнес-моделям на основе цифровых технологий либо к управлению такими бизнес-процессами. Актуальным же, на наш взгляд, является комплексное рассмотрение проблем цифровой трансформации применительно к разным сферам деятельности – как производства товаров и услуг, так и

управления, и к разным общественным институтам – начиная от домашних хозяйств (индивиды, семьи), бизнеса, органов власти, и заканчивая государством и обществом в целом. Несинхронизированные цифровые трансформации в различных компонентах социально-экономической системы сводят на нет все преимущества от цифровизации и могут приводить даже к провалам в развитии общества и государства, обострению ряда социальных процессов. Эти же проблемы проявляются и на глобальном мировом уровне, когда страны и регионы мира, различные международные организации с разными скоростями и успешностью осуществляют цифровизацию, что во многих случаях приводит к ускоренному обогащению одних групп людей и стран за счет относительного (а иногда и абсолютного) обеднения других.

Исходя из необходимости комплексного рассмотрения вопросов цифровой трансформации, мы, отталкиваясь от терминологического вступления, предлагаем ретроспективный анализ периода зарождения цифрового тренда и первых попыток практической реализации цифровых решений в Украине (еще в годы существования Советского Союза), краткий обзор теперешнего состояния цифровых трансформаций в Украине и других странах, а также намечаем отдельные перспективные шаги научного сообщества и практиков в сферах цифровизации и управления на пути цифровых трансформаций.

Цифровая трансформация является заключительным этапом внедрения инноваций, связанных с цифровыми решениями в экономике.

На первом этапе происходит **оцифровка** документов или технологий (*digitization*), под которой подразумевается процесс перевода бумажных документов (или процессов, использующих бумажные документы) в цифровой вид, т.е. вид, приемлемый для цифровых технологий. Следующим этапом является **цифровизация** (диджитализация, *digitalization*), «которую в широком смысле следует трактовать как процесс внедрения цифровых технологий для совершенствования предпринимательства, жизнедеятельности человека, общества и государства» [1; 2]. Цифровизация создает необходимые предпосылки для перехода к следующему этапу: «Основная цель цифровизации заключается в достижении цифровой трансформации существующих и создании новых отраслей экономики, а также трансформации сфер жизнедеятельности в новые, более эффективные и современные. Такой прирост возможен только тогда, когда идеи, действия, инициативы и программы, касающиеся цифровизации, будут интегрированы в частности в национальные, региональные, отраслевые стратегии и программы развития» [3].

Цифровую трансформацию организации в широком смысле можно представить как изменения в её функционировании, вызванные действиями нескольких взаимосвязанных факторов: комплексным применением новых цифровых технологий, использованием новых бизнес-моделей (для компаний; для государственных учреждений – новых моделей функционирования), новыми привычками, или формированием новых моделей поведения людей, работающих в организации и руководящих ее деятельностью (этот последний, решающий фактор, связан с развитием человеческого капитала в цифровой экономике и взаимодействием человека с искусственным интеллектом). В узком же смысле цифровая трансформация означает появление безбумажного офиса.

Следует отметить, что цифровая трансформация происходит в новой экономике, ядро которой составляет **цифровая экономика**, общепринятое определение которой еще не разработано (хотя сам термин *digital economy* и ее анализ были предложены еще в 1995 г. Доном Тапскоттом [4]). Так, в России распространено определение цифровой экономики как хозяйственной деятельности, «в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» (цитируется по [5]). В «Концепции развития цифровой экономики и общества Украины на 2018-2020 годы» справедливо утверждается, что «цифровая экономика базируется на информационно-коммуникационных (ИКТ) и цифровых технологиях, стремительное развитие и распространение которых уже сегодня влияют на традиционную (физически аналоговую) экономику, трансформируя ее от такой, что потребляет ресурсы, к экономике, создающей ресурсы. Именно данные являются ключевым ресурсом цифровой экономики, генерируются и обеспечивают электронно-коммуникационное взаимодействие благодаря функционированию электронно-цифровых устройств, средств и систем» [3].

Во всяком случае, можно говорить о цифровой экономике в узком смысле как совокупности отраслей, своим появлением и существованием связанным с ИКТ; в широком же смысле мы говорим о цифровизированной экономике – современной экономике, в которой все отрасли и технологические процессы так или иначе используют ИКТ.

Наконец, в цифровую эру, эпоху четвертой индустриальной революции [6] формируется новая система управления экономикой -

цифровое управление (*цифрове врядування, digital governance*) как специфический механизм управления, который приходит на смену электронному правлению (*e-governance*), являясь его развитием в условиях доминирования ИКТ и все возрастающего внедрения искусственного интеллекта в системы государственного (общественного) управления. Предпосылкой же успешного цифрового управления государством является цифровая трансформация органов власти (*digital transformation in government*), а также других участников экономической системы, и создание адекватной цифровой инфраструктуры, в частности, системы коммуникаций, использующей цифровые возможности общества.

В какой же степени все перечисленные выше «цифровые явления» являются новыми для нас, для Украины, и всё ли это цифровое изобилие пришло к нам с высокотехнологического Запада?

Тут хочется напомнить, что еще в 1982 г. вышла книга академика Глушкова «Основы безбумажной информатики». [7] В ней ученый подробно анализировал причины, по которым любое общество (социалистическое или капиталистическое) столкнется с необходимостью проведения цифровой трансформации экономики, социальных процессов и особенно органов управления. (Напомним, что цифровая трансформация в узком смысле – это безбумажный офис; безбумажная информатика Глушкова – именно об этом.)

Ранее, еще в 70-х гг. 20 ст. В. М. Глушковым была выдвинута концепция первого и второго информационных барьеров в управлении (подробнее см. [8; 9]): «Необходимость преодоления второго информационного барьера делает человеком машинную технологию организационного управления исторически неизбежной».[9]

Исходя из этого без дальнейшей тотальной и глобальной компьютеризации процессов управления развитие общества становится невозможным. Как утверждал Глушков, «речь идёт о радикальной перестройке информационно-коммуникативной основы общества, о революции в организационно-управленческой практике» [9] – по сути, тут идет речь о необходимости цифровых трансформаций. Именно это положение стало базовым и основополагающим при разработке и создании ОГАС Глушковым.

На заре компьютеризации Институтом кибернетики под руководством В.М.Глушкова была начата и осуществлена цифровая трансформация львовского телевизионного завода «Электрон» (1963-1969гг.). [10] Созданная тогда Автоматизированная Система Управления (АСУ) «Львов» превзошла по многим параметрам существовавшую на тот момент американскую систему MRP (англ. *Material Requirements*

Planning) — автоматизированную логистическую систему [11], и во многом предвосхитила систему ERP (англ. *Enterprise Resource Planning* — планирование ресурсов предприятия), появившуюся уже в 1990 г. на базе усовершенствованной системы MRP II.

В 1964 г. Глушковым был предложен первый вариант системы ОГАС (Общегосударственной Системы Управления) - Единая Государственная Сеть Вычислительных Центров СССР (ЕГСВЦ) [12], предэскизный проект которой был разработан рабочей группой научно-технической комиссии (образованной в соответствии с Постановлением Госкомитета по координации научно-исследовательских работ СССР от 21.02.1964 г. №19). Проект содержал технические требования, структурные и схемные решения, требования к дислокации опорных вычислительных центров, вопросы организации работы сети, основные направления и этапы разработки и создания единой автоматизированной системы планирования и управления народным хозяйством, а также оценку затрат на создание и эксплуатацию единой государственной сети вычислительных центров. К сожалению, на тот момент проект ЕГСВЦ не был принят руководством страны. К нему вернулись только в 1973 г., и проект был утвержден к внедрению на съезде КПСС, но лишь в усеченном виде.

Та же судьба постигла и проект 1980 г., в котором предполагалось автоматизировать среднее звено управления экономикой СССР и союзных республик, в т.ч. Украины (министерства и ведомства), не меняя ничего в системе управления на центральном уровне принятия решений, что не позволило осуществить еще тогда цифровую трансформацию системы. Благодаря наработкам Глушкова в 80-х гг. прошлого столетия в Украине более или менее успешно разрабатывалась и внедрялась республиканская АСУ.[13] Этому в не малой степени способствовало ее кадровое обеспечение, центральную роль в котором играл созданный по инициативе Глушкова факультет кибернетики Киевского университета им. Т. Шевченко.

В 1974 г. в книге "Введение в АСУ" [14] Глушковым были сформулированы принципы создания и функционирования АСУ, во многом предвосхитившие развитые в странах Запада в конце 20 – начале 21 ст. концептуальные основы цифровизации и цифровых трансформаций: принцип новых задач; принцип системного подхода к проектированию АСУ; принцип первого руководителя; принцип непрерывного развития системы; принцип единства информационной базы; принцип комплексности задач и рабочих программ; принцип согласования пропускной способности различных звеньев системы; принцип типовости. [14] Эти принципы являются актуальными и сегодня в процессе

осуществления цифровизации с последующей цифровой трансформацией сфер экономики и управления в стране.

Каким же является современное состояние дел в Украине с цифровой трансформацией в контексте европейских и мировых трендов?

Во всех развитых и во многих развивающихся странах на государственном уровне принимаются и реализуются программные документы по развитию цифровой инфраструктуры, поддержке человеческого капитала, играющего центральную роль в цифровой трансформации. По-современному думающие лидеры понимают, что для достижения целей цифровых преобразований, центральной из которых является рост благополучия населения в самом широком его понимании (включая множество нематериальных составляющих и распределительные эффекты) необходима поддержка инноваций. Успехи инновационной экономики невозможны без обеспечения масштабных инвестиций в высокотехнологические высокорисковые проекты, экономическая (а тем более, финансовая) отдача которых возможна лишь в длительной перспективе, что делает их малопривлекательными для частного сектора. Ярким примером является Интернет, благодаря существованию которого уже во основном усилиями частного сектора развились цифровые бизнесы, платформы, которые сегодня являются ядром цифровых трансформаций во всем мире (а не только в странах, которые обеспечили его развитие). В частности, подобные документы приняты международными организациями – ООН, ОЭСР, Всемирным экономическим форумом (где аккумулируется позитивный мировой опыт и даются рекомендации правительствам и бизнесу в области продвижения цифровых трансформаций), в ЕС, Великобритании и др.

В Украине в 2018 г. Кабмином была принята «Концепция развития цифровой экономики и общества Украины на 2018-2020 годы», где в качестве основных целей цифрового развития определены «ускорение экономического роста и привлечения инвестиций; трансформация секторов экономики в конкурентоспособные и эффективные; технологическая и цифровая модернизация промышленности и создание высокотехнологичных производств; доступность для граждан преимуществ и возможностей цифрового мира; реализация человеческого ресурса, развитие цифровых индустрий и цифровой предпринимательства». [3]

В начале сентября 2019 р. при формировании нового состава Кабмина было принято решение о создании нового Министерства цифровой трансформации (Минцифра), глава которого имеет статус вице-премьер-министра (одного из двух в правительстве). Уже 18 сентября

Кабмин утвердил соответствующее Положение о министерстве, в котором оно определено как главный орган в системе центральных органов исполнительной власти, «обеспечивающий формирование и реализацию государственной политики: в сферах цифровизации, цифрового развития, цифровой экономики, цифровых инноваций, электронного управления и электронной демократии, развития информационного общества, информатизации; в сфере развития цифровых навыков и цифровых прав граждан; в сферах открытых данных, развития национальных электронных информационных ресурсов, развития инфраструктуры широкополосного доступа в Интернет и телекоммуникаций, электронной коммерции и бизнеса; в сфере предоставления электронных и административных услуг; в сферах электронных доверительных услуг электронной идентификации; в сфере развития ИТ-индустрии». [15] Деятельность нового руководства Секретариата Кабмина также нацелена на скорейшую цифровую трансформацию всех центральных органов исполнительной власти, чему должна способствовать реорганизация системы правительственных коммуникаций.

Кабмин Украины 29 сентября утвердил, а Верховная Рада 4 октября одобрила Программу деятельности Кабмина на 5 лет, где целями государственной политики в области цифровых трансформаций определены обеспечение доступности для украинцев всех публичных услуг онлайн, возможность пользоваться высокоскоростным Интернетом на всех международных автодорогах и во всех населенных пунктах, возможность свободно приобрести цифровые навыки всем, кто этого желает. [16; 17] Выбор таких «приземленных» целей цифровизации был предопределен «человеко-центрическим», как было заявлено, направленностью программы.

Сложность задач цифровой трансформации в Украине связана с необходимостью трансформации основных общественных институтов как совокупностей формальных и неформальных правил поведения. И если формальные правила (законодательство) можно поменять в темпе работы принтера, то для того, чтобы побороть негативные неформальные традиции (в частности, коррупцию), для изменения поведения населения, бизнеса и властей требуется значительно более длительное время. Именно человеческое поведение (как в быту, так и в руководстве бизнесом и государством) является фактором, тормозящим цифровые преобразования, тогда как длительность периода между замыслом и реализацией цифровых инноваций фантастического сокращается. И одним из наиболее узких мест является отставание реформирования общественного управления (*суспільного врядування*) от цифровых трансформаций других элементов

социально-экономической системы, а также отставание адекватной регуляторной реакции правительства на цифровые инновации в свете противоречивых возможностей и угроз, которые они генерируют. Последнее обстоятельство в контексте глобальных трансформаций актуально для правительств всех стран мира.

Список использованных источников

1. Куйбіда В.С. Цифрове врядування в Україні: базові дефініції понятійно-категоріального апарату / В.С.Куйбіда, О.В. Карпенко, В.В. Наместнік// Вісник НАДУ при Президентіві України. N 1(88) -2018.- С.5-10

2. Digitization, digitalization and digital transformation: the differences [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.i-scoop.eu/digitization->

3. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. Розпорядження КМУ від 17.01.2018 № 67-р./Офіційний вісник України. - 2018 р., № 16, стор. 70, ст. 560

4. Тапскотт, Дон. Электронно-цифровое общество : Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта = The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence / Дон Тапскотт; Пер. с англ. - Киев : ITN Пресс ; М. : Рефл-бук, 1999.

5. Козырев А.Н. Цифровая экономика и цифровизация в исторической перспективе // А.Н. Козырев. Цифровая экономика 1(1) 2018, с. 5-19. – Доступно онлайн: <http://digital-economy.ru/>

6. Schwab K. The fourth industrial revolution / Klaus Schwab. – Cologne/Geneva Switzerland : World Economic Forum, 2016.

7. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. - Изд-е 2-е, исправленное - М.: Наука, Гл.ред физ.-мат. лит., -1987. - 552 с.

8. Глушкова В.В., Кирилевич О.І. Кибернетика как наука об управлении в цифровом мире // Цифрова революція в соціально-економічній сфері: історія і перспективи. Матеріали 6-ої Всеукр. наук.-практ. конф. «Глушковські читання», Київ, 2017 р. – Київ: ВПК «Політехніка», 2017. – 166 с. - С. 28-33.

9. Глушков В.М., Каныгин Ю.М. Основы экономики и организации машинной информатики. - 1981 г.

10. Подчасова Т.П., Шкурба В.В. Оптимальное планирование производства, календарное планирование и управление. - Механизация и автоматизация управления. -1969. -N3. - 9-14 с.

11. Подчасова Т.П., Веренич О.В. Ієрархічні системи управління економічними об'єктами. - Навчальний посібник. - Київський національний торговельно-економічний університет. -2012. -190с.

12. Глушкова В., Жабин С. - ОГАС В.М. Глушкова: История проекта построения информационного общества. -"Спільне, Commons", 23 септембра, 2016г. <https://commons.com.ua/uk/ogas-v-m-glushkova-istoriya-proekta-postroeniya-informatsionnogo-obshhestva/>

13. Глушков В.М., Матвеев М.Т. Задачи и пути повышения эффективности электронных систем сбора и обработки данных в Украинской ССР. - Механизация и автоматизация управления, 1976. - №6

14. Глушков В. М. Введение в АСУ. – Изд. 2-е, испр. и доп. «Техніка», - 1974.

15. Питання Міністерства цифрової трансформації. Постанова КМУ від 18 вересня 2019 р. № 856. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws>

16. Про затвердження Програми діяльності Кабінету Міністрів України. Постанова КМУ від 29 вересня 2019 р. № 849. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws>

17. Про Програми діяльності Кабінету Міністрів України. Постанова Верховної Ради України від 29 жовтня 2019 року № 188-ІХ. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws>

Глушкова В.В., Подчасова Т.П.

verakiev170@gmail.com

К ИСТОРИИ ЦИФРОВЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ: АСУ ЛЬВОВ

Сегодня цифровая трансформация предприятий включает в себя процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности.

Надо отметить, что за последние несколько лет цифровая трансформация превратилась из просто модного термина в насущную необходимость и в главное конкурентное преимущество.

Однако мало кто знает, что переход к цифровым технологиям в бизнесе и экономике начался ещё на заре создания вычислительной техники, а именно, около 60 лет назад. Одной из первых успешных цифровых трансформаций на предприятиях СССР было создание АСУ "Львов" (Автоматизированной Системы Управления на львовском телевизионном заводе "Электрон")[1].

В октябре 1962 г. академик В.М.Глушков выступал перед руководителями львовских промышленных организаций. Именно на этой встрече Глушковым впервые была выдвинута идея о создании автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП). Эту новаторскую идею в те дни активно поддержал С.А.Петровский, директор Львовского завода "Электрон" по производству телевизоров. Он предложил использовать свой завод в качестве экспериментальной площадки по созданию первой АСУ.

В это время на предприятиях СССР внедрялась так называемая Новочеркасская система. Однако, данная система предполагала проводить

оптимизацию управления запасами предприятия без применения вычислительной техники, только за счёт создания специальной системы учета. К тому же она была практически неприменима к заводам с многономенклатурным характером производства, при котором надо было учитывать тысячи исходных деталей.[2]

"Основной целью АСУ Львов явились построение и реализация новых принципов комплексного автоматизированного управления предприятием на основе применения современных математических методов оптимального планирования и управления производством и его материально-технического обеспечения, создание интегрированной системы обработки данных". [3]

В 1963 г. на завод "Электрон" прибывает первый десант сотрудников Института кибернетики, чтобы изучить производство, бухгалтерию, документооборот. Необходимо было на месте вычлнить те задачи, которые необходимо будет решать и понять, какими техническими, математическими и программными средствами это надо будет делать.

Уже в процессе первичного анализа становится ясным то, что нужно не просто оцифровывать и цифровать уже существующий порядок вещей, а во многом изменить подходы к управлению, улучшить схемы движения, материальных средств, модели бухгалтерии и документооборота, оптимизировать процесс производства и т.д. В это время Глушков выдвигает свой **принцип постановки новых задач**. [4] Все это очень перекликается с современными понятиями цифровой трансформации, в которых говорится о том, что для максимально эффективного использования новых технологий и их оперативного внедрения во все сферы деятельности человека предприятия должны отказаться от прежних устоев и полностью преобразовать процессы и модели работы.

Научным руководителем АСУ "Львов" становится В.М.Глушков, а руководителем процесса разработки - В.И.Скурихин, а его заместителями В.В. Шкурба и В.К.Кузнецов. Основными исполнителями были В.И.Вьюн, Я.Г.Веренко, Ефетов В.Б., А.А.Кобозев, В.А.Лещенко, А.А.Морозов, Т.П.Подчасова, О.С.Пащенко, Л.Тур. Система внедрялась на заводе поэтапно. В 1967 году была сдана первая очередь системы, а в 1969 - вторая очередь.

В это время на Западе на предприятиях внедрялась система MRP, а позже - система MRPII Однако, эти системы уступали по многим параметрам АСУ "Львов" на тот момент.

Во Львовской системе решались следующие блоки задач: управление процессом производства, начиная от рабочего места, цеха, до уровня всего

завода. Логистические задачи управления материальными запасами. Автоматизация бухгалтерии и финансовой деятельности завода. Задача безбумажного документооборота. Организация селекторных совещаний.

С точки зрения технической для АСУ "Львов" была разработана специализированная операционная система, обеспечивающая автоматическую организацию надежного функционирования системы в темпе протекания производственных процессов. Также были разработаны новые и доработаны старые периферийные устройства и системы. Работа системы "Львов" осуществлялась сначала на одной, а впоследствии на двух машинах "Минск".

MRP (англ. Material Requirements Planning)— система планирования потребностей в материалах. [5]. Т.е. по сути система MRP предназначалась только для блока логистических задач, в то время, как АСУ "Львов" одновременно справлялась с пятью блоками.

В дальнейшем система MRP была доработана, в неё был включен блок работы с финансами предприятия. Так появилась система MRP II (англ. manufacturing resource planning — планирование производственных ресурсов). Позже система MRP II была дополнена новыми задачами, которые превратили ее в стратегию производственного планирования, которая обеспечивала как операционное, так и финансовое планирование производства, и имела более широкий охват ресурсов предприятия, нежели MRP. В 1990 г. на базе системы MRP II возникает система ERP (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия)

Хочется отметить еще один принцип, на котором базировалась система "Львов" - **модульность**. АСУ "Львов" практически с самого начала создавалась как типовая система, а поэтому делалась по типу конструктора. Блоки функциональных и системных задач могли отдельно переноситься и перенастраиваться для других предприятий. Тот же принцип использован и в MRP II, и в ERP системах. Этот подход является основополагающим и для современных систем.

Мы видим, что многое из того, о чем сегодня пишут авторы концепций цифровых трансформаций, было известно и сделано давно, как в советских, так и в западных системах, правда, на несколько другой технической базе. Но математические модели и методы, многие подходы остались прежними и неизменными, так же как остались неизменными и многие проблемы, которые возникают при цифровизации в социуме, особенно те, которые связаны с человеческим фактором.

Современные адепты цифровых трансформаций, порой весьма слабо знакомые с историей вычислительной техники как у себя в стране, так и за

рубежом, часто видають за "нове" хорошо забытое старое и порой не могут справиться с уже давно известными и исследованными проблемами.

Считаем, что без изучения и осмысления прошлых ошибок, достижений и успехов в ИТ отрасли невозможно правильное движение к цифровому обществу.

Список использованных источников

1. Кузнецов В.К., Морозов А.А., Скосырев Н.А., Скурихин В.И., Шкурба В.В. Система "Львов" - принципы, структура, функции. - Механизация и автоматизация управления. -1969. - N3. - 1-10с.

2. Питеркин С.В. Система Родова - советская Lean-ERP 1961 года. Описание системы и её реализация в современных условиях. - Информационные системы. - 2013. -N1. - с.12-17.

3. Институт проблем математических машин и систем НАН Украины 50 лет научной деятельности. Монография/ коллектив авторов под ред. А.А.Морозова, В.П.Клименко. - Киев: Издательство ООО " НПП Интерсервис". 2014. - 80 с.

4. Глушков В. М. Введение в АСУ. – Изд. 2-е, испр. и доп. «Техніка», - 1974, -320.

5. Подчасова Т.П., Веренич О.В. Ієрархічні системи управління економічними об'єктами. - Навчальний посібник. - Київський національний торговельно-економічний університет. -2012. -190с.

6. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. - Изд-е 2-е, исправленное - М.: Наука, Гл. ред физ.-мат. лит., -1987. - 552 с.

7. Подчасова Т.П., Шкурба В.В. Оптимальное планирование производства, календарное планирование и управление. - Механизация и автоматизация управления. -1969. -N3. - 9-14 с.

Горбатюк С.О.

м. Київ

gorbatiuk_sergiy@i.ua

БЛОКЧЕЙН В ЛОГІСТИЦІ ТА ФОРМАЛЬНА ВЕРИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗПЕКИ

Розглянемо зростання ролі використання технології блокчейн у міжнародній та внутрішній логістиці.

Блокчейн технологія є технологією загального, надзвичайно широкого призначення [1] та може застосовуватись в будь-якій галузі промисловості. Згідно визначенню автора цієї технології Сатоші Накамото, це «розподілена база даних з записами або публічний реєстр

всіх транзакцій або цифрових подій, що були виконані та поширені серед всіх учасників» [2].

Зростає спектр та перспективи застосування технології блокчейн в логістиці, яка вирішує основні проблеми швидкодії та використання великих баз даних. Серед таких проблем: децентралізація бази даних, безпека зберігання та обміну інформацією, доступність, швидкодія, усунення людського фактору та помилок, контроль за великою кількістю агентів в реальному часі, відслідковування їх дій та місцезнаходження, верифікація походження та правильності даних в поданих документах, безперервний контроль якості та заданих параметрів контролю протягом усього ланцюжку постачання.

Смарт-контракт – технологія, яка напряду пов’язана з технологією блокчейн та безпекою в міжнародній логістиці. Смарт-контракт (англ. Smart contract — “розумний контракт”) — різновид угоди в формі закодованих математичних алгоритмів, укладення, зміна, виконання і розірвання яких можливо лише з використанням комп’ютерних програм (Блокчейн платформ) в рамках мережі Інтернет. Смарт-контракт базується на основі чіткої логіки і перевірки, або виконання через криптографічні протоколи та інші механізми цифрової безпеки, являє собою різке поліпшення в порівнянні з традиційним контрактом, навіть для деяких традиційних видів договірних положень, які можуть бути передані під владу комп’ютерних протоколів [3], [4].

Solidity — одна з чотирьох мов (три інші: Serpent, LLL і Mutan), спроектованих для трансляції в байт-код віртуальної машини Ethereum. Отримала широке поширення з появою технологій блокчейну, зокрема стека технологій на основі Ethereum, для створення програмного забезпечення розумних контрактів [5].

Проблему задач аналізу дотримування умов або властивостей ланцюжка перевезення можна вирішувати впровадженням формальних алгебраїчних методів з метою аналізу та дослідження властивостей перевезень. З цією метою в сучасній методології існують такі напрями, як перевірка моделей (model checking), що базується на використанні методів моделювання та статичного доведення властивостей. Метод широко використовується для верифікації формальних моделей, в тому числі логістичних, що реалізують деякий ланцюг постачання. Такі інструменти, як MDIST [6], SPIN[7], MaceMC[8], TLC [9] показали свою практичність в застосуванні до певних індустріальних областей.

Певна складність існує в формалізації моделей, тому що найбільш розвинуті та розширені формальні методи верифікації використовують складну математичну нотацію, наприклад системи Coq та TLA.

В Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова Національної Академії Наук України розроблено теорію інсерційного моделювання [10], об'єктом якої є взаємодія агентів та середовищ. Розроблені методи в алгебрі поведінок дозволяють вирішувати задачі верифікації властивостей розподілених систем такі як аналіз повноти та детермінізму, досяжність порушень формалізованих властивостей безпеки, аналіз життєздатності системи, пошук вразливостей та тестування.

Список використаних джерел

1. McPhee, C., Ljubic, A. Blockchain. Technol. Innov. // Rev. 7(10) – 2017. – с.3–5.
2. Nakamoto, S.: Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (2008)
3. Nick Szabo - Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets. URL: www.fon.hum.uva.nl
4. Nick Szabo. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks.
5. StackEdit Viewer / Benoit Schweblin. URL: <https://stackedit.io/viewer#!url=https://gist.githubusercontent.com/gavofyork/31b35cd2252a00d0d057/raw/16de06189d2175d2e31b300f1f8531e20c927635/solidity-original>
6. Yang, J., Chen, T., Wu, M., Xu, Z., Liu, X., Lin, H., Yang, M., Long, F., Zhang, L., Zhou, L. 2009. MODIST: transparent model checking of unmodified distributed systems. URL: https://www.usenix.org/legacy/events/nsdi09/tech/full_papers/yang/yang_html/index.html
7. Spin. URL: <http://spinroot.com/spin/whatispin.html>
8. Killian, C., Anderson, J. W., Jhala, R., Vahdat, A. 2006. Life, death, and the critical transition: finding liveness bugs in system code. URL: http://www.macesystems.org/papers/MaceMC_TR.pdf
9. Lamport, L., Yu, Y. 2011. TLC—the TLA+ model checker. URL: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/lamport/tla/tlc.html>
10. A. Letichevsky, O. Letychevskiy, and V. Peschanenko, “Insertion Modeling and Its Applications”, Computer Science Journal of Moldova, Vol. 24, Issue 3, 2016, pp. 357-370.

Горбачук В.М., Чумаков Б.М., Сирку А.А., Сулейманов С.-Б.

м. Київ

GorbachukVasy1@netscape.net

МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ СКЛАДНОЇ СИСТЕМИ

Розглянемо модель відкритої економіки, яка складається з регіонів. У кожному регіоні репрезентативна фірма має виробничу функцію Кобба–Дугласа (Cobb– Douglas) з виробничими факторами праці, капіталу та

місцевої інфраструктури. Фірма наймає працю з місцевих домогосподарств за конкурентною зарплатою й орендує капітал з відкритого капітального ринку за даною відсотковою ставкою. Створюючи більшу інфраструктуру регіону, місцевий уряд може сприяти продуктивності місцевої фірми. Тому інфраструктурні інвестиції служать ключовим каналом прямого стимулювання місцевої економіки від місцевого уряду. Проте місцевий уряд зіштовхується з питанням розподілу свого фіскального бюджету між інвестиціями (у місцеву інфраструктуру) та споживанням (урядових працівників). Оскільки місцевий уряд не поглинає споживання домогосподарств, то схильний інвестувати в місцеву інфраструктуру менше показника першого найкращого, за яким соціальний плановик приймає рішення про обсяг інфраструктурних інвестицій з метою максимізації соціального добробуту, що включає виграш як урядових, так і неурядових працівників. Ця проблема недостатнього інвестування у місцеву інфраструктуру відбиває ключову агентську проблему між центральним і місцевими урядами, яка мотивує центральний уряд до встановлення економічного змагання серед регіональних керівників.

За підсумками кожного періоду, центральний уряд використовує випуск усіх регіонів для того, щоб оцінювати спроможність і визначати кар'єрне зростання всіх регіональних керівників. Оскільки більші інвестиції в інфраструктуру поліпшують регіональний випуск, то змагання генерує неявний стимул для кожного керівника інвестувати в інфраструктуру через механізм приглушеного сигналу (signal-jamming mechanism) [1], де центральний уряд не може повністю розрізнити внесок спроможності керівника та інфраструктурну інвестицію в регіональний випуск (автор роботи [1] – Нобелівський лауреат 2016 р.). Цей стимул служив потужним механізмом економічного зростання для ряду держав, наприклад, для Китаю.

Водночас ці потужні стимули, спричинені змагальністю, можуть вести місцеві уряди до поведінки, орієнтованої на швидкоплинні здобутки, за рахунок досягнення стратегічних цілей. Насамперед, незважаючи на наявність передових інформаційно-комунікаційних технологій, Китаю не вистачає надійної статистики про свою економіку: починаючи з 2004 р., валовий внутрішній продукт (ВВП) Китаю виявляється на 5% меншим, ніж сумарний ВВП його провінцій. Джерелом такої суттєвої розбіжності є не просто похибка вимірювання, а урядова бюрократія: будь-який регіональний уряд може впливати на бюро регіональної статистики, що надає звіт про регіональну економіку, який, в свою чергу, впливає на фіскальні трансферти від центрального уряду.

Подібні проблеми приписок були притаманні колишньому СРСР, а Загальнодержавна автоматизована система (ЗДАС) обліку й обробки інформації, запропонована академіком В.М.Глушковым, не знаходила підтримку радянської бюрократії, зокрема, Центрального статистичного управління СРСР. Тому стандартна модель економічного зростання потребує вдосконалення, яке могло б враховувати явище приписок: кар'єрні міркування мотивують регіонального керівника до завищення регіонального випуску. Це явище подібне до завищення корпоративних надходжень керівниками фірм, звіти яких є публічному доступі.

Змагання серед регіональних керівників також допомагає пояснювати підвищення боргового важеля у провінціях Китаю: кожний регіональний уряд може використовувати боргове фінансування для розширення свого фіскального бюджету. При цьому регіональний керівник зіштовхується з міжчасовою проблемою фінансування інфраструктурних інвестицій за рахунок боргу. З одного боку, при високих темпах зростання регіональної продуктивності, борг сприяє доходам домогосподарств та особистій кар'єрі керівника, тобто пояснюється соціальним і приватним мотивами. З іншого боку, борг вимагає вищих боргових платежів у наступному періоді. Хоча певний рівень боргу дає суспільний вигравш при достатньо високих темпах зростання місцевої продуктивності, кар'єрні міркування керівників можуть вести до зайвих інвестицій з використанням надлишкового боргового важеля. Таким чином у Китаї виникли так звані міста-привиди, спроможні розмістити населення суміжних держав.

Крім того, надлишковий важіль одного регіону має зовнішній ефект на інші регіони. За припущення раціональних очікувань, центральний уряд є здатним повністю передбачати таку поведінку кожного регіонального уряду, орієнтовану на швидкоплинні здобутки, як завищення випуску і надлишкове використання боргового важеля, а відтак забезпечувати порівняльне оцінювання решти керівників від подібної поведінки. За реалістичнішого припущення про те, що центральний уряд може виявляти подібну поведінку місцевих урядів лише згодом, подібна поведінка одного керівника несприятливо впливатиме на порівняльне оцінювання решти керівників, спричинюючи гонку керівників за боргами.

Професор Принстонського університету (де свого часу виконував дослідницький проект за програмою США «Contemporary Issues» один з авторів даної роботи) запропонував модель [2] з двома ключовими рисами економіки Китаю: 1) уряд відіграє головну роль у керуванні економікою шляхом своїх активних інвестицій в інфраструктуру, тобто шляхом заходів і стратегій стимулювання економічного розвитку (шляхом

так званого дирижизму); 2) проблема агентства для урядової системи може вести до багатьох різних явищ – позитивних (економічного зростання завдяки змаганню серед регіональних керівників) і негативних (поведінки регіональних керівників, орієнтованої на швидкоплинні здобутки, яка дається взнаки безпосередньо на фінансово-економічній стійкості держави).

Можна показати на реальних даних національного аудиту боргових важелів регіональних урядів Китаю, що існує позитивна кореляція між завищенням регіонального ВВП (валового регіонального продукту, ВРП) і борговим важелем регіонального уряду. Ця кореляція означає, що одна й та сама рушійна сила може вести до двох типів поведінки регіональних керівників, орієнтованої на швидкоплинні здобутки, – завищення ВРП і завищення боргового важеля.

Конкуренція серед місцевих урядів за мобільні виробничі фактори (працю і капітал) та за виділені центральним урядом ресурси (які не є кар'єрними стимулами місцевих чиновників) сприяє балансуванню бюджетних обмежень місцевих урядів. Успішним виявився двоваріантний підхід Китаю до економічних реформ, який дозволяє державним і приватним компаніям співіснувати та конкурувати. Змагальна конкуренція є ефективною для мотивації місцевих чиновників [3] (перший автор роботи [3] – Нобелівський лауреат 2007 р.). Знайдено багато емпіричних доказів того, що зростання ВРП істотно корелюється з кар'єрними стимулами місцевих чиновників. У моделі [2] кар'єрні стимули місцевих керівників вбудовуються у загальні макроекономічні процеси, враховуючи у макроекономічному моделюванні поведінку, орієнтовану на швидкоплинні здобутки і спричинену такими стимулами.

Ключовою рушійною силою інфляційного тиску в Китаї є готовність уряду підтримувати зайнятість в неефективних державних компаніях через розширення грошової маси. Трансакційні витрати у фінансах (фінасові фрикції) можуть змушувати банки надавати перевагу державним компаніям за рахунок ефективніших приватних компаній, наслідком чого є парадокс втечі капіталу з країни, яка має високі темпи економічного зростання. Модель загальної рівноваги показує, як державним компаніям вдається досягати більших прибутків, ніж ефективніші приватні компанії, за рахунок монополізації добувних (протитечійних, upstream) галузей і присвоєння ренти від конкурентніших переробних (течійних, downstream) галузей. Для Китаю вимірювалася нераціональність використання праці та капіталу, проводився облік економічного зростання, аналізувався перехідний період державних компаній, застосовувалася неокласична двосекторна модель економічного зростання з порівняльним аналізом

результатів 1953–1978 рр. і результатів 1979–2016 рр. На Київському міжнародному економічному форумі 8–9 листопада 2019 р. найбагатша людина Китаю Джек Ма, засновник Alibaba Group, провів певні паралелі між своїм власним досвідом, досвідом Китаю та досвідом України. Ма вважає, що Україні слід розвивати логістику (зокрема ланцюги постачання (supply chains)), покриття інтернетом, електронні платежі та підприємництво загалом.

Список використаних джерел

1. Holmstrom B. Managerial incentive problems: a dynamic perspective. *Essays in economics and management in honor of Lars Wahlbeck*. Helsinki: Swedish School of Economics, 1982.
2. Xiong W. The mandarin model of growth. Princeton, NJ: Princeton University, 2019. 44 p.
3. Maskin E., Qian Y., Xu C. Incentives, information, and organizational form. *Review of economic studies*. 2000. 67 (2). P. 359–378.

Девтеров І.В.

м. Київ

devterov@i.ua

О КИБЕРСОЦИАЛЬНОЙ АНТРОПОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Современные представления о становлении и развитии систем искусственного интеллекта и внедрении нейросетей неразрывно связаны с формированием антропологических [3] подходов к интеграции подобных решений в социально-исторические процессы. Очевидно, что антропоморфность и социально-историческая обусловленность создаваемых систем предполагает либо участие в них человека в качестве субъекта цифрового взаимодействия, либо использование им конечных результатов, в случае их социальной значимости в той или иной сфере.

Дискретная природа любой интеллектуальной системы, созданной «с нуля», предполагает интерполяцию формально-логических последовательностей значений, которые способен породить, а также оперировать ими человеческий мозг. Интеллект природный способен принимать решения даже в условиях зашумлённого сигнала и неявных, во многих случаях, посылок, не говоря уже о сознательном обмане при предоставлении информации нашему субъекту мышления. По нашему мнению, именно эта способность является наибольшей проблемой в создании искусственных систем, а не неспособность последних к

созданию абстракций. Абстракция – это синтез известных величин в неизвестных комбинациях, однако человеку она, конечно, *свойственна*, а искусственный интеллект должен быть ей *обучен*.

«Неводы» пузырей фильтров (filter bubble, англ. [5]), в которых барахтается подавляющее большинство пользователей Интернет, созданы и обслуживаются программно реализованными системами искусственного интеллекта, которые локализуют конечного пользователя в сфере (пузыре) контента, релевантного его личности, запросам, интересам. Хорошо это или плохо – вопрос многослойный, поскольку каждому – своё, и если человек хочет, он всегда имеет возможность изменить вектор своего развития, сформировать новую интенциональность на основе изменившегося мировоззрения.

Таким образом, интеграция систем искусственного интеллекта в сложную киберсоциальную среду несёт в себе целый комплекс проблем как для математико-кибернетических наук, так и для социально-философских и антропологических направлений, поскольку конечной целью и потребителем всех разработок всегда будет оставаться человек и общество, в котором он живёт и развивается. При этом не следует забывать, что результативность интеграции «первой» и «второй» природы в нашем случае осуществима исключительно на дискретной основе. Эмоциональное взаимодействие человека и искусственного интеллекта является логически противоречивым, так как здесь мы вступаем в область непрерывного, континуального, а посему – неизведанного и недоступного для технически реализованных симуляций, имеющих алгоритмическую природу.

Фундаментальное диалектическое противоречие между разумом и чувствами, интеллектом и интуицией, накладывает известные ограничения на воссоздание Человеческого, несмотря на всё возрастающие мощности суперкомпьютеров и квантовых компьютеров любого количества кубитов. К тому же, Н.П.Бехтерева, посвятившая всю свою трудовую деятельность изучению работы человеческого мозга [1], пишет о том, что на сегодняшний день мы так и не можем утвердительно ответить на вопрос «где расположен разум человека?», что превращает наши стремления к созданию искусственного разума в очередной карго-культ, не имеющий ничего общего с реальной действительностью.

Ещё Рене Декарт [4] обращал внимание на равноправие рационального и иррационального подходов в процессе познания человеком окружающего мира, что не может не обратить наше внимание на понятие «искусственный интеллект» как на инструмент, усиливающий лишь одну сторону наших возможностей. Подобный «перекос» особенно

опасен, когда он утверждается в трансгуманизме как основное условие развития «пост-человека». Одно дело, когда искусственный интеллект используется для медицинских целей, помогая людям с повреждённым мозгом адекватно встраиваться в общество, а другое – когда он используется в целях достижения господства и контроля над людьми, когда массовое чипирование нейрочипами превращает людей в формальные биообъекты «Интернета всего» («The Internet of Everything», англ. [6]), имеющие соответствующий номер и ранжированные согласно установленной социальной стратификации.

Разворачиваемые сейчас во всём мире сети стандарта связи 5G позволят реализовать всё это на практике быстрее, чем мы можем себе представить, и тогда искусственный интеллект станет не просто инструментом, но *субъектом социального взаимодействия*, «эффективно» и «оптимально» воздействующим на объект, каковым становится живой человек. В настоящее время, как бы дико это ни звучало, речь идёт о непосредственной, массовой (тотальной, в общем) киборгизации человека, а трансгуманизм, продвигающий это в качестве новой идеологии, набирает силу и авторитет во всём мире благодаря мощной финансовой поддержке. Принимаются законодательные акты, готовится технологическая база, программное обеспечение для запуска процессов глубокой интеграции систем искусственного интеллекта в структуру управления обществом.

Таким образом, человечество в очередной раз должно сделать выбор – использовать технологии либо в благих целях, либо - в дурных. История свидетельствует о том, что ещё ни разу оно не фиксировалось только на первой стороне, делая выбор отнюдь не разумный. Борьба разумной интеллектуальности с интеллектуальным разумом есть старое противоречие, которое неизбежно должно прийти (и уже приходило) и теперь к своему разрешению одним из известных нам способов. Человек, создающий подобие своего мозга, не зная при этом достоверно о том, что же представляет из себя этот самый мозг, рискует наделать ошибок с фатальными последствиями. Псевдогениальность, которая ожидается от внедрения нейрочипов-имплантантов, с высокой долей вероятности способна заглушить человеческое в человеке, что, с точки зрения эволюции, приведёт к деградации человека разумного к человеку неразумному, то есть к инволюции.

При этом, безусловно, системы искусственного интеллекта, внедряемые сейчас в управление государственными институтами и сложными хозяйственными структурами, воплощают в жизнь гениальные идеи В.М. Глушкова, позволяя устранить недостатки управления

обществом, связанные с «человеческим фактором», которые широко описаны как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Возможно, реинкарнация ОГАС [2] на современной элементной и программной базе приведёт даже к появлению новой общественно-экономической формации, способной обеспечить действительное гармоничное развитие как общества в целом, так и каждой личности, человека, в частности.

Структура биосферы, и, как следствие – ноосферы и техносферы усложняется с каждым десятилетием в значительной степени, как количественно, так и качественно, и без современных средств управления сверхсложными системами открытого типа обществу теперь не обойтись.

Список использованных источников

1. Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни // Н.П. Бехтерева . АСТ. - 2015. 384 с.
2. Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС // Виктор Глушков // - М.: «Статистика», 1975. 160 с.
3. Девтеров И.В. Развитие человека в контексте киберсоциального антропоцентризма / И.В. Девтеров // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». - 2018. - №2 (5). - URL: http://journal.homocyberus.ru/human_development_in_the_context_of_cybersocial_anthropocentrism
4. Декарт Р. Рассуждения о методе // Рене Декарт // Серия: Философия – Neoclassic . - АСТ. – 2019. 320 с.
5. Pariser E. The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You / Eli Pariser. – NY: Penguin Press, 2011.
6. <https://www.cisco.com/c/en/us/about.html>

Домрачев В.М.

м. Київ

domrachev@univ.kiev.ua

ПОЛІТИЧНІ ЦИКЛИ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ ТА НЕОБХІДНІСТЬ ПРОГРАМУВАННЯ РОЗВИТКУ

Поточний стан економіки України характеризується присутністю великих ризиків, які пов'язані з невизначеністю динаміки багатьох макроекономічних параметрів.

Аналіз динаміки макроекономічних показників розвитку України свідчить про велике значення політичних циклів, зокрема це періоди каденцій Президента та депутатів Верховної ради.

Питанням побудови стратегії розвитку країни з відкритою економікою у напрямі протидії загрозам фінансовій системі країни

присвячено дослідження багатьох українських та іноземних вчених, зокрема у межах досліджень МВФ та Світового банку.

На важливість побудови комп'ютерної моделі функціонування планової економіки вказував радянський вчений В.Глушков [1].

При побудові стратегії розвитку країни важливим є процес моделювання та прогнозування макроекономічних ризиків (стрес-тестування). Моделювання динаміки факторів дозволяє провести аналіз, прогнозування та програмування макроекономічних показників розвитку України, дослідити питання фінансової безпеки України, виявити загрози та основні напрями протидії їм завдяки посиленню законодавчої бази. Функціонування економічної системи забезпечує сукупність законів, які характеризують функціонування її складових та взаємодію цих складових між собою.

У роботі з побудови моделі зв'язків макроекономічних показників у часі застосовано векторну авторегресію (VAR). VAR-моделі дозволяють не тільки будувати прогнози значень макроекономічних показників, а також є корисними при побудові моделей стрес-тестування економіки та банків у разі зовнішніх та внутрішніх шоків. Зазвичай шоки, які пов'язані з некомпетентними рішеннями керівників, не піддаються розумному обґрунтуванню і мають бути обмежені на законодавчому рівні. Це, зокрема, стосується української економіки.

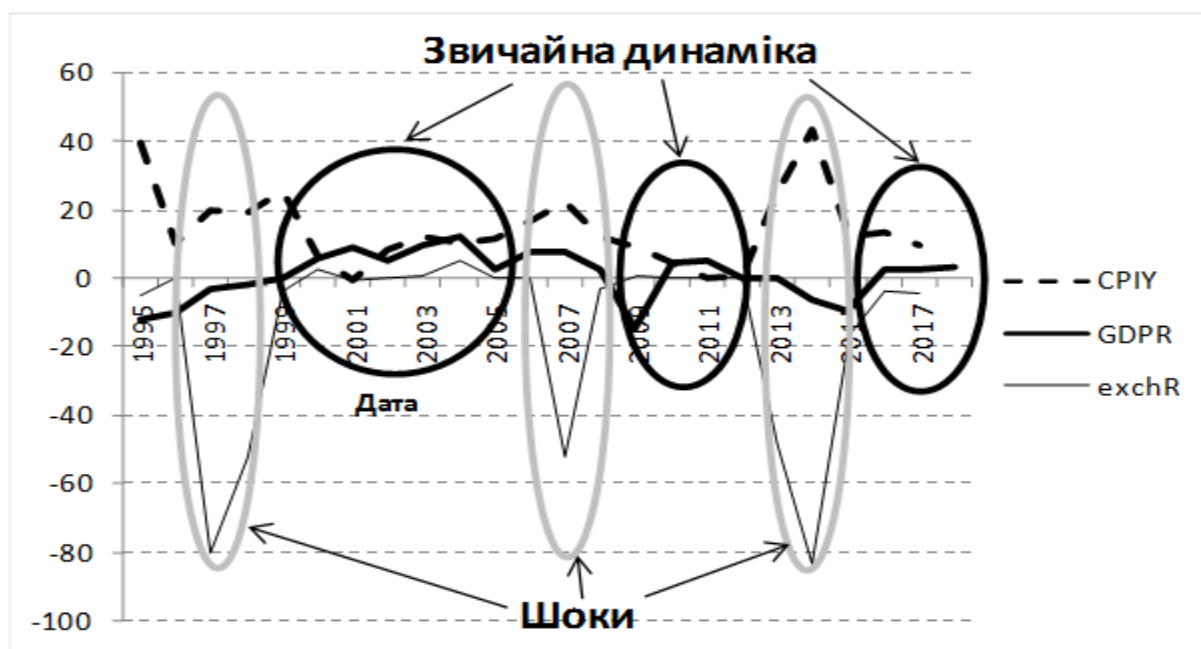


Рис.1. Динаміка річної зміни (%) ВВП (GDPR), індексу споживчих цін (CPIY) та курсу гривні до долара США (exchR).

В Україні у динаміці макроекономічних змінних спостерігаються як інтервали зі стабільною динамікою так і присутність шоків (рис.1).

Динаміка змінних характеризується впливом шоків на економіку України. Ці шоки не є прогнозованими, а є результатом дій керівництва країни, спрямованих на збагачення певних кланів. У разі «вирізання» шоків – розвиток змінних прогнозований, що відбувається у розвинених країнах.

Тому для побудови макроекономічної прогнозної моделі доцільно використовувати сучасні VAR-моделі.

Висновок. У процесі моделювання та програмування макроекономічних показників важливо відрізнити три рівні: моделювання звичайної зміни показників у стаціонарній фазі (коливання у межах 90 – 95 %, моделювання баєсівського процесу), моделювання аномальних шоків (коливання, спричинені злочинною дією осіб, які приймають рішення), моделювання методом Монте-Карло.

Застосування методу VAR дозволяє прогнозувати динаміку змінних на стаціонарних інтервалах. Аномальні стрибки макроекономічних змінних в українській економіці не пов'язані з економічними законами, а є результатом дій, махінацій українських політичних діячів.

Тому, по-перше, необхідно на законодавчому рівні при програмуванні розвитку ввести обмеження можливості коливання макроекономічних змінних, які пов'язані з неправомірними рішеннями керівників, від яких ці зміни залежать. По-друге, систематично проводити процедуру стрес-тестування, яка дозволить передбачати результати змін.

Список використаних джерел

1. Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС / В.М.Глушков. – М.: «Статистика», 1975. – 160 с.
2. Домрачев В.М. Формування монетарної політики в Україні: Монографія / В.М.Домрачев. – К.: Видавництво «Логос», 2012. – 467 с.
3. Домрачев В.М. Застосування векторної авторегресії для моделювання динаміки макроекономічних показників розвитку України // В.М.Домрачев, В.В. Третиник. Науковий Вісник Ужгородського університету. Серія математика і інформатика. УжНУ. - 2019. - №1. - с. 79 – 85.

РЕАЛІЗАЦІЯ КРОС-ПЛАТФОРМЕНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЖЕСТІВ ДАКТИЛЬНОЇ МОВИ

Основним способом спілкування для глухонімих та людей з вадами слуху є використання жестової мови, що складається з дактильної абетки та набором рухів (жестів), які мають несуть певну понятійну інформацію [1]. Дактильна абетка складається з різних рухів пальців руки, а також рухів кисті руки. Відзначимо, що жести мови має візуальне сприйняття і для вивчення жестів необхідно розробити загальнодоступні інструменти, що дозволили б ефективно забезпечити таке візуальне відображення жестової інформації. Беручи до уваги розвиток інформаційних технологій та обчислювальної техніки, створення застосунку, що надає базу жестів та дозволяє вивчити жести мови, є можливим і реалізованим: наприклад, для української жестової мови розроблено інформаційну технологію, яка дозволяє відтворити невербальні методи спілкування [2,3]. У даній доповіді розглядається проблема реалізації подібної технології таким чином, щоб вона буда доступна на будь-якій операційній системі мобільного телефону чи комп'ютера.

Пропонується реалізація крос-платформеного застосунку, що має базу жестів української жестової мови, яку можна розширювати. З метою вивчення жестової мови і перевірки знань використовуються набори тестових завдань для визначення даних дактильних символів. Застосунок має бути достатньо простим у використанні, та мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Даний застосунок передбачає варіант, що його будуть використовувати учні спеціалізованих шкіл (або шкіл з інклюзивними класами) для вивчення дактильної абетки жестової мови.

Запропоновано використовувати середовище розробки Unity, яке дозволяє використовувати фізику типу RagDoll для моделювання поведінки 3D об'єктів. Для збереження моделі руки використовується формат .fbx, що підтримується багатьма програмами для обробки тривимірних моделей. В розробленій технології анімації рухів були записані мануально та програються, використовуючи інверсну кінематику, що дозволяє зменшити об'єм застосунку до мінімуму.

В подальшому планується використовувати формат JSON для збереження проміжних станів для анімацій (в нашому випадку, це положення координат з'єднань у тривимірному просторі). Модуль для

тестування рівня засвоєння жестової мови містить набір запитань, що вимагають вибрати правильний жест з даного набору.

Метою застосунку є створення ефективних інструментів для вивчення жестової мови серед зацікавлених користувачів, та надання можливості її вивчати у доступній формі через засоби комунікації. Експериментальні дослідження показали ефективність такого підходу і подальші дослідження будуть спрямовані на його реалізацію та розробку нових методів для розпізнавання жестової інформації [4].

Список використаних джерел

1. Кривонос Ю.Г. Інформаційна технологія для моделювання української мови жестів / Ю.Г. Кривонос, Ю.В. Крак, А.В. Бармак, А.С. Тернов, Б.А. Троценко // Штучний інтелект., 2009, №3. – С. 186-197.

2. Ю.Г.Кривонос, Ю.В.Крак, О.В.Бармак. Системи жестової комунікації: моделювання інформаційних процесів. – Київ: Наук. думка, 2014. – 228 с.

3. Сергієнко І.В., Крак Ю.В., Бармак О.В., Куляс А.І. Системи жестової комунікації: моделювання та розпізнавання дактильної інформації. – Київ: Наук. думка, 2019. – 281 с.

4. Serhii Kondratiuk, Iurii Krak, Olexander Barmak, Anatolii Pashko. Fingerspelling Alphabet 3D Modeling and Recognition Base on CNN Technology for Cross Platform Applications // Proceedings of the Second International Workshop on Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2019), Zaporizhzhia, Ukraine, April 15-19, 2019. CEUR Workshop Proceedings 2353, CEUR-WS.org 2019. – P.173-182.

Загорський М.

ДЕЩО ПРО ДАТАЛОГІЧНИЙ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ВЕЛИКИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Протиставлення цих підходів не є таємницею для всіх, хто читав або працю Глушкова, або “Енциклопедію кібернетики”, або, навіть, тільки “Бразды правления”¹ - відому популяризацію, яку один з “піонерів кібернетики” вважав дуже важливою. Історія, зрозуміло, не малювалася двома фарбами. Оскільки за названими підходами стояли представники різних суспільних сил, реальна історична реконструкція має продемонструвати різні форми наведених підходів до автоматизації на державному рівні та пояснити реальне різноманіття поглядів.

¹ Рос.: В. Моев, «Бразды управления».

Якщо ґрунтуватись на архівах планових органів Литовської РСР, виразні альтернативи склали фракції, котрі назовемо фракціями Глушкова, Ведути, Рацякаса, “статистиків” й “латишів”. Перші дві підтримали даталогічний підхід до загальнодержавної автоматизації, наступні дві підтримали обчислювальний підхід. Як відомо, зараз у Європі панує обчислювальний підхід до проблем загальнодержавної автоматизації у тих нечисленних сферах, де вона ще вважається можливою. Деяке протиріччя полягає у тому, що типових представників обчислювальної фракції, котра поки що отримала політичну перемогу, зараз ніхто не знає. Чи пам’ятає зараз пересічний науковець голову центрального статистичного управління СРСР або Р. Л. Рацякаса з Литви? Разом із тим, протилежний підхід відомих та впливових вчених Глушкова та Ведути не тільки не визнається, але й фальшується. Все це можна пояснити тільки дією міцних суспільних сил, причому дуже стихійних. Природу цих сил можна зрозуміти якщо розглянути характерні засади різних фракцій, які було названо.

Радикальний обчислювальний підхід пропагував Р. Л. Рацякас, діяч планових органів у м. Вільнюсі. Він заперечував значення баз даних та стояв на тих засадах, що обчислювальні процедури, майже завжди із значною витратою праці програмістів, мають поєднувати окремі поодинокі частки паперової праці у планових органах. У литовськомовних статтях Р. Л. Рацякас категорично заперечував значення поєднання окремих обчислювальних процедур між собою й економії праці програмістів. Щодо пристроїв зберігання, він довгий час відстоював архівну кімнату із перфокартами на противагу “витратним” магнітним носіям. У російськомовних статтях Р. Л. Рацякас писав ще більш відверто про те, що автоматизація обчислювань аж ніяк не має впливати на інформаційні потоки й не складає окремого фактору змін регламентів паперової праці у планових органах. Здається, засади у статтях різними мовами близькі, але різниця колосальна. Бо литовською мовою йшлося переважно про планові органи Литви, населення якої досягало 3,5 мільйонів. Російською мовою ці тези стосувалися навіть не Російської РФСР але усього СРСР, де ємність планових обчислень була на два та навіть три порядки більш, ніж у Литві. Загальносоюзна ресурсна матриця містила дуже багато груп виробів, котрих не було у ресурсній матриці Литовської РСР. Тобто те, що над Німаном виглядає як неграмотність, у загальнорадянському масштабі виражає зовсім не необережність й не консерватизм, але дещо більш небезпечно, як доводить історія.

Розуміння загальнодержавної автоматизації, котре панує зараз, не заперечує значення поєднання окремих обчислювальних процедур та

навіть створення окремих загальнодержавних баз даних, але заперечує їхню обов'язкову економічну значущість, придатність до координації праці різних економічних агентів. Це наслідок того, що у сучасності ці агенти приватновласницькі, та тенденція до інформаційної централізації їм не притаманна. Насправді зараз замість не дуже складних економічних функцій, загальнодержавна автоматизація у всіх європейських країнах має значний ухил у бік дуже складних функцій шпигунства: громадянського, податкового, комерційного, політичного. Цей ухил, який зараз панує, був майже відсутнім у радянських проектах автоматизації за винятком, як інколи зазначається, республіканської АСУ Латиської РСР. Але даталогічний зміст цієї бази даних, по-перше, не повністю шпигунсько-поліцейський, а по-друге, існують аргументи, котрі взагалі заперечують значення, та навіть існування цього компонента у складі функцій РАСУ ЛатРСР. Причому, на відміну від ПЕСЕЛ (міжнародно відомого польського реєстру населення) який має шпигунсько-поліцейські та податкові функції, всі радянські проекти автоматизації якщо не запобігають подібним функціям, то навіть у РАСУ ЛатРСР вважають пріоритетним напрямком автоматизацію широкої господарчої взаємодії всіх виробництв СРСР. Навіть радикальні представники “обчислювальної” фракції, подібні до Рацякаса, цього не заперечували, та намагалися переконати, що саме їхня практика - це й є найбільш ефективна форма подібної автоматизації.

Фракція “статистиків” демонструє дуже цікаве, але типове збочення. Лишаючи ємність своєї довідкової картотеки без значних змін, голова ЦСУ СРСР пропонував автоматизувати тільки транспорт статистичної інформації та ніяк не розглядав статистичну картотеку ЦСУ у ролі змістової основи різноманітних обчислювальних процедур. Це була вузькопрофесійна частина “обчислювальної” фракції, засади якої можна висловити у тезі, що автоматизація транспорту даних аж ніяк не змінює напрямки потоків даних. Інколи здається, що представники цієї фракції навіть не розуміють, що зміна швидкості отримання даних призводить до принципової зміни їхньої актуальності (якості).

“Латиська” фракція, котра пов'язана із РАСУ ЛатРСР, майже не висловлювала якихось поглядів, та складалася переважно з техніків, котрі діяли під дуже кон'юнктурним впливом адміністративних умов, характерних саме для Латвії. Початкові симпатії латиських техніків були на боці даталогічної фракції. Вони спочатку розглядали себе як частину загальнодержавної автоматизації. Але поруч із деградацією радянського господарства, котре набувало щороку більш ринкових рис, вже у середині 1980-х років, коли було сформовано реєстр населення Латвії, почався

незворотний дрейф у бік управління людьми замість управління промисловими процесами. Тобто у 1990 році адміністрація РАСУ ЛатРСР вже стоїть на засадах обчислювальної фракції, що можна розглядати як іронію історії. Подібну еволюцію мав так само зовсім не технічний, але теоретичний Центральний економіко-математичний інститут (ЦЕМІ). Це були теж емпірики під впливом стихії, але, на відміну від “латиської” фракції, не “практичного”, а “теоретичного” напрямку.

Іронією історії є те, що саме у 1990-х роках, коли політичну перемогу отримують радикальні проринкові представники обчислювальної фракції², починається широке застосування вигідних та зрозумілих навіть школяреві реляційних баз даних. Таким чином, можна зрозуміти, що “латиська” фракція демонструє стихійні тенденції, котрі, як відомо, знищили радянське суспільство як єдине. Воно мало дуже великі для життєздатності симпатії до ринкової “регуляції” господарчого життя й дуже великі антикомуністичні тенденції у вигляді конфліктів ресурсних інтересів різних установ.

Дуже цікавим є проект Автоматичної Системи Планових Розрахунків (АСПР), котрий здійснювався під значним впливом фракції Рацякаса. Нагадаємо, що він не був найбільш впливовою постаттю, але тільки найбільш відомий за архівами планових органів Литовської РСР. Скоріш за все, на Україні та в Росії були його аналоги. На час кінця технічної активності Глушкова, котрий вмер на початку 1980-х років, цей проект, математичну частину якого розроблював ЦЕМІ (Центральний Економіко-Математичний Інститут), ще не досяг помітних успіхів у підриві елементів ринкової регуляції й у переробленні структури планових процедур у СРСР на користь переваги нетоварних стосунків. Майже через десятиліття по цьому, 1991-го року, коли систему АСПР було знищено, вона ще не мала ніякої зрозумілої для нефахівця даталогічної структури. У сучасності можна уявити собі БД АСПР 1990 р. як великий JSON³ файл, у якому всі зміни відбуваються у транзакціях. Але навіть цю транзакційність не було додано з даталогічних міркувань. Навпаки, вона була викликана переважно ненадійністю техніки та вимогами зрозуміти, чи встиг потрібний обчислювальний процес виконатись повністю до

² У Росії якийсь Г. Х. Попов відкрито визнавав зв'язок між проринковими радикалами та представниками “обчислювальної” фракції: другі допомогли першим проти ідей Китова та Глушкова. “Даталогічну” фракцію цей політичний аналог Бальцеровича називає “прихильниками електронного фашизму”. Зараз важко не побачити, чия економічна лінія насправді веде до фашизму, все одне - електронного чи не дуже.

³ Див. сторінку json.org.

потрібних змін, чи вони ще не зазнали закріплення, та їхній результат був загублений.

Сучасна реконструкція сенсу, значення, та, можливе, змісту БД АСПР натикається на фактори значного ускладнення. Автоматизовані системи того часу вимагали значно більше праці програмістів та інженерів, вони значно менш зрозумілі для нефахівців, ніж якісь сучасні аналоги.

Наприклад, ієрархічна транзакційна БД 1980-х рр. була більш подібна на спрощену сучасну файлову систему (на зразок ext3), ніж на сучасні БД. По-друге у ієрархічних масивах даних типізація складає значну проблему, тому й, допоки не було дослідження конкретних зразків даних, важко зрозуміти, де рядки букв, де числові коди, де якісь параметри “так чи ні”. Тобто відсутня більш-менш зрозуміла для нефахівців система йменування. До того ще не існує гарантій того, що якісь дані мають тільки одну еталонну адресу й тільки одну еталонну форму. Обчислювальне програмування 1980-х рр було програмуванням у специфічно типізованих файлах, причому їхня типізація позначалася програмістом окремо від даних і не мала автоматичної перевірки. Більш-менш зрозумілу для нефахівців трирівневу ієрархію адресу “база даних — схема — об’єкт” ще не було поширено. Можна додати, що у АСПР навіть попередні, відносно спрощені, системи адресації взагалі не застосовувалася. Таким чином, повторне використання масивів даних у БД АСПР мало обмежування переважно змістового характеру. Причому, що пізніше ми читаємо документи у архіві планових органів ЛитРСР, то більш відходить проблема відсутності чи дорожнечі обчислювальних ресурсів, то більш очевидною стає економічна природа того, що єдині масиви даних не формуються й не організуються зрозумілим чином. Навіть у 1990 році БД АСПР ДП СРСР не мала повних класифікаторів для кожного елемента ресурсних матриць, тобто не було досягнуто їхньої повноти й відсутності різних назв тотожних елементів ресурсного планування. Ще 1987 року Білорусь, Литва, Україна та Росія відправляли ресурсні агрегати у ДП СРСР у своїх різних формах. Фактично єдиний обчислювальний процес був дуже частковим. Бюрократична перевірка та ототожнення різних елементів класифікаторів забирали багато праці, тому вони лишалися фрагментарними.

Що стосується кількості елементів ресурсного планування, навколо яких переважали нетоварні стосунки, вона була не дуже значною. Причому у групах планування частина нетоварних груп була більшою за інші. Це означає, що всередині груп нетоварного планування підприємства фактично запрошувались до ринкового вибору конкретних

елементів ресурсного планування стосовно інших своєї групи. Наприклад, радянська установа-підприємство виробляла дитяче взуття, виходячи з нетоварної норми, але між різними формами взуття вибір був вже у головному й переважно ринковий.

На жаль, дослідження архівів у Вільнюсі і Ризі не дозволяє зробити оцінку співвідношення товарних та нетоварних груп планування, котра може бути розширена на СРСР. Така оцінка має вироблятися переважно з російськомовних джерел, доступ до яких складає географічні, мовні, та, мабуть, адміністративні проблеми.

Німці кажуть, що хтось їде на історичному процесі, когось він везе, але когось волочить за собою. Безумовно, представники фракції Рацякаса належать до останньої групи. Інакше неможливе пояснити, чому у БД АСПР до останніх місяців пробували ігнорувати принципи даталогічної цілісності, які ще до Глушкова виводив Анатолій Іванович Китов — піонер радянської кібернетики. Причому якщо Китов та Глушков починали із розгортання цілісних даталогічних проектів під конкретні технічні засоби, історія БД АСПР демонструє протилежну тенденцію. Документи Державної комісії з планування Радянської Литви доводять, що щороку нові технічні засоби примушували рухатись у напрямку, протилежному щодо “кібернетичного ідеалу” Рацякаса. Тобто наближатись до даталогічної цілісності, формувати єдині каталоги й тримати єдину еталонну форму даних, яку застосовують різноманітні обчислювальні процеси. У спогадах вже дуже старих представників планових органів Литви можна почути, що загальносоюзна кількість автоматизованих обчислювальних процесів над масивами даних з планування у 1990 році досягала 10-20 тисяч. Хоча у них вже не можна розібратись без бази даних, значна більшість з них була дуже фрагментарними обчислюваннями, причому десь половина здійснювалася у республіканських обчислювальних центрах. Але навіть менша частина найбільш ємних обчислювальних процесів викликала прагнення до каталогізації та повторного використання планових даних, до зрозумілого нефахівцям розташування їх у системі іменування БД. Цього вже ніколи у АСПР СРСР не відбудеться. Технічне та теоретичне обґрунтування АСПР було черговим проявом стихійності у радянському житті. Це була саме та стихійність, котра веде до господарчого занепаду, котра привела Литву Рацякаса до масової еміграції, Україну Глушкова до війни, а більшість російських областей до безробіття, що зростає швидше, ніж в Латвії.

Коллективне й гласне управління спільними й суспільними силами на основі нетоварних стосунків знову встане на порядку денному як питання виживання. Вже у наш час обчислювальний підхід до загальнодержавної

автоматизації проявився як проринковий інструмент, який веде до управління людьми, але не процесами виробництва. Тобто, як доводить історія, до гіпертрофії шпигунсько-поліцейських функцій в умовах неможливості досягнути бодай-якоїсь економічної ефективності у суспільстві, де необхідний прибуток став головним критерієм будь-якого господарчого процесу. На противагу цьому, зокрема у досягненні великої економічної ефективності може допомогти даталогічний підхід, котрий пропагували ще Китов, Глушков та Ведута.

Микола Ведута був радянським економістом, який був причетним до процесу планування у Білорусії. Причому критику АСПР БРСР Ведута здійснює виходячи із засад, що методологія планування у СРСР ще дуже дисбалансова й занадто багато місця лишає ринковим стосункам, які вже можна подолати за рахунок створення теорії міжгалузевих балансів, котра буде заснована на розумінні максимальних перспективних обчислювальних можливостей. Ведута встиг підготувати таку теорію на математичному рівні, вона також мала декотру дуже часткову (тому малодостовірну, хоча й успішну) реалізацію у АСПР БРСР.

Ведута критикує Глушкова у тому напрямку, що володіння емпіричною повнотою даних ще не виробляє стратегію планування, котра породжується розумінням економічного сенсу різних даних. Таким чином він складає радикальну частину даталогічної фракції, та, подібно до Глушкова, заперечує значення фрагментарних масивів даних у АСПР БРСР, не вважає її удосконаленням планування, а тільки тривіальним продовженням (під невіршальним впливом розвитку обчислювальної техніки) практики планування, яка вже склалася. Ведута, як і Глушков, вважає, що “не можна автоматизувати хаос”, але вважає головною запорукою упорядкування процесу планування не стільки повноту й правдивість емпіричних господарчих показників, скільки правильну методологію ресурсного планування, котра передбачає способи удосконалення разом із зростанням обчислювальних потужностей.

Наша невесела сучасна практика доводить, що перемога фракції Рацякаса була прологом до розбудови й демонтування системи всезагального господарчого планування. У опозиції поліцейсько-шпигунських та господарсько-синхронізаційних функцій це означає повну перемогу й гіпертрофію перших далеко за кордони необхідності. Так у системі ПЕСЕЛ ще з часів надзвичайного стану (1980 р.) ті функції, котрі Глушков вважав для загальнодержавної автоматизації третьорядними, а Китов несуттєвими, лишаються якщо не єдиними, то головними! Це ще якщо не казати по централізоване всеохопне напівдержавне відеоспостереження у Берліні. Витрати на подібні системи

ще більш знижують загальну економічну ефективність, хоча є для декого дуже прибутковими. Якраз тому у технічному сенсі залишаються актуальними загальні принципи автоматизації подолання товарності, котрі були закладені у ескізах Китовим, а у сучасній формі Глушковим. Що стосується суспільного сенсу, тут зауваження та попередження Ведути здійснилися більш ніж повністю.

Тому напрямок пошуку шляхів розгортання нетоварного господарства має єднати технічні принципи будування єдиної автоматизованої системи за Глушковим та змістові принципи створення натуральних міжгалузевих балансів за Ведутою.

Зуєв В.М.

м. Київ

v.zuev@inet.ua

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ ЯК КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

Можна досить умовно сконструювати два ідеальних типи впровадження технологій соціальної роботи. Певною мірою вони відтворюють розподіл соціальних технологій на базові та спеціальні, який ще іноді провадять за рівнями їхнього узалежнення. Відповідно, упровадження технологій першого рівня забезпечує розгортання глобальних соціальних досліджень, розробку ключових дослідницьких програм, вироблення ґрунтовних моделей і проведення системних соціальних експериментів. На підставі технологій другого рівня продукуються конкретні методи, методика та оцінки. З огляду на зазначені ідеальні типи, впровадження технологій соціальної роботи переважно атестується і як конструктивно-технологічний процес.

Однак Е. Томас запропонував розглядати застосування соціальних технологій в залежності від їхнього спрямування та з точки зору стадій розгортання. На його думку, соціальні технології мають сенс, тільки якщо вони запроваджують соціальні інновації. До останніх належать фундаментальні соціальні дослідження, розробка дослідницьких програм, вироблення моделей, соціальний експеримент, еволюційні дослідження, розвідки в галузі створення нових методик, вироблення оцінок. «Модель еволюційного дослідження в ідеалі має бути застосовна до самих різних способів розвитку технології соціальної роботи. Фазам розробки і розвитку повинен передувати аналіз, за фазою розвитку – слідувати фаза оцінки, а потім – фази поширення і впровадження. Перші чотири фази, які

містять аналіз, розробку, розвиток та оцінку, і визначаються... як еволюційне дослідження» [1].

З огляду на запропонований Е. Томасом підхід до розгляду соціальних технологій крізь призму соціальних інновацій, можна встановити основні технологічні етапи процесу їх упровадження у соціальній роботі. Адже за віддаленістю від практики науки часто розподіляють на фундаментальні та прикладні. Фундаментальні галузі знання безпосередньо не орієнтовані на практику. А ось прикладні, навпаки, передбачають конкретне застосування результатів наукового пізнання для розв'язання практичних завдань. Тому соціальна робота часто вважається прикладною наукою, хоча розробка, приміром, фундаментального знання про впровадження її технологій або розмаїтих дослідницьких програм залишається пріоритетом і цариною досліджень теорії соціальної роботи.

Важливим технологічним етапом упровадження технологій соціальної роботи є еволюційне дослідження, яке складається з розгляду сформованого в цій сфері стану справ, а також із розробки, розвитку й оцінювання соціальних нововведень. Останні містять спеціальні засоби, за допомогою яких і реалізуються в дійсності. Як-от, у соціальній роботі, де наявні різні методи й технології – від загальних до спеціальних. Необхідною умовою їх упровадження є формування організаційних структур соціальної роботи і розвиток соціальної політики.

За Е. Томасом, конструктивним технологічним етапом соціальної роботи є розробка моделі еволюційного дослідження. Після цього настає період оцінювання, а за ним – фаза поширення і впровадження. Під час розробки і впровадження технологій соціальної роботи застосовуються різні методики та інструменти: обчислення, діагностики, схеми потоків, матричні методи, таблиці рішень і порівнянь тощо. Погляд на застосування технологій соціальної роботи в подібній інтерпретації є доволі поширеним. Однак такий підхід не вважається єдиним способом цілеспрямованого впливу на соціальний об'єкт.

Необхідність використання технологій соціальної роботи зумовлена простими й безсумнівними детермінантами: від фронту необхідних дій до продуктивності й ступеня досконалості власне технологій. Це означає, що конструктивний тип, ідеальна модель або програма передують практичній дії та раціоналізують послідовність процесу впровадження технологій соціальної роботи. Отож, питання полягає не тільки в тому, що саме робити, а і в якій послідовності треба виконувати соціальну роботу. «Еволюційні дослідження створюють умови для формування корисної методології на додаток до загальноусталених методів дослідження. Але

вони не можуть бути успішними без відповідних змін під час досліджень, у роботі та в навчанні професійних соціальних працівників» [1].

Водночас з погляду М. Данакіна, конструктивні типи упровадження технологій соціальної роботи мають репрезентуватися за допомогою онтологічного обґрунтування на підставі їхнього опертя на один або декілька соціальних процесів. Бо «процесуальність – головний критерій онтологічного обґрунтування соціальної технології» [2, с.12]. Мало того, як послідовність операцій соціальні технології є соціальним процесом. Тому уявлення про сумісність лише двох соціальних процесів замало. Потрібно критично оцінювати різні процеси з погляду повноти, достатності, адекватності. Для цього процеси мають досліджуватися щодо їхнього виду, типу, істотних ознак, внутрішнього механізму супутніх змін, інтенсивності, спрямованості тощо. Подібним шляхом формується вичерпний «реєстр» соціальних процесів.

Упроваджуючи технології соціальної роботи, варто визначити позитивні й негативні чинники, які зумовлюють наявність соціальної проблеми. Серед негативних виокремлюють різні викривлення і спотворення послідовного розвитку ступеневих процесів. Розв'язання подібних питань відбувається на етапі проектування технологізації соціальної роботи. На підставі ґрунтовно розробленого проекту обирається доцільна для його реалізації технологія соціальної роботи. Отже, зміст її технологізації полягає в увиразненні багатогранних аспектів соціального процесу: його спрямованості, оптимізації, стабілізації, саморегуляції тощо [2, с.13].

Поряд із загальними в соціальній роботі широко використовуються міждисциплінарні та спеціальні технології. На думку М. Данакіна, осібне місце серед них посідають технології ділових стосунків, технології інституту влади, комунікаційні технології та ін. Їхнє застосування у соціальній роботі не суперечить упровадженню загальних соціальних технологій. Адже сферою впровадження спеціальних технологій соціальної роботи є з'ясування загальних принципів і напрямів соціальних процесів, їх змісту, форм, можливостей технологізації як способу оптимізації і раціоналізації, обґрунтування меж, діапазонів, масштабу цих процесів і под. Загальні технології соціальної роботи використовуються там, де треба встановити закономірність впливу, його інваріантні структури й компоненти, розробити методи ефективної соціальної дії. З іншого боку, впровадження технологій соціальної роботи виявляється наслідком продукування і реалізації методів і методик ефективного та цілеспрямованого соціального впливу. Подібний вплив лише на перший погляд може здаватися елементарною сукупністю окремих соціальних

операцій. Але всі ці операції скоординовані й субординовані, упорядковані й регламентовані в їх технологічній послідовності [2, с.14-15].

Крім того, для технологізації будь-якого процесу соціальної роботи необхідна наявність двох основних умов. По-перше, ступінь його складності має бути таким, щоб забезпечувати можливість розчленування цього процесу на окремі елементи. Отож, потреба в упровадженні конкретної технології соціальної роботи диктується об'єктом соціального впливу, ступенем його складності. По-друге, вибір засобів упровадження технології соціальної роботи має гарантувати систематизацію дій суб'єкта з метою одержання максимальних наслідків та мінімізації зусиль.

Тому в першу чергу мають потребу в технологізації ті види соціальної роботи, які складаються з великої кількості послідовних етапів і різних операцій. Серед інших до них належать планування, організація й ухвалення рішень щодо впровадження технологій соціальної роботи. Подібне впровадження необхідно розподіляти на низку операцій і обґрунтовувати оптимальний варіант реалізації кожної частини загального складного процесу.

Отже, впровадження технологій соціальної роботи як конструктивно-технологічний процес передбачає генерування його конструктивних або ідеальних типів. Конструювання таких типів детерміноване соціальними спрямуваннями технологій соціальної роботи та окреслює переважно рівні, стадії, етапи, фази, періоди їхнього розгортання.

Список використаних джерел

1. Томас Э. Социальные технологии и нововведения / Э. Томас. – [Электронный ресурс] – URL: http://shatelei.kiev.ua/studies/thomas_social_technologies_and_innovations.html

2. Данакин Н.С. Теоретические и методологические основы разработки технологий социального управления: автореф. дис... д-ра социол. наук / Н.С. Данакин. – М., 1994. – 48 с.

Каленчук-Порханова А.А.

г.Киев

natalya.kalenchuk@ukr.net

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ ПО ГЛУШКОВУ

Работы Виктора Михайловича Глушкова, в то время сугубо абстрактного математика, известного ученого-алгебраиста, доктора физ.-мат. наук, по совершенно новой для него тематике начались в августе

1956 года после назначения его заведующим Лабораторией вычислительной техники Института математики АН УССР.

Как известно, в этой лаборатории до В.М.Глушкова под руководством Сергея Алексеевича Лебедева была создана и принята в эксплуатацию в 1951 году первая в континентальной Европе Малая электронная счетная машина (МЭСМ), важным преимуществом которой было то, что ее арифметическое устройство впервые в мире было параллельного, а не последовательного действия.

С самого начала В.М.Глушков активно подключился к работам по созданию первой в Союзе специализированной ЭВМ СЭСМ и первой ЭВМ с асинхронным управлением и ферритовой памятью "Киев", а также со свойственной ему энергией занялся исследованиями в области фундаментальных и прикладных проблем вычислительной математики и кибернетики.

В этот период у В.М.Глушкова сформировалось научное убеждение, что роль кибернетики заключается в том, что ЭВМ должны быть не просто "вычислителями", а широко применяться в разных сферах деятельности людей и иметь большое значение для развития научно-технического прогресса.

С целью разъяснения своих позиций и для формирования научного мировоззрения в обществе В.М.Глушков уделял большое внимание работе с молодыми кадрами и популяризации кибернетики, публикуя научно-популярные ЭВМ статьи в газетах и журналах, читая лекции и выступая на различных публичных мероприятиях. Он старался подбирать кадры в соответствии со своим убеждением, согласно которому: "Кибернетика как наука может дать чрезвычайно много, но, при этом, она требует увлеченности, преданности и готовности трудиться с полной отдачей физических и духовных сил. Она не терпит людей несобренных, белоручек и "узких специалистов"". По его инициативе и, как правило, при его участии работали семинары, проводились лекции по вопросам вычислительной техники и математики, основам и теории программирования и другим направлениям кибернетики.

Вера В.М. Глушкова в правильность выбранного научного пути развития кибернетики, незаурядные творческие способности, эрудиция, энергия, активная жизненная позиция и высокие личные человеческие качества за короткий период снискали ему большой авторитет в коллективах Академии наук Украины и Союза.

В то же время В.М. Глушков приходит к выводу, что кибернетика как наука связана также с теорией создания вычислительных машин с целью превратить их проектирование из инженерной интуиции в науку на

основе мощного математического аппарата. Выходят его работы "К теории абстрактных автоматов" (1959г.), "Абстрактная теория автоматов" (1961г.), "Теория алгоритмов" (1961г.), "Синтез цифровых автоматов" (1962г.), "Введение в кибернетику" (1964 г.).

О работах В.М. Глушкова этого периода его соратник и ученик В.П. Деркач пишет: "Уже в первых своих статьях он определяет стратегию кибернетических исследований, к которой, в первую очередь, относит теорию работы ЭВМ, разработку методов автоматизации программирования, теорию алгоритмов и теорию конечных автоматов, методов аналитических преобразований, доказательства теорем, машинного перевода ..." [1].

Таким образом, в процессе проведения этих работ и в результате анализа предмета и методов кибернетики В.М.Глушков фактически расширяет ее возможности и дает ей новое определение как науке.

Исторически впервые термин "кибернетика" (в переводе с греческого - "искусство управления") употребил американский ученый Норберт Винер для определения ее как самостоятельной науки об управлении и связи в живых организмах, машине и обществе. Его определение носило чисто философский характер, так как не имело четкого обозначения объекта исследований и средства обработки информации, а также вообще не учитывало неживую природу [2,3].

В дальнейшем развитие кибернетики пошло различными путями: в США преобладало понимание науки кибернетики, основанное на широком внедрении компьютеров (computer science), в западной Европе кибернетика получила название информатики как науки только о структуре и общих свойствах информации. В Союзе было принято более естественное и содержательное определение кибернетики, которое учитывало основные достижения как в теории преобразования информации, так и во внедрении компьютеров в теорию управления [4].

Предложенное академиком В.М.Глушковым определение кибернетики как "науки об общих законах получения, сохранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах" [5] сыграло основополагающую роль для научной и практической направленности работ по кибернетике. Это определение науки кибернетики было принято в качестве основного в статьях по кибернетике в Украинской Советской (1961г.), Большой Советской (1963г.) и Британской энциклопедиях.

В отличие от Н. Винера, В.М. Глушков впервые обозначил кибернетические системы как основной объект исследования в кибернетике, основным методом изучения которых является

моделирование их состояний, и определил компьютеры как основные технические средства хранения, переработки и передачи информации, понимая при этом под управляющими системами как технические, так и любые биологические, административные и социальные системы. Этим В.М. Глушков подвел научную базу под синтез цифровых автоматов, проектирование и использование компьютеров для решения различных проблем, включая проблемы искусственного и машинного интеллектов. По его словам "исследования охватили все области кибернетики".

Таким образом, академик В.М. Глушков стал, по сути, основателем принципов

ально новой науки кибернетики в ее расширенном понимании, эквивалентном как зарубежной кибернетической науке (computer science), так и информатике, то есть использованию компьютеров в различных сферах человеческой деятельности с учетом общих законов информационного взаимодействия и влияния. Эта наука очень быстро вышла за пределы чисто научного рассмотрения и изменила многие аспекты жизни человека и всего общества в целом и тем самым определила начало новой эры - эры компьютеризации [6].

Впоследствии как сам В.М. Глушков, так и его ближайшие ученики и последователи признают, что кибернетика В.М. Глушкова фактически эквивалентна современным понятиям компьютерной науки и информатики.

Свое отношение к кибернетике как к науке В.М.Глушков объяснил так: "Кибернетика - любовь моя... Другие науки изучают мышление в основном наблюдательно, а кибернетика позволяет моделировать протекающие процессы. ... Проблемы искусственного интеллекта, моделирование интеллектуальной деятельности - вот что интересует меня в кибернетике больше всего. К тому же, занимаясь ею, я смог удовлетворить свою тягу, с одной стороны, к математике, а с другой, - к различного рода радиоэлектронным устройствам, системам автоматического управления. И наконец, кибернетика привлекательна для меня тем, что в настоящее время она является одной из наиболее важных и перспективных наук для развития экономики, науки, техники в целом, т.е. ее отличает большая общественная значимость... Кибернетика - наука комплексная и интернациональная, так как в ее развитие вносят свой вклад ученые и коллективы разных стран мира".

Список использованных источников

1. Академик В.М.Глушков - пионер кибернетики // Сост. В.П. Деркач. Киев: Издатель Юниор. - 2003. С. 384.

2. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. // М.: Советское радио. - 1958. - С. 214.
3. Винер Н. Кибернетика и общество. // М.: Иностранная литература. - 1958. - С. 200.
4. Теслер Г.С. Новая кибернетика. // К.: Логос. – 2004. – С. 404.
5. Энциклопедия кибернетики. // Киев: Гл.ред. УРЭ. - 1974. – Т.1. С. 440-445.
6. Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Парадигмы и идеи академика В.М.Глушкова. // Киев: Наукова думка. - 2003. С. 454.

Карпець Е.П., Кікоть Г.Ф., Панасенко С.В.

м. Київ
keleonora@ukr.net

РОЛЬ ЕКОНОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИТРАТИ-ВИПУСК В ОБГРУНТУВАННІ СМАРТ-СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ РЕГІОНАЛЬНИХ СТРАТЕГІЙ

Розвиток новітніх технологій та суспільної свідомості призвів до реалізації таких важливих ідей кібернетики, як системне осмислення, регулювання та впровадження в соціально-економічне середовище наукових знань та розробок, що кардинально змінюють стандарти та якість життя. В роботах Віктора Михайловича Глушкова розроблені основні методологічні принципи керування впровадженням досягнень науково-технічного прогресу, що понині не втратили свою актуальність [1].

Намагаючись нівелювати результати нерівномірного розвитку соціально-економічних процесів та поглиблення таких деструктивних явищ, як наслідки фінансово-економічної кризи 2008 року, світова спільнота усвідомила необхідність переходу до економіки знань та впровадження ідей «Розумної глобалізації» та «Розумної спеціалізації». Методологічні засади їх реалізації фактично ґрунтуються на досвіді керування впровадженням науково-технічного прогресу, коли новітні технології охоплюють не лише традиційні сфери діяльності, але й створюють абсолютно нові види діяльності, послуги, якості товарів і т.п.

На даному етапі актуалізувалося питання реалізації в Україні ідеї смарт-спеціалізації, яка є одним із важливих напрямів реалізації положень Угоди про асоціацію з Європейським Союзом. Це має забезпечити економічну інтеграцію із спільним ринком ЄС і включення суб'єктів національної економіки в глобальні ланцюги доданої вартості. Законодавчо необхідність застосування концепції смарт-спеціалізації було

обґрунтовано у програмі “Європа 2020: Стратегія розумного, стійкого та інклюзивного зростання”, як важливого інструменту модернізації економічної структури країн – членів ЄС [2].

Відповідно до вимог нової регіональної політики в Україні смарт-спеціалізація покликана виконувати функції забезпечення балансу інтересів “держава – регіон – суб’єкти економічної діяльності” та створення оптимальних умов для розкриття як на загальнодержавному рівні, так і на рівні регіонів потенціалу саморозвитку за рахунок реалізації окремих функцій інноваційної (стимулювання трансферу технологій), промислової (реалізація інноваційного типу розвитку промисловості) та структурної (структурна модернізація регіональної економічної системи) політик [3].

Структурна модернізація в даному контексті передбачає системну оцінку наявного потенціалу для структурної реорганізації не лише за рахунок інноваційного розвитку традиційно сформованих в регіоні видів економічної діяльності (ВЕД), але й генерації процесів розвитку нових технологічних процесів (як у виробничій діяльності, так і у сфері надання послуг).

Для удосконалення діяльності з обґрунтування смарт-спеціалізації регіональних стратегій ефективним інструментарієм може стати використання програмної реалізації економетричної моделі Витрати-Випуск з оптимізаційним блоком задач, що розроблені в Інституті кібернетики НАН України [4-5].

Опис алгоритму виконання розрахунків. Розрахунки проводяться на основі динамічних рядів, побудованих на статистичних даних, що наводяться в щорічному Бюлетені "Національні рахунки України" та додатковій статистичній інформації про індекси цін та ін. Підготовлені та скориговані дані вхідного масиву статистичної інформації використовуються у дослідженні залежностей між основними показниками моделі, а саме між обсягами випуску продукції X_i за ВЕД та матрицею міжгалузевих потоків x_{ij} обраних видів економічної діяльності. Надалі виконується постановка оптимізаційної задачі з урахуванням ряду економічних індикаторів-критеріїв оцінки досліджуваних ВЕД.

Виконання розрахунків коефіцієнтів регресійних рівнянь та вирішення оптимізаційної задачі виконується у програмному середовищі VisualBasic for Excel згідно із програмою розрахунків, яка настроюється при підготовці даних. На першому етапі виконується цикл алгоритмів з розрахунку коефіцієнтів регресії методом найменших квадратів та знаходження характеристики отриманих регресійних рівнянь. Основним

результатом є коефіцієнти $c_{ij}, \lambda_{ij}, \beta_{ij}$ рівнянь $x_{ij} = c_{ij} + \lambda_{ij}x_i + \beta_{ij}x_j$. Ці коефіцієнти використовуються для побудови статистичної моделі, яка у векторному вигляді записується як $(E - B)\vec{x} + \vec{c} = \vec{y}$, де E – одинична матриця $n \times n$; B – матриця з коефіцієнтами $b_{ij} = \beta_{ij}$ для $i \neq j$ та $b_{ii} = \beta_{ii} + \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}$, $i, j = 1, \dots, n$; \vec{c} – вектор з компонентами $c_i = \sum_{j=1}^n c_{ij}$, $i = 1, \dots, n$; \vec{x}, \vec{y} – вектора з компонентами x_i, y_i , $i = 1, \dots, n$.

Основним результатом розрахунків є як самі коефіцієнти кореляції рівнянь регресії з відповідними стандартними помилками, так і основні статистичні характеристики цих рівнянь, що дозволяють оцінити резерви смарт-спеціалізації за структурою ВЕД, що є перспективними для подальшого соціально-економічного вирівнювання та розвитку[4-5].

Висновки. Розроблені моделі, алгоритми та програмні засоби можуть бути застосовані для вибору можливих сценаріїв державної політики, що запобігатимуть тенденціям негативного розвитку економіки, та дозволяють:

- 1) автоматизувати формування і ведення інформаційної бази даних для дослідження структурної динаміки та обґрунтування смарт-спеціалізації регіональних стратегій;
- 2) оцінювати вид функціональної залежності та ступінь впливу між обраними показниками для розробки заходів із усунення регіональних диспропорцій;
- 3) використовувати різні функції похибок при регресійному аналізі та знаходити кращі моделі для опису структурної динаміки та резервів її розвитку;
- 4) налагоджувати взаємодію програмних модулів та баз даних при обробці інформації та моделюванні динаміки макроекономічних показників.

Оскільки засоби традиційного регресійного аналізу не завжди дають бажаний результат в плані якісної оцінки структурної динаміки, а оцінка резервів інфраструктурної сфери діяльності вимагає більш точного математичного інструментарію, в удосконалену модель включено алгоритм сингулярної оцінки ефективності формування структури досліджуваних векторів.

Список використаних джерел

1. Глушков В.М. Управление научно-техническим прогрессом. // Плановое хозяйство. – 1980. — №6. – с. 46-54.

2. Europe 2020: strategy smart, sustainable and inclusive growth. - URL: <https://translate.google.com/?hl=ru#en/ru/Europe%202020%3A%20strategy%20smart%20%20sustainable%20and%20inclusive%20growth>.

3. Снігова О.Ю. Розкриття потенціалу смарт-спеціалізації для подолання регіональ-ної структурної інертності в Україні // Економіка України. – 2018. — №8. – С. 75-87.

4. Е. П. Карпец. Прогнозування бюджетних показників на базі економетричної моделі таблиць Витрати-Випуск // Інформаційно-аналітичне супроводження бюджетного процесу (за ред. Довгого С.О., Сергієнко І.В.) / монографія. К.,2013. – С. 387-397.

5. Карпец Э.П. Использование эконометрической модели «затраты-выпуск» для анализа и мониторинга структурной динамики // Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии – Сб. трудов 8-й Международной научной конференции.- Молдова. - Кишинэу: Эврика. – 2018. – С. 341-344.

Ковенько О.А., Бурлаков В.М.

м. Київ

kovolexiy@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ КОНТЕНТ-АНАЛІЗУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ ПРОДУКЦІЇ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ

На сьогодні суспільне виробництво пропонує величезну кількість варіацій певної продукції різного спрямування: наприклад, моделей мобільних телефонів, автомобілів, найменувань книг, фільмів і тому подібного. Як наслідок, це поряд з іншим суттєво збільшує час вибору потрібного товару споживачем, адже необхідно проаналізувати та порівняти кожен із доступних варіантів. Це спричиняє збитки у доході компаній і залишає їхніх клієнтів незадоволеними. Тому постає потреба в якісній фільтрації та пошуку найбільш релевантних варіантів товарів з-поміж усіх можливих альтернатив.

Окрім того, з розвитком електронної комерції за останні роки більшість продукції отримує велику кількість змістовних оцінок, коментарів, відгуків та рецензій. Вони формують важливий масив інформації для аналізу, адже саме в них споживачі описують, наскільки вони задоволені тією чи іншою властивістю та/або комплексом властивостей певного продукту. Тому, проаналізувавши їх, з'являється можливість виявити не лише ті критерії, за якими здійснювався вибір поміж альтернатив, а і рівень їх адекватності з точки зору задоволення результатами вибору (тобто наскільки реальний вибір альтернативи за

певним з цих критеріїв відповідає очікуванню споживача). І саме завдяки результатам такого аналізу стає можливим формування більш якісної системи підтримки прийняття адекватних рішень про вибір конкретного продукту із ряду подібних.

Як основний метод вирішення поставленого завдання пропонується застосувати контент-аналіз. Зазвичай виділяють два типи контент-аналізу: кількісний і якісний. Кількісний тип ґрунтується на дослідженні морфем та їх комбінацій, слів і тем в одиницях тексту, та й загалом зосереджений на аналізі самого змісту текстової інформації. Натомість якісний тип контент-аналізу заострений на дослідженні зовнішніх ознак тексту: наприклад, манери висвітлення конкретних тем або наявності супровідних зображень.

Щоб здійснити виявлення споживацьких ставлень до певних продуктів, достатньо використати кількісний контент-аналіз. Так, найпростішою реалізацією такого аналізу може бути звичайний підрахунок кількості вживання ключових слів, які визначають приналежність тексту до певної категорії. Ідея цього підходу проста: чим частіше споживачі згадують слово або тему у своєму відгуку, тим більш ймовірно, що цей товар відповідає категорії цього слова. Зважаючи на свою простоту, такий підхід може легко програмуватися та водночас давати значні результати. Але щоб забезпечити адекватність цих результатів, необхідно мати в наявності великий масив незалежних текстових фрагментів для аналізу (коментарів, відгуків, рецензій), а також розробити методологію коректного визначення ключових слів: вони повинні уникати багатозначності в досліджуваних текстах та повністю відображати категорію, яку визначають.

Наступним кроком варто порівняти результати аналізу кожного з товарів між собою і впорядкувати за рівнем відносної кількості контенту, яка відповідає визначеним категоріям. Отримані в результаті дані складають основу для реалізації автоматизованої системи підтримки прийняття рішень в електронній комерції з метою підвищення ефективності процесу вибору товарів споживачами.

За результатами дослідження та моделювання цієї задачі було створено систему Readvicer, яка націлена на підтримку прийняття рішень про вибір книги для прочитання/купівлі. Було проаналізовано більше як 5 млн відгуків для 10 тис. найбільш популярних книг. Це дало змогу визначити найбільш затребувані критерії та відповідність кожної з книг до них. Сервіс доступний в онлайн-режимі: readvicer.azurewebsites.net. Варто наголосити: система є самонавчальною. Це означає, що при появі нових відгуків релевантність та ефективність пошуку оптимального рішення

збільшуватиметься автоматично, а також додаватимуться відсутні у базі даних об'єкти без залучення людських ресурсів. У перспективі реалізований сервіс може стати підґрунтям для формування ефективної системи маркетингового планування, адже результати дослідження інформують про поведінку та потреби споживачів.

Список використаних джерел

1. Б. М. Юськів. Контент-аналіз і світовий досвід. – 2006.
2. Костенко Наталія, Іванов Валерій. Досвід контент-аналізу: Моделі та практики: Монографія. К.: Центр вільної преси, — 2003. Стор. 40-44.
3. Сорока М.Б. Використання методу контент-аналізу при створенні автоматизованих інформаційних систем / М.Б. Сорока, Н.В. Танатар // Бібліотека. Наука. Культура. Інформація: Наукові праці НБУВ. – 1998. – Вип. 1. – С. 318–322.
4. Литвин В. В. Інтелектуальні системи / Литвин В. В., Пасічник В. В., Яцишин Ю.В. – Львів: “Новий Світ – 2000”, 2009. – 406 с.

Косс В.А.

г. Киев

vitaliykoss@gmail.com

КИБЕРНЕТИКА КАК УЗЕЛ В ДРЕВЕ НАУК

Кибернетика, во времена ее зачатия Норбертом Винером, выстраивала свои генетические связи с объективными законами мироздания Исаака Ньютона и Иоганна Гёте, которые отражают гармонию взаимодействия потенциальной и кинетической энергии объектов вселенной. Н. Винер констатирует, что научные методы познания вселенной отошли от позиции, где все происходит в соответствии с законами, когда еще можно было отличать системы с *одной и той же полной энергией*. Связь кибернетики с объективными законами мироздания Н. Винер отразил в системе своих постулатов:

- Окружающий нас мир есть *упорядоченная система*. Н. Винер констатирует, что кардинальная подмена методологии познания мира как упорядоченной системы методологией исследования хаоса, *непосредственно влияет на исследование процессов управления*. Этот постулат требует от нас кардинального пересмотра существующей парадигмы знаний, основанной на идее рождения нашего мира из хаоса, и осознать критерии оценки степени упорядоченности вселенной.
- Процессы управления в живом человеке и в обществе подобны. В интерпретации В.М. Глушкова этот постулат выглядит так: процессы

управления и связи в машинах, живых организмах и обществах подобны.

Постулаты Н. Винера основаны на глубоком понимании им законов мироздания, которые позволяют видеть объекты вселенной как составляющие упорядоченной системы. Понимая эти законы, исследователь в области кибернетики способен построить и измерить идеальную организацию каждого отдельного объекта вселенной и определить диапазоны ее полной энергии, чтобы вычислить степень старения системы и иметь возможность управлять (намеренно воздействовать) на ее функционирование. Из этой возможности Н. Винер главной проблемой управления считает свойство систем стареть, а информации об их состоянии – теряться и устаревать. Он постулирует фундаментальное утверждение: *Кибернетика, как наука озабочена тем, чтобы противостоять тенденции естественного возрастания энтропии путем нахождения надлежащего набора идей и технических приемов неуклонного ее снижения*. Обратите внимание, понятие энтропии¹ Норберт Винер распространяет одновременно на систему, на ее свойства и на информацию в системе управления. Он предлагает рассматривать энтропию как показатель неупорядоченности системы и как показатель степени неопределенности информации в системе управления. По сути Н. Винер дает нам показатель измерения функционального состояния системы и показатель для измерения степени соответствия системы управления потребностям объекта управления.

Кибернетика во времена В.М. Глушкова трансформировалась в методологию проектирования компьютеров и систем управления с применением компьютерных технологий. В этот период от Системологии А.А. Богданова она получила активную поддержку в познании свойств объектов управления, а от теорем тринарной логики Курта Гёделя - поддержку в познании свойств информации в системе управления.

На понимании этих наук базируется основной постулат В.М. Глушкова – *автоматизируя беспорядок, мы получим беспорядок автоматизированный*. Не следует автоматизировать беспорядок, необходимо гармонизировать функциональные процессы в системе, а потом ее автоматизировать.

А чем измерить степень порядка в системах, которые создаются автоматизированными или модернизируются средствами автоматизации? Чем измерить эффективность управления, чтобы понять вклад системы

1 Энтропия – мера неупорядоченности (неопределенности).

управления в текущее состояние объекта? Н. Винер дает нам два показателя:

1) Показатель степени неупорядоченности (энтропии) системы, в котором интегрируются параметры системы (статические и динамические) в ее идеальном состоянии и сравниваются с текущими параметрами системы.

2) Показатель степени недостоверности (энтропии-лжи) информации в системе управления. Это показатель степени несоответствия (ложь, отсутствие, неактуальность, субъективность) информации в системе управления в сравнении с объективными и своевременными данными параметрического мониторинга.

Для искусственных систем эти показатели определить не сложно, поскольку в документации на систему описаны ее процессы функционирования по предназначению и их параметры. А для живых и социальных систем, таких как человек, народ, раса, человечество, необходимо понимать свойства Закона Подобия². Этот Закон хорошо представлен в книге А.В. Анисимова «Информатика. Творчество. Рекурсия». Системное понимание этого закона дает наука Системология в трудах А.А. Богданова³, который демонстрирует нам комплекс базовых системных свойств объектов, позволяющих определять степень их способности функционировать и реализовать свое предназначение. Системный подход и теоремы К. Гёделя снабжают кибернетику пониманием того, как сформулировать определение системы с позиции процесса управления: *Система - это совокупность ресурсов и персонала (носителей воли и целеполагания), задействованных в заданном регламенте функционирования по предназначению, во взаимодействии с объектами внешней среды, при условии соблюдения норм устойчивости и безопасности.*

Из этого определения видно, что самолет без персонала не может рассматриваться как система, поскольку он не способен реализовать свое предназначение. Для кибернетики система «самолет» будет включать в себя летательный аппарат, экипаж, реализующий конкретную задачу в среде аэродромного обслуживания и управления воздушным движением в пределах заданных норм безопасности. А для понимания роли персонала потребуется взаимопонимание с функциональной психологией П.Д. Успенского и С. Занос⁴.

2 В программировании пример реализации Закона Подобия можно увидеть в Правиле Рекурсии

3 А.А. Богданов «Очерки организационной науки», «Тектология».

4 С. Занос «Человеческие типы». П.Д. Успенский «Психология возможной эволюции человека».

Виктор Михайлович Глушков уточняет задачи кибернетики с позиции конструктора: главная ценность кибернетики в двух фундаментальных утверждениях: 1) *Процессы управления и связи в машинах, живых организмах и обществах подобны.* 2) *Суть управления и связи состоит в передаче, хранении и трансформации информации.*

Игнорирование знаний функционального предназначения объекта управления и трансформации предназначения объекта в функции его подразделений и персонала низводит процессы проектирования средств автоматизации в системах управления до реализации задач хранения, передачи и трансформации информации, а задачи соответствия системы управления потребностям гармоничной реализации объектом своего предназначения попросту игнорируются, т.е. автоматизируется беспорядок.

Настоящий доклад призван нацелить читателя на острую необходимость возврата науки к парадигме мира как упорядоченной системы. Только тогда мы сможем прозреть в гениальность Виктора Михайловича Глушкова и его постулата: *Автоматизируя беспорядок, мы получаем беспорядок автоматизированный.*

Подробные ответы на приведенные вопросы и новые откровения в сотворчестве науки Кибернетики и науки Системологии читатель найдет на авторском сайте.



Роль и место функционального проектирования систем автоматизации

Список использованных источников

1. Косс В.А. «Откровения кибернетики» – монографія в форматі .pdf
 2. Косс В.А. «Эволюция к со-творчеству» – монографія в форматі .pdf
 3. Косс В.А. «Ситуаційне управління» - монографія в форматі .pdf
 4. Косс В.А. «Мастерская тринарной логики» – авторский блог.
 5. Косс В.А. «Кибернетика исцеления» - авторский блог.
- Все материалы на авторском сайте <https://dykhaniezhyni.jimdo.com/>

Крак Ю.В., Бармак О.В., Мазурець О.В.

м. Київ, м. Хмельницький
exechong@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРАВИЛ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО СТВОРЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Якість отриманих освітніх послуг прямо залежить від якості інформаційних навчальних матеріалів (ІНМ) та ефективності засобів контролю рівня засвоєних з ІНМ знань. Важливу роль в розв'язанні проблеми ефективного контролю рівня засвоєних знань, що постає з розвитком нових технологій, відіграють комп'ютерні засоби перевірки знань. Одним із основних способів контролю знань в навчальних інформаційних системах залишається комп'ютерне тестування.

В попередніх роботах [1, 2, 3] було описано розроблену інформаційну технологію автоматизованого формування тестових завдань за ІНМ, що дозволяє на основі вхідних даних у вигляді контенту файлу формату .docx навчальних матеріалів або його визначеної частини автоматизовано формувати вихідні дані у вигляді файлу з тестами для імпорту у середовище Moodle. В межах даної інформаційної технології для створення множини тестових завдань було використано метод автоматизованого формування тестових завдань; в процесі його використання за допомогою правил продукції автоматизовано створюються тестові завдання.

Процес ручного створення тестів характеризується циклічним повторенням однотипного процесу, в якому кожна ітерація циклу відповідає вирішенню задачі створення одного тестового завдання. Причому такі ітерації об'єднуються в серії, що характеризуються аналізом одного окремого локального фрагменту контенту ІНМ. Фрагменти інформаційного навчального матеріалу зазвичай обираються послідовно, згідно черги їх викладення. При аналізі обраного фрагменту контенту (одиниця ітерації) розробник оцінює можливість застосування відомих

йому правил перетворення контенту ІНМ в контент елементів тестового завдання [116]. Таким чином, алгоритм ручного створення тестових завдань полягає в тому, що по черзі обираються логічно відокремлені фрагменти вхідного контенту й до кожного з них проводиться перебір окремо сформованої множини правил; у випадку збігу умов правила і параметрів контенту на їх основі формується тестове завдання.

З цього можна зробити висновок, що процес ручного створення тестів базується на використанні моделі, що заснована на правилах (продукційної моделі), й дозволяє подавати знання у вигляді речень типу «Якщо (умова), то (дія)». Таку модель використовують продукційні експертні системи, які працюють аналогічним чином для вирішення практичних задач наведеного характеру. Умовою (антецедентом) є деяке речення-зразок, за яким здійснюється пошук, а дією (консеквентом) – дії, що виконуються при успішних результатах пошуку.

Висновки правилами робляться за методами прямого або зворотного логічного висновку. Залежно від методу логічного висновку розрізняють два види продукційних систем: системи з прямим логічним висновком та системи із зворотним логічним висновком. У випадку с процесом створення тестів, прямий логічний висновок відповідає створенню нових тестових завдань за правилами; зворотний логічний висновок відповідає пошуку правил, що були використані при перетворенні фрагменту існуючого контенту ІНМ в елемент тестового завдання.

При використанні методу автоматизованого формування тестових завдань за правилами продукції виконується пошук відповідності антецедента обраного правила створення тестового завдання для перевірки знання обраного ключового терміну в обраному фрагменті контенту ІНМ. Якщо відповідність встановлено – відповідно до консеквента даного правила формується нове тестове завдання й додається до множини тестових завдань.

Було розроблено множину з 2 антецедентів, які дозволяють описати всі речення, які потенційно придатні для створення тестових завдань. Створена множина з 11 консеквентів охоплює всі алгоритми створення тестових завдань типів, що використовуються в навчальних середовищах: логічного типу, одиничного вибору, множинного вибору та завдань на введення тексту. Множини антецедентів і консеквентів формують множину з можливих 17 правил продукції, які дозволяють створювати всі можливі тестові завдання за всіма потенційно придатними реченнями.

Перевагами представлення алгоритмів формування тестових завдань у вигляді продукційних правил є:

- 1) модульність (окремі продукційні правила можуть бути додані до бази знань, видалені чи відредаговані незалежно від інших);
- 2) наочність та однаковість структури;
- 3) простота створення та розуміння окремих правил;
- 4) простота механізму логічного виведення.

Недоліками представлення алгоритмів формування тестових завдань у вигляді продукційних правил є низька ефективність обробки, оскільки більша частина часу витрачається на перевірку можливості застосування правил.

З використанням тестової програмної системи, що використовує метод автоматизованого формування тестових завдань за правилами продукції, було проведено дослідження ефективності методу. Дослідження ефективності проводилось з метою визначити частку контенту ІНМ, яка використовується для створення тестових завдань, і відповідно рівень знання якої може бути перевірений створеною за допомогою даного методу множиною тестових завдань. За матеріал дослідження було використано 203 розділи навчальних дисциплін тестової вибірки. Було встановлено, що в середньому в 97,8% випадків появи ключового терміну в контенті створюється мінімум одне тестове завдання кожного типу. При цьому ключові терміни містяться в середньому в 89,1% речень, що складають 91,4% текстового контенту ІНМ. Завдяки поєднанню в правилах продукції однакових антецедентів та різних консеквентів досягається мінімально необхідна рівномірність розподілу тестових завдань за типами та використаними ключовими термінами.

Список використаних джерел

1. Крак Ю. В. Інформаційна модель семантичної структури навчального курсу для генерації тестових завдань / Ю. В. Крак, О. В. Бармак, О. В. Мазурець // Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції «Моделювання та дослідження стійкості динамічних систем DSMSI-2019». Київ. – 2019. – С.365-367.

2. Бармак О. В. Інформаційна технологія автоматизованого формування тестових завдань / О. В. Бармак, О. В. Мазурець, В. І. Кліменко // Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету» серія: Технічні науки. Хмельницький. – 2017. – №5. – С.93-103.

3. Крак Ю. В. Практична реалізація інформаційної технології автоматизованого визначення множини семантичних термінів в контенті навчальних матеріалів / Ю. В. Крак, О. В. Бармак, О. В. Мазурець // Науковий журнал «Проблеми програмування». Київ, 2018, №2-3. – С.245-254.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ЛЮДИНО-МАШИННИХ ІНТЕРФЕЙСАХ

Розглядається проблема побудови систем людино-машинної взаємодії на основі жестової інформації, де найбільш важливе застосування пов'язане із жестовою мовою людей із вадами слуху. Окрім вивчення жестової мови, існує значне застосування жестів в різних сферах, серед них медицина (для реабілітації хворих), в автоматизованих робототехнічних системах із залученням оператора (для керування робототехнічною маніпуляційною системою), в системах доповненої або віртуальної реальності (як засіб введення і маніпулювання інформацією), в військовій справі (як засіб комунікації або як засіб керування обладнанням) тощо. Для виявлення і постановки проблем розробки людино-комп'ютерних інтерфейсів на основі жестової інформації розглянемо такі системи на прикладі трьох різних досліджень, присвячених: розпізнаванню мови жестів [1]; керуванню маніпуляційною робототехнічною системою за допомогою жестів [2]; розпізнаванню жестів при грі на музичних інструментах [3].

Розглянемо декілька типових методів і алгоритмів, які можуть застосовуватися для задачі розпізнавання і захоплення рухів та конфігурацій руки. Для отримання положення руки в просторі кадру для відеофрагментів застосовуються алгоритми сегментації зображення, які відокремлювали кисть руки від фонового зображення. Отримане зображення аналізується різними алгоритмами виділення ознак [4]: геометричні ознаки і ознаки контурного аналізу, моментні та інші ознаки, отримані шляхом перетворень зображення.

В версії алгоритмів, що оперують даними із датчиків просторового зору [1] відсутня необхідність у використанні відео і обробки зображень (сегментації, виділення ознак на зображенні), оскільки датчик дозволяє отримувати взаємне розташування кісток кисті руки. Для задачі класифікації застосовуються алгоритми класифікації або кластеризації [1,5]. Для реалізації алгоритму, що оперував траєкторіями руху під час показу жестів було застосовано багатовимірний алгоритм динамічної трансформації часової шкали [4], що визначав величину відстані жестів із вибірки між собою, оскільки була наявність афінних викривлень траєкторій руху руки і змінна швидкість показу елементів жесту. Залежно

від реалізацій алгоритмів і типів вхідних даних [1,4,5] досягаласть точність розпізнавання до 80-95% при відтворенні рухів носіями жестової мови.

Особливістю маніпуляційної системи [2] є наявність системи відстеження рухів і відповідної системи відтворення рухів маніпуляційною системою, без застосування алгоритму розпізнавання. Відсутність такого компоненту, однак, не впливає суттєво на необхідність системи захоплення рухів. Для захоплення рухів використовується датчик просторового зору Microsoft Kinect і відповідне програмне забезпечення для реконструкції взаємного розташування рук і кісток скелету для подальшого керування маніпуляційною системою.

Задача навчання гри на деяких музичних інструментах (з сімейства скрипок) є досить складною для людини і навчання может тривати багато років, оскільки вміння покращуються дуже повільно і поступово. Для пришвидшення навчання була запропонована технологія [3], яка поєднує інформацію як про звучання інструменту, так і про постановку та рухи (жести) при виконанні гри на інструменті. Отримані рухи і звуки порівнюються в реальному часі із еталонними рухами і звуками професійного музиканта.

Виходячи із проаналізованих систем розпізнавання і відтворення рухів (жестів) людини, можна зробити наступні рекомендації щодо розробки людино-машинних інтерфейсів на такій основі. Оскільки самі по собі жести передають різний сенс: лінгвістичний, кінематичний, акустичний і фізичний, але їм притаманні спільні властивості, які полягають у тому, що у всіх випадках рух передбачає перехід стану множини точок поверхні тіла з одного положення в інше і є чітко усвідомлюваним рухом, що асоціюється із певною дією. Звідси маємо властивості таких систем, які потрібно реалізувати при створенні людино-машинного інтерфейсу: рухи в людино-машинній взаємодії є природними і відтворюваними; рухи є подібними і існує скінченний набір таких рухів або елементів таких рухів; існує критерій правильності (закінченості) виконання руху, незалежно від того, ким (або чим) він відтворюється в кінцевому результаті; значну роль при верифікації рухів грає експерт, що коректно відтворює зразки рухів; існує можливість чітко формалізувати як множину рухів, їх характеристики (амплітуду, тривалість, траєкторію руху елементів), так і поставити у відповідність досліджуваному руху певний еталон, складові якого мають однакові порядки величин. Подальші дослідження будуть спрямовані на реалізацію такого підходу.

Список використаних джерел

1. Ю.Г.Кривонос, Ю.В.Крак, О.В.Бармак. Системи жестової комунікації: моделювання інформаційних процесів. – Київ: Наук. думка, 2014. – 228 с.

2. Megalingam R., Deepansh M., Ajithkumar N., Saboo N. Implementation of gesture control in robotic arm using Kinect module // Applied Mechanics and Materials., 2015, Vol 786. – pp. 378-382.

3. Best P., Bresson J., Schwarz D. Musical Gesture Recognition Using Machine Learning and Audio Descriptors. International Conference on Content-Based Multimedia Indexing (CBMI'18), 4-6 September 2018, La Rochelle, France. – pp. 2-5.

4. Сергієнко І.В., Крак Ю.В., Бармак О.В., Куляс А.І. Системи жестової комунікації: моделювання та розпізнавання дактильної інформації. – Київ: Наук. думка, 2019. – 281 с.

5. Ю.В. Крак, Ю.Г. Кривонос, А.В. Бармак, А.С. Тернов. Подход к определению эффективных признаков и синтезу оптимального полосно-разделяющего классификатора для элементов дактильно-жестовой речи // Кибернетика и системный анализ. – 2016. – Т. 52, № 2. – С. 3-10.

Крак Ю.В., Пашко А.О., Стеля О.Б., Хорозов О.А.

м.Київ

yuri.krak@gmail.com

СМАРТСИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ЕКГ ДАНИХ

Журнал MIT Technology Review попросив засновника Microsoft скласти перелік технологій, які змінять світ найближчим часом. Білл Гейтс вважає одною з таких - ЕКГ на зап'ясті [1]. На його думку прогрес полегшує життя тим, хто змушений постійно моніторити стан свого серця. Наявні портативні пристрої не є серйозним медичним обладнанням. Браслет, що нещільно прилягає до зап'ястя, під впливом зовнішніх чинників може порушувати роботу датчиків, що зчитують пульс. А щоб зробити електрокардіограму, потрібно сходити в клініку.

Журнал MIT Technology Review оцінює стартап з Кремнієвої долини AliveCor, що отримав дозвіл на використання медичного аксесуара в «розумних» годинниках Apple Watch. «Розумні» годинник з датчиком ЕКГ - це зручні портативні пристрої з точністю, близькою до медичної. Пристрій AliveCor може розпізнавати миготливу аритмію, часту причину утворення тромбів і інсультів. Але поки жоден з розроблених пристроїв не може діагностувати інфаркт.

Електрокардіосигнал утворюється в результаті просторово-часового підсумовування біопотенціалів різних біологічних структур, і носить стохастичний характер. В здоровій людини виникнення комплексу QRS

підпорядковується нормальному закону розподілу. Більшість методів аналізу орієнтовані на ділянки сигналу, середнє значення яких не змінюється в часі, а автокореляційна функція залежить тільки від різниці часового параметру, тому нестационарність ЕКГ не розглядається. Існують фактори, які пов'язані з функціонуванням системи кровообігу і дихання та створюють в ЕКГ нестационарну складову. Ці фактори не аналізуються.

Мета - розробити багатопараметричну систему моніторингу з функціями аналізу даних, виявлення аномальних значень життєвих ознак, щоб забезпечити своєчасне попередження про погіршення стану пацієнта та прогнозування можливих причин.

Сучасні можливості комп'ютерної обробки сигналів дозволяють швидко обробляти великі масиви даних. Поєднання цих можливостей і традиційних методів аналізу ЕКГ дозволяє створювати обчислювальні пристрої, що вирішують питання автоматичного аналізу часових і частотних параметрів, зберігання електрокардіограм, які проводять повний цикл обстеження від накопичення вихідних даних до отримання кваліфікованого медичного висновку.

Моніторинг життєвих ознак пацієнта сприяє своєчасному наданню медичної допомоги та запобігає негативним наслідкам. Вимірні фізіологічні параметри пацієнта порівнюються з експертними оцінками стану здоров'я пацієнтів [2]. Метод загальноприйнятій, коли виявляються аномальні значення показників. Система телемоніторингу з гетерогенними датчиками вимагає когнітивної обробки інформації з усвідомленням контексту відхилення показників від норми для прийняття рішень. Оцінка стану пацієнта передбачає використання підходів, заснованих на експертних системах та машинному навчанні. В контексті моніторингу пацієнтів агрегація сенсорних сигналів розглядається як злиття неоднорідних даних для визначення сукупного індексу стану здоров'я. Процес злиття даних включає етап класифікації з використанням нечітких логічних правил, заснованих на експертних знаннях, та етап визначення стану пацієнта при виявленні ненормальних даних. Нечіткі логічні системи поєднують експертні знання для визначення набору правил, які складають основу для висновків. З іншого боку, методи машинного навчання визначають класи сигналів відповідно до набору навчальних даних для прогнозування та прийняття рішень.

Запропонована система базується на дослідженні частотних характеристик ЕКГ. Для дослідження варіабельності серцевого ритму, що проявляється в зміні часових інтервалів між серцевими циклами, використовується оцінка похідної сигналу та її апроксимація сплайнами. Аналіз Фур'є та вейвлет-аналіз використовуються для дослідження частотних характеристик. Серед яких виділяють:

- високочастотний діапазон, так звані дихальні хвилі, в межах від 0.15 Гц до 0.4 Гц;
- перший низькочастотний діапазон, так звані повільні хвилі першого порядку, в межах від 0.04 Гц до 0.15 Гц;
- другий низькочастотний діапазон, так звані повільні хвилі другого порядку, в межах від 0.003 Гц до 0.04 Гц;
- третій низькочастотний діапазон, частоти менші за 0.003 Гц.

Частотні характеристики вимірюються і досліджуються як в короткі часові проміжки (декілька хвилин), так і в довгі (декілька годин).

При вейвлет-аналізі використовувались вейвлети Хаара, Гауссів вейвлет та похідні від Гауссового вейвлету.

Хороші результати при дослідженні варіабельності серцевого ритму отримані на основі кореляційного аналізу. На рис. 1 представлені оцінки кореляційної функції різних ЕКГ-сигналів.

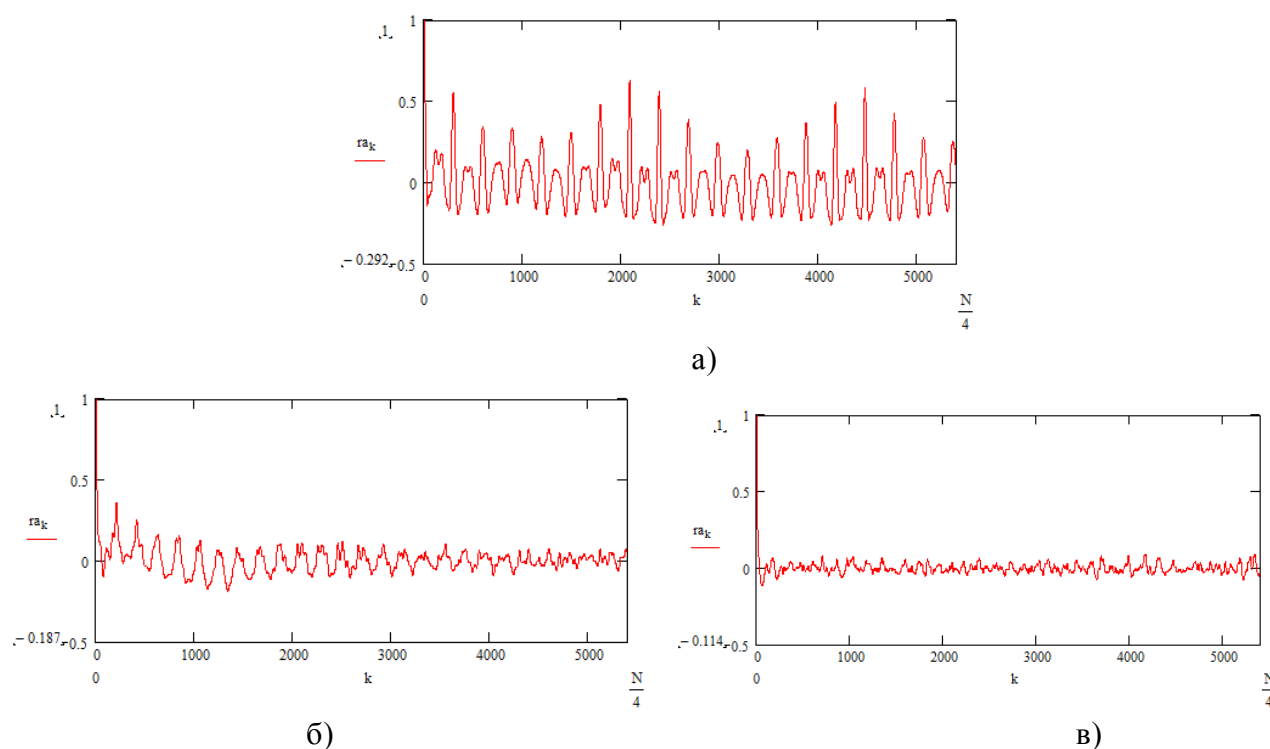


Рис. 1. Оцінка кореляційної функції ЕКГ – сигналу: а)- здорової людини, б)-в) хворої людини з різними аномаліями.

Телеметрична система - це мережа пристроїв сенсорного контролю з програмними компонентами, відповідальними за аналіз даних. Набір датчиків вимірює такі параметри: серцебиття, насиченість артеріального киснем, частота дихання та температура тіла. Процес моніторингу фокусується на фіксації значних відхилень від норми. Особлива увага приділяється обробці сигналів у режимі реального часу при виявленні ненормальних даних для прогнозування перебігу захворювання, тобто аналіз даних передбачає конвеєрну обробку сигналів. Технологічні аспекти моніторингу пов'язані з визначенням формату повідомлень та застосуванням прикладних програмних програм для аналізу даних. Система контролю [2] реалізує зворотний зв'язок у вигляді рекомендацій щодо швидкої допомоги або активації медичних ін'єкцій при отриманні оповіщення. Система передбачає мережево-орієнтовану структуру для моніторингу дорослих, пацієнтів з реанімації, пацієнтів із хронічними захворюваннями та спеціальних військових груп у режимі реального часу.

Список використаних джерел

1. <https://glavcom.ua/ru/articles/vybor-billa-geytsa-10-proryvnyh-tehnologiy-2019-goda-603803.html>
2. O.A. Khorozov, I.V. Krak, A.I.Kulias, V.S.Kasianiuk, W.Wojcik, A.Tergeusizova. Monitoring vital signs using fuzzy logic rules. In monograph: Information technology in Medical Diagnostics II. Ed. by Waldemar Wojcik, Sergii Pavlov, Maksat Kalimoldaev. CRC Press. – 2019. – P.237-243.
3. Oleg Stelia, Iurii Krak, Leonid Potapenko. Controlled Spline of Third Degree: Approximation Properties and Practical Application. In: Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. Proceedings of the XV International Scientific Conference “Intellectual Systems of Decision Making and Problems of Computational Intelligence” (ISDMCI'2019), Ukraine, May 21–25, 2019. Editors: Lytvynenko, V., Babichev, S., Wójcik, W., Vynokurova, O., Vyshemyrskaya, S., Radetskaya, S. (Eds.) Springer. pp. 215-224.

Лавренюк А.М., Лавренюк С.І.

Київ

lsi@bigmir.net

ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ПІДБОРУ МОДЕЛЕЙ ТА ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ТА ПРОГНОЗУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Робота продовжує цикл досліджень по оптимізації обробки великих об'ємів даних з використанням мови програмування python та розподілених черг. В роботі приділена значна увага даним, що

використовуються при моделюванні та прогнозуванні соціальних процесів.

Окрім того, що задачі обробки та інтерпретації багатьох даних в режимі реального часу потребують високопотужних обчислювальних ресурсів, для прискорення обчислень потрібні нові алгоритми для паралельної обробки даних. На сьогодні вже є розроблені та апробовані алгоритми обробки телекомунікаційних, сейсмічних даних великих об'ємів з використанням ґрід-мереж та хмарних ресурсів [1]. Великі задачі, що виконуються тривалий термін, можна розбити на підзадачі, багато з яких можна виконувати одночасно в асинхронному режимі. Так, при використанні таких бібліотек, як Scikit-learn [2] для python, часто необхідно на тестовій вибірці підібрати найоптимальніші параметри для одної і тієї ж моделі обробки даних, або із кількох наявних моделей вибрати оптимальну для певних даних. Традиційно такі задачі виконують послідовно: запускається задача з одними параметрами, отримується результат, потім з іншими і таких запусків може бути багато, а в кінці порівнюються отримані результати і вибираються найкращі параметри. Так, як сьогодні багато задач по обробці великих даних виконуються з використанням мови програмування python і Scikit-learn, то авторами були проведені дослідження по розділенню великих задач на підзадачі так, щоб можна було виділити максимально можливу кількість підзадач, що можна виконувати їх одночасно, а потім об'єднати результат, як схематично показано на рис. 1.

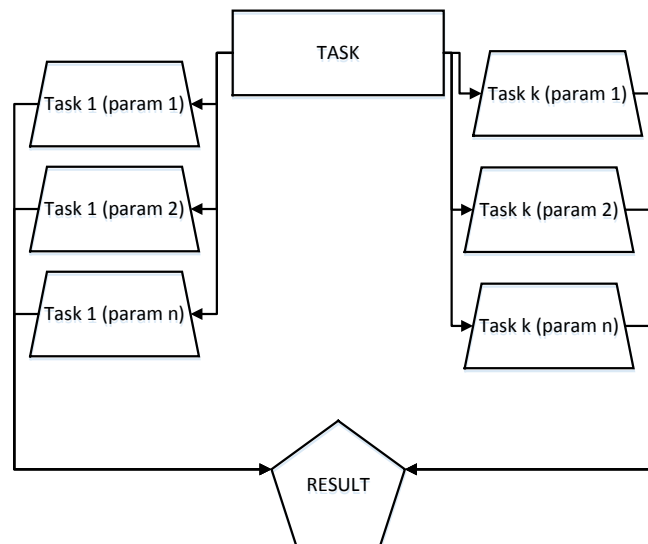


Рис.1 Підбір моделей для аналізу даних та їх оптимальних параметрів з використанням черг та Celery.

Звісно, такий підхід не можливий до абсолютно всіх даних. Тому проводяться дослідження на даних різного походження. Доволі хороші

результати отримані на даних, котрі є основою при моделюванні та прогнозуванні соціальних процесів.

Проведені дослідження показали, що для рішення поставленої задачі оптимальним є використання програмного продукту Celery [3]. Celery - це розподілена асинхронна черга завдань, з широким функціоналом. А отже в Celery можна легко запустити багато невеликих процесів обробки даних на різних алгоритмах, або на одному, але з різними параметрами. Далі програмно проконтролювати процес роботи кожної підзадачі, отримати та обробити результат. Проведені експерименти показали значну продуктивність використання черги Celery з python не тільки на даних телекомунікаційних компаній [4], а й на даних для моделювання та прогнозування соціальних процесів і не тільки. Детально алгоритми та результати буде наведено в доповіді.

Використання Celery в програмах python при аналізі та обробці великих даних:

- дає можливість одночасно виконувати кілька підзадач в асинхронному режимі;
- дає можливість простіше використовувати всі наявні ресурси, як сучасних настільних комп'ютерів так і обчислювальних кластерів;
- дає можливість без великих затрат на розгортання задіяти наявні обчислювальні ресурси локальної мережі (зробити віртуальний обчислювальний кластер);
- не потребує додаткової адаптації при роботі з різними операційними системами або хмарними обчислювальними ресурсами (наприклад, Amazon);
- легко встановлюється та керується як з використанням Docker так і без.

Слід зазначити, що запропонований підхід може бути успішно використаним при обробці великих об'ємів різного походження.

Список використаних джерел

1. Лавренюк А. М., Лавренюк С. І., Назаренко Є. В. Подход к оптимизации программы обработки больших объемов сейсмических данных на примере 3D миграции дуплексных волн // "Високопродуктивні обчислення 2013" Зб. пр. міжнар. науково-практич. конф. НРС-UA-2013 на CD. – Київ, НТУ України «КПІ», 07–09 жовтня 2013. – С. 229-232.
2. Scikit-learn Machine Learning in Python //[Електронний ресурс] - <https://scikit-learn.org/>
3. Celery: Distributed Task Queue //[Електронний ресурс] - <http://www.celeryproject.org/>

4. Лавренюк А. М., Лавренюк С. І. Оптимізація підбору параметрів моделей для аналізу великих даних телекомунікаційної компанії // Матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи телекомунікацій" ПТ-2019: Збірник матеріалів конференції. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – С 230-232

Литвиненко Ф.А. Лукьянов И.О, Козлюк Е.М.

г. Киев

fedirlytvynenko@gmail.com, ihorlukianov@gmail.com, emk160ik@gmail.com

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОПОПУЛЯЦИОННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

Многопопуляционный генетический алгоритм широко применяется в оптимизационных задачах большой размерности. В предыдущих работах [1-2] подробно изучено его поведение для решения следующей задачи: необходимо найти некоторую заранее случайно сгенерированную строку длины $N = 100$. Используемый для ее генерации алфавит размерности $K = 33$ состоит из латинских букв нижнего регистра, необходимых для формирования базовых предложений знаков препинания (., ' -!?) и пробела. Фитнесс-функция F сообщает о количестве позиций в оцениваемом текущем решении, значения в которых не совпадают со значениями в целевой (эталонной) строке. Таким образом, минимальное значение известно и достигается при $F = 0$.

В процессе изучения алгоритма, он был разбит на следующие условные этапы:

1. *Начальный этап*: используя заданный алфавит, для каждой из 15 популяций случайным образом генерируются ее начальное состояние: множество строк заданной длины (хромосомы). Оптимальный размер начальных популяций рассчитывается, согласно методу, описанному в [3]. Для уменьшения вероятности потерять «полезные» гены в процессе дальнейшей работы алгоритма на данном этапе проводятся несколько операций скрещивания между хромосомами в каждой из популяций. Целью данного этапа является концентрация как можно большего числа «правильных» генов в нескольких хромосомах.
2. *Обменный этап*: каждые 5 итераций худшая хромосома из каждой популяции с вероятностью 0,85 заменяется на лучшую хромосому из другой случайной выбранной популяции. Каждые 25 итераций худшие 5 хромосом в каждой популяции с той же вероятностью

заменяются на лучшие 5 хромосом из какой-либо другой, так же выбранной случайно, популяции. Данная стратегия позволяет наиболее эффективно использовать операции скрещивания и обмена между популяциями, поскольку операции мутации хромосом, с большой долей вероятности, могут испортить уже найденные близкие к эталону хромосомы.

3. *Заключительный этап*: поскольку операции скрещивания и обмена, практически исчерпали себя, на данном этапе значительный прирост фитнес-функции приносит, в основном, операция мутации хромосом. С ее помощью алгоритм восполняет недостающий полезный генетический материал, который был утерян в процессе работы алгоритма или изначально отсутствующий в популяциях на первом этапе.

Исследование данного алгоритма было бы неполным без рассмотрения его работы с данной задачей размерностью отличной от ста. Целью данной работы является изучение устойчивости (робастности) описанного алгоритма с задачами размерностью в диапазоне от 25 до 200 с шагом в 25.

В результате экспериментов были получены данные, которые показаны на Рисунке 1. Точки отображают зависимость между длиной строки (ось ординат) и количеством рассмотренных альтернатив решения, необходимых для ее нахождения (ось абсцисс). Так же на рисунке показана найденная при помощи метода наименьших квадратов аппроксимирующая результаты линейная функция с угловым коэффициентом 1,31 (пунктирная линия).

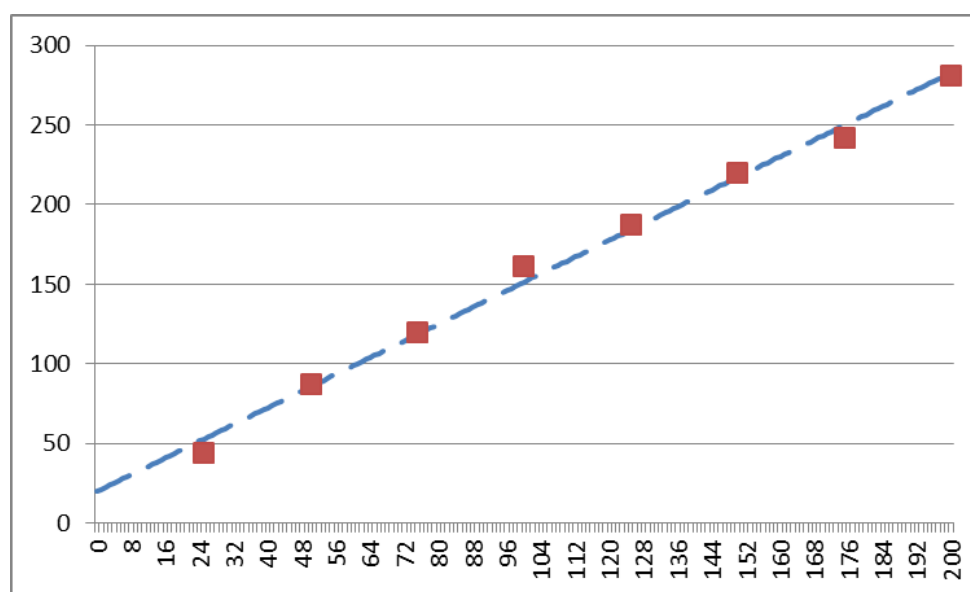


Рис. 1: Зависимость между количеством поколений и длиной строки

Результаты исследования демонстрируют линейную зависимость между количеством рассмотренных альтернатив решения и длиной искомой строки, что позволяет говорить об устойчивости и хорошей масштабируемости многопопуляционного генетического алгоритма описанного в [1] для данного множества задач.

Список использованных источников

1. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Криковлюк Е.А. Особенности реализации параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Компьютерная математика. 2018. № 2 С. 21-29.

2. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Криковлюк Е.А. О повышении эффективности параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Теория оптимальных решений. 2019. № 18 С. 116-122.

3. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П. О выборе размера начальной популяции для параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Сборник материалов конференции IntSol-2019 «Теория принятия решений». 2019. С. 95-96.

Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П.

г. Киев

ihorlukianov@gmail.com, fedirlytvynenko@gmail.com, 07_sv@i.ua

АДАПТАЦИЯ МНОГОПОПУЛЯЦИОННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА К ОСОБЕННОСТЯМ ФИТНЕСС- ФУНКЦИИ

Эволюционные алгоритмы показывают высокую эффективность при решении многих оптимизационных задач большой размерности и, в частности, при реализации оптимизационно-имитационных экспериментов [1-3]. В работах [4-5] подробно описана параллельная версия многопопуляционного генетического алгоритма, который оптимизирован для решения определённого класса задач. Особенности этого класса задач являются:

- единственный экстремум;
- специфика операции мутации – вероятность того, что значение фитнес-функции F при мутации ухудшится намного выше вероятности его улучшения для любой хромосомы-решения.

В качестве тестовой задачи была выбрана следующая: используя генетический алгоритм, найти заданную строку длины $N = 100$, состоящую из символов конечного алфавита размерности $K = 33$.

Фитнесс-функция F сообщает о количестве позиций в оцениваемом текущем решении, значения в которых не совпадают со значениями в целевой (эталонной) строке. Таким образом, минимальное значение известно и достигается при $F = 0$. Заметим, что при таком выборе фитнес-функции описание алгоритма не зависит от значения параметра N .

Исходя из специфики класса, при разработке алгоритма особое значение придавалось эффективному использованию операций скрещивания, при которых максимальное внимание уделялось накоплению [6] и сохранению “правильных” генов (символов, совпадающих со значениями в целевой строке). В итоге удалось разработать многопопуляционный генетический алгоритм, при реализации которого возможно достичь результата в 98% от оптимума (получать хромосому-решение, содержащую 98% «правильных» генов), используя только операции скрещивания, без использования операций мутации.

Предложенный алгоритм условно состоит из трёх последовательных этапов. На *начальном этапе* случайным образом генерируются начальные популяции (множество хромосом-решений заданной длины N) и некоторым образом (используя операции скрещивания) формируются элитные части этих популяций. Целью данного этапа является сохранение генного материала каждой популяции, т.е. концентрация как можно большего числа “правильных” генов в нескольких хромосомах-решениях. На *обменном этапе* популяции обмениваются лучшими хромосомами-решениями таким образом, чтобы с одной стороны максимально приблизиться к оптимальному решению, а с другой – не допустить вырождения популяций. И, наконец, на *заключительном этапе*, когда операции скрещивания и обмена практически исчерпывают себя, дальнейший процесс оптимизации осуществляется с использованием операций мутации. С их помощью алгоритм восполняет недостающий полезный генетический материал, который был утерян в процессе работы алгоритма или изначально отсутствующий в начальных популяциях.

Оценим эффективность данного алгоритма для оптимизации другой фитнес-функции $\sum_1^N x_i^2$, где $x_i \in [-15; 15]$ – значения генов (факторов). Для корректности проведения экспериментов и наглядности сравнения их результатов приблизим параметры данной задачи к параметрам предыдущей. Для этого будем использовать 30 интервалов значений каждого фактора, а их количество оставим равным 100.

Для новой фитнес-функции возможно модифицировать операцию мутации: теперь при операции мутации будем проводить смещение k

генов хромосомы-решения на случайное число квантов от 1 до l в случайном направлении.

Значительным отличием данной фитнес-функции от предыдущей является то, что хромосома-решение с меньшим количеством оптимальных «правильных» генов может, в некоторых ситуациях, давать результат лучше, чем хромосома-решение с большим количеством «правильных» генов. Для предыдущей функции такого произойти не могло, так как каждый ген улучшал значение F только тогда, когда он был «правильным». Например, если все значения генов хромосомы-решения для новой фитнес-функции будут равняться 1 или -1, ни один из этих генов не будет «правильным», но значение F будет ближе к 0, когда все гены кроме одного будут «правильными», а единственный ген – равняться 15 или -15.

В связи с этим, при сравнительно таких же параметрах запуска, данная функция не в состоянии достичь 98% от оптимума с использованием исключительно операций скрещивания, так как некоторая часть «правильных» генов будет вытеснена вышеописанными хромосомами, а основным условием достижения столь высокого результата без использования операций мутации являлось сохранение этих «правильных» генов.

Учитывая этот факт, операцию мутации с некоторой вероятностью следует применять и на *обменном* и на *заключительном* этапах алгоритма, а не только на *заключительном*, как это было раньше.

При проведении экспериментов было условлено, что алгоритм будет работать до достижения точки ближайшей к оптимуму, в данном случае это $F=1$.

Эксперименты показали, что параметры операции мутации оказывают большое влияние на скорость схождения к оптимуму (см. Таблицу).

Также стоит отметить, что обмен большим количеством хромосом, описанный в [5], не влиял на результаты экспериментов, в которых общее число итерации было большим. Однако, при использовании наиболее эффективных параметров, приведенных в Таблице: $cross_prob = 0.9$, $mute_prob = 0.1$, $l = 1$ – изменение частоты обмена лучшими пятью хромосомами на каждые 10 итераций привело к уменьшению общего количества итераций до 285. Кроме этого, уменьшение начального этапа описанного в [5] до 15 итераций вместо 25 улучшило результаты и общее количество итераций в среднем составило 275.

Скорость сходимости и эффективность генетического алгоритма сильно зависят от выбранных параметров запуска. При их выборе также

стоит учитывать и особенности фитнес-функции. Зачастую эти особенности не известны заранее и их нужно оценивать в ходе экспериментов. В результате многопопуляционный генетический алгоритм, разработанный для конкретного класса задач, без особых усилий удалось адаптировать под особенности другой фитнес-функции.

Таблица. Среднее количество итераций при изменении параметров мутации

<i>cross_prob</i>	<i>mute_prob</i>	<i>l</i>	среднее количество итераций
0.9	0.1	5	833
0.95	0.05	5	780
0.95	0.05	3	486
0.95	0.05	1	315
0.9	0.1	1	295

Список использованных источников

1. Пепеляев В.А. Об эволюционных подходах к оптимизации имитационного моделирования // Компьютерная математика . – 2005. – №1. – С.48-54.
2. Пепеляев В.А. О планировании оптимизационно-имитационных экспериментов // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – № 6. –С.112-125.
3. Пепеляев В.А., Чёрный Ю.М. О возможностях применения генетических алгоритмов в оптимизационно-имитационных экспериментах // Теория оптимальных решений. – 2019. – С. 100-109.
4. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Криковлюк Е.А. Особенности реализации параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Компьютерная математика. – 2018. – № 2. – С. 21-29.
5. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Криковлюк Е.А. О повышении эффективности параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Теория оптимальных решений. – 2019. – № 18. – С. 116-122.
6. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П. О выборе размера начальной популяции для параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Сборник материалов конференции IntSol-2019 «Теория принятия решений». – 2019. – С. 95-96.

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА

В последние годы при решении оптимизационных задач большой размерности широко используются эволюционные алгоритмы [1-3].

В [4] разработан и оптимизирован параллельный многопопуляционный генетический алгоритм для решения определённого класса задач. В качестве тестовой задачи была выбрана следующая: используя генетический алгоритм, найти заданную строку длины N , состоящую из символов конечного алфавита размерности K . Фитнесс-функция F сообщает о количестве позиций в оцениваемом текущем решении, значения в которых не совпадают со значениями в целевой (эталонной) строке. Таким образом, минимальное значение известно и достигается при $F = 0$.

Предложенный многопопуляционный генетический алгоритм условно состоит из трёх последовательных этапов. На *начальном этапе* случайным образом генерируются начальные популяции (множество хромосом-решений заданной длины N) и некоторым образом (используя операции скрещивания) формируются элитные части этих популяций. Целью данного этапа является сохранение генного материала каждой популяции, т.е. концентрация как можно большего числа “правильных” генов (символов, совпадающих со значениями в целевой строке) в нескольких хромосомах-решениях. На *обменном этапе* популяции обмениваются лучшими хромосомами-решениями таким образом, чтобы с одной стороны максимально приблизиться к оптимальному решению, а с другой – не допустить вырождения популяций. И, наконец, на *заключительном этапе*, когда операции скрещивания и обмена практически исчерпывают себя, дальнейший процесс оптимизации осуществляется с использованием операций мутации. С их помощью алгоритм восполняет недостающий полезный генетический материал, который был утерян в процессе работы алгоритма или изначально отсутствующий в начальных популяциях.

В результате исследования предложенного алгоритма на тестовой задаче было показано, что разнообразность генетического материала, а также сохранение «правильных» генов [4], которые уже присутствуют в сгенерированных на начальном этапе популяциях, являются очень важными аспектами эффективности его работы. Таким образом можно

предположить, что разные способы генерации начальных популяций могут существенно влиять на скорость сходимости алгоритма.

В [4] начальные популяции генерировались случайным образом: каждый символ в каждой хромосоме-решении был полностью случайным и не зависел от ранее выбранных. В [5] приведены расчеты, показывающие, что при выборе определенных размеров начальных популяций можно таким образом сгенерировать популяции, чтобы они с большой вероятностью в совокупности содержали в себе 100% «правильных» генов. В итоге при эффективном их использовании удалось достичь результата в 98% от оптимума (получать хромосому-решение, содержащую 98% «правильных» генов), используя только операции скрещивания, без использования операций мутации.

Альтернативный способ генерации начальных популяций многопопуляционного генетического алгоритма состоит в том, чтобы покрывать все пространство возможных значений генов в каждой позиции хромосом-решений из популяции. Для этого при генерации каждой популяции будем учитывать уже использованные на каждой позиции символы, чтобы они не повторялись в последующих хромосомах-решениях. Естественно, что при этом количество хромосом-решений начальной популяции увеличивается до размера алфавита K . Соответственно, каждый символ на каждой позиции будет использован ровно один раз, что приводит к тому, что каждая сгенерированная начальная популяция будет содержать в себе 100% «правильных» генов.

Для реализации альтернативного способа генерации начальных популяций был разработан соответствующий алгоритм и проведена экспериментальная оценка эффективности обновленного многопопуляционного генетического алгоритма в целом. При этом процедура формирования элитных частей начальных популяций, а также *обменный* и *заключительный* этапы остались без изменений.

Сравним экспериментальные показатели ранее разработанного и обновленного многопопуляционных генетических алгоритмов для $N=100$ и $K=33$. Для этого сопоставим каждой хромосоме-решению строку той же длины, состоящую из нулей и единиц: единица ставится в той позиции, где значения символа в хромосоме-решении совпадает с символом исходной строки, и 0 – во всех остальных позициях. Обозначим ее как \tilde{s}^i , где i - номер популяции, а k - номер хромосомы-решения в популяции.

Введем далее следующие обозначения: \tilde{s}^i — строка длины N , полученная поэлементной дизъюнкцией \tilde{s}^i элитной части i -той популяции $i = 1, \dots, 15$, т.е.

$$\tilde{s}^i = \bigvee_{k=1}^{elite_part} s_k^i$$

Через D_i обозначим число, которое равняется количеству единиц в \tilde{s}^i . Таким образом, мы получим общее количество символов, которые совпадают с символами исходной строки хотя бы в одной хромосоме-решении i -той популяции $i = 1, \dots, 15$. Так же через D_{avg} , обозначим среднее значение среди всех D_i .

Как показано на рисунке, при генерации начальной популяции случайным образом, D_{avg} на нулевой итерации равняется примерно 45, то есть в каждой сгенерированной популяции содержится в среднем, 45 «правильных» генов. В то же время при генерации с полным покрытием в каждой из популяций присутствуют все 100 «правильных» генов. Эксперименты показали, что некоторая часть сгенерированных таким способом хромосом-решений, содержат по одному либо вовсе не содержат «правильных» генов, поэтому было принято решение после генерации сокращать популяцию до 20 хромосом-решений. Именно это объясняет уменьшение D_{avg} для стратегии полного покрытия уже на первой итерации.

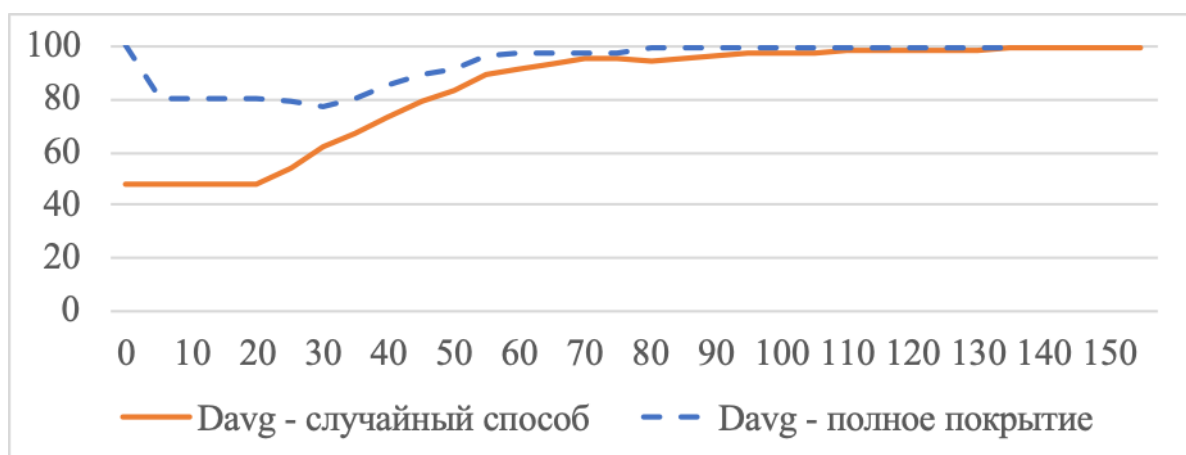


Рис. Динамика D_{avg} в ходе экспериментов.

В ходе работы алгоритма генерация начальных популяций с полным покрытием демонстрирует лучшее значение D_{avg} , чем полностью случайная генерация. Это обеспечивает более богатый генетический материал, что в результате способствует увеличению скорости работы алгоритма в целом. В результате, количество итераций необходимых для нахождения целевой строки существенно уменьшилось: если раньше оно составляло 160, то теперь этот показатель равен 140. Соответствующим образом изменилось и количество рассмотренных альтернатив – с 27000 до 24430. Кроме этого, в 90% случаев при такой генерации начальных

популяцій алгоритм способен достичь оптимума при использовании лишь операций скрещивания – без операций мутации.

Таким образом, тестовые эксперименты показывают, что новый способ генерации начальных популяций является более эффективным, что в целом позволяет увеличить скорость сходимости многопопуляционного генетического алгоритма на 10%.

Список использованных источников

1. Пепеляев В.А. Об эволюционных подходах к оптимизации имитационного моделирования // Компьютерная математика. – 2005. №1. С.48-54.

2. Пепеляев В.А. О планировании оптимизационно-имитационных экспериментов // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – № 6. –С.112-125.

3. Пепеляев В.А., Чёрный Ю.М. О возможностях применения генетических алгоритмов в оптимизационно-имитационных экспериментах // Теория оптимальных решений. – 2019. – С. 100-109.

4. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Криковлюк Е.А. О повышении эффективности параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Теория оптимальных решений. – 2019. – № 18. – С. 116-122.

5. Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А., Коваль В.П. О выборе размера начальной популяции для параллельной версии многопопуляционного генетического алгоритма. Сборник материалов конференции IntSol-2019 «Теория принятия решений». – 2019. – С. 95-96.

Макаренко О.С., Островський Б., Прибега В.

м. Київ

makalex51@gmail.com

КЛІТИННІ АВТОМАТИ В ОБЛАСТІ З ПЕРЕШКОДОЮ З ОТВОРАМИ

Вступ

Клітинні автомати (КА) з минулого століття були однією з найважливіших галузей теоретичної інформатики [1, 2]. Крім того, у клітинних автоматів є багато важливих застосувань, наприклад, у фізиці, моделювання руху пішоходів, розпізнавання образів, дослідження мозку, квантової механіки, в теорії обчислень.

Зазвичай всі дослідження зосереджені на самому знайомому КА - гри "Життя" Дж. Конуей, або деяких його модифікаціях, наприклад, обліку ймовірності в правилах [1, 2]. Але останнім часом, як в теорії, так і в практиці, виникають більш суттєві поліпшення в КА: розвиваються адаптивні правила, асинхронність в правилах операції, зниження від абсолютного гомогенності в околах для всіх осередків, використання

фіксованих подібних сусідів для всіх осередків і залежність від повної регулярності основного клітинного простору.

Значення досліджень відповідає загальній неоднорідності реальних фізичних просторів, проблем, процесів у природі - наприклад, протікання. Моделі КА для таких проблем повинні правильно обраховувати таку неоднорідність. Припущене введення неоднорідності базового простору слідує за невідомими змінами s в поведінці КА. Це викликає проблему розуміння якісного та кількісного впливу нерівномірності базового простору на властивості КА.

Тому було запропоновано деякі дослідження такої проблеми. Тут описано результати наших комп'ютерних досліджень КА типу "гри" моделі "Життя", але на клітинному просторі з "щілинами", які мають різну форму та різний розподіл у просторі. В роботі наведемо результати експериментів та обговорюємо деякі кореляції поведінки з параметрами неоднорідності. Також тут представлені результати різних правил впливу КА. Запропоновані результати можуть бути корисними для розуміння неklasичної поведінки КА, що може бути цікавим для деяких проблем обчислень на клітинних автоматах.

Опис постановки задачі

Спочатку опишемо схему можливого обчислювального експерименту в найпростішій постановці. Нехай ϵ розбивка двовимірної площини на клітини. Кожна клітина має множину станів, дискретні кроки у часі та правила зміни станів. У випадку сильної антисипації зміна поточного стану залежить від можливих майбутніх станів (див. [2, 3]). Для дослідження було обрано задачу з геометрією простору, що відповідає добре відомій задачі з зовсім іншої галузі – двощілинного експерименту в квантовій механіці.

З плином часу початкова конфігурація буде змінюватись, розповсюджуючись у просторі і потенційно проходячи через отвори L_1 та L_2 (довжину яких беремо для простоти однаковою, на рис. 1 взято $L=1$). У випадку класичних КА значення стану однозначне, тобто кожна клітина КА має один стан в даний момент часу, а конфігурація чітко визначена.

У випадку сильної антисипації з'являється можливість багатозначності станів окремої клітини в кожний момент часу та одночасна багатозначність конфігурацій системи. Це нагадує структуру класичної квантової механіки, коли ϵ хвильова функція, яка дає розподіл ймовірностей різних станів, з яких обирається один процес вимірювання. Для таких КА можна ввести аналог ймовірносних концепцій за рахунок обчислення числа гілок багатозначного КА, що приходять в кожну клітину.

Ілюстрація двох-щілинного експерименту з КА виглядає таким чином:

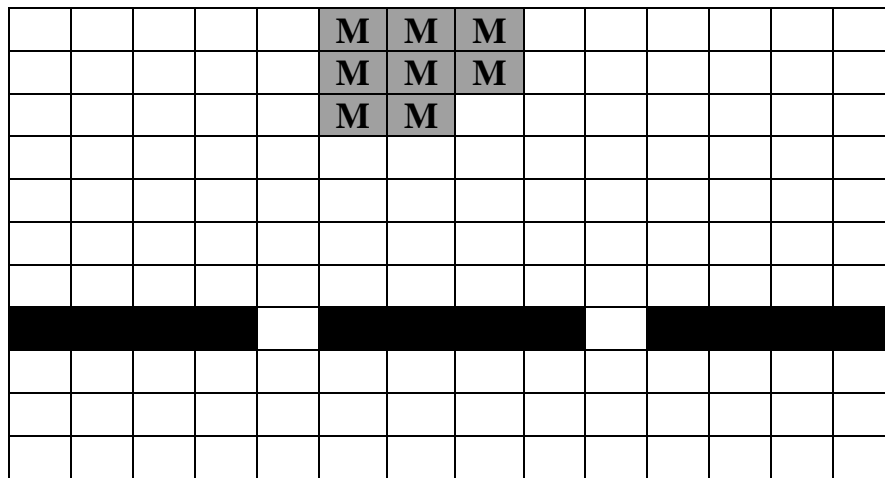


Рис. 1. Геометрія області та початкові дані. Білим кольором позначені вільні клітини (стан 0), чорним — непроникнені клітини, що відповідають перешкоді, сірим - клітини (стан 1), які складають початкову множину **М**

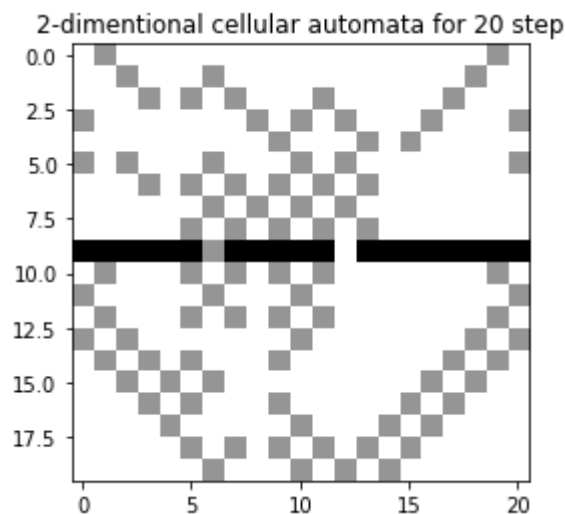


Рис. 2 Приклад результатів комп'ютерного експерименту (20 кроків)

Тому в результаті обчислювального (дуже ресурсоємного) експерименту проблеми, що наведено вище, можна сподіватись отримати розподіл нормованої кількості можливих гілок, що може корелювати з розподілом ймовірностей в реальному квантово-механічному двох-щілинному експерименті. Більш того, можна висунути гіпотезу, що квантово-механічна теорія має своїм механізмом виникнення саме сильної антисипації (вважаючи на можливу дискретну структуру простору та часу) на рівні планківського масштабу. Також застосування клітинних

автоматів з неоднорідним простором дозволяє дозволяє моделювати процеси класичних обчислень.

Список використаних джерел

1. Game'Life' http://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life
2. Krushinskiy D., Makarenko A., Cellular Automata with Anticipation. Examples and Presumable Applications. *AIP Conf. Proc.*, vol.1303, ed. D.M.Dubois, USA, (2010). P. 246–254.

Некрасова Л.

leoninabond@gmail.com

АКАДЕМИК ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ ГЛУШКОВ - СОЗДАТЕЛЬ УНИКАЛЬНЫХ ИДЕЙ БУДУЩЕГО

Быстро проходят годы. Вот и прошёл уже 2019 год – год 96-летия со дня рождения Виктора Михайловича Глушкова, который навечно останется в памяти людей - его учеников и сотрудников и Института Кибернетики. Профессор Глушков Виктор Михайлович был необыкновенным педагогом, обучал нас в университете, читая нам циклы лекций (и не только нам, так как его уникальные лекции по математике, по кибернетике, по электронике, по вычислительной технике приходили слушать и повышать свой научный уровень многие представители научной общественности Украины). Мне припомнился один эпизод из жизни Виктора Михайловича, о котором он рассказал студентам, которые сетовали на уплотнение графика сдачи экзаменов. Ему пришлось успешно сдать за две недели пятигодичный курс по всем математическим дисциплинам физико-математического факультета университета. Вот уникальный пример дистанционного обучения! Ныне многие институты и университеты обучают математическому аппарату и компьютерным наукам студентов как средства дистанционного обучения на протяжении 3-4 лет.

Многие усилия тратил В. М. Глушков на подготовку квалифицированных кадров, руководил аспирантами и докторантами, проводил интенсивную научно-исследовательскую работу. В Киевском госуниверситете и в политехническом институте были введенные курсы лекций по вопросам создания и использования вычислительных машин.

Сформулировав почти сразу программу работ в широком спектре вычислительной техники, включая пути применения и математические аспекты развития Глушков В.М., стал мозговым и энергетическим центром коллектива сотрудников института. Он являлся главой научной

школы кибернетики и информационных систем. Разработки многих научных систем принятия решений в отделах института, таких как ПО СПУ, технической кибернетики, биологической кибернетики, прогнозирования, искусственного интеллекта, управления предприятий, космических исследований (проект «Космос»), системы принятия решений и многие другие начинались с идей, описанных в научных статьях Виктора Михайловича, которые затем разрабатывались в научных подразделениях.

В своих статьях и выступлениях на семинарах Глушков В.М. давал четкие формулировки и определения понятиям, которые в дальнейшем использовались во многих разработках и технологиях, например, по искусственному интеллекту. Приведем некоторые из них. «Информация - это совокупность сведений, которые циркулируют в природе и обществе, в том числе и в созданных человеком технических системах. ... мерой информации является степень неопределенности или неоднородности в распределении энергии или вещества в пространстве и во времени. Информация и существует постольку, поскольку существуют сами материальные тела и созданные ими неоднородности. Ведь всякая неоднородность, по сути дела, несет в себе какую-то информацию». Огромный запас научной прочности идей будущего сочетается в его монографиях, книгах и многочисленных научных и публицистических статьях, и он излагал их с простотой и доступностью.

Всем нам известно, что академик Виктор Михайлович Глушков - выдающийся ученый двадцатого века, автор фундаментальных трудов в отрасли кибернетики, математики и вычислительной техники, инициатор и организатор реализации крупных научно-исследовательских программ создания проблемно-ориентированных программно-технических комплексов для информатизации, компьютеризации и автоматизации хозяйственной и оборонной деятельности страны. Так сотрудники отделов института заключали договора и разрабатывали системы принятия решений для космических исследований с ведущими организациями НПО «Энергия» (Энергия-Буран 1), а также для Института искусственного интеллекта (г. Донецк) и организаций города Астрахани.

Можно сделать такой вывод, что благодаря тому мощному фундаменту, который заложен нам в обучении в студенческие годы и идеях в трудах академика Глушкова Виктора Михайловича, которые передаются из поколения в поколение, будущее информационного поля прекрасно.

ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА НА ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Державно-приватне партнерство (далі-ДПП) є одним з ключових механізмів реалізації політики модернізації економіки України, вирішення важливих соціально-економічних проблем. Однак, успішний розвиток ДПП як механізму активізації інвестиційної діяльності та залучення приватних інвестицій у стратегічно важливі для держави сфери, зокрема економіки природокористування, можливий лише за умови, коли буде забезпечено чіткі методично підкріплені умови дотримання економічного балансу інтересів держави і приватного інвестора. Станом на сьогоднішній день, імплементація сучасних технологій неможлива без належної інформаційно-кібернетичної підтримки. Розвиток системи взаємовигідних еколого-економічних відносин на заповідних територіях має передбачати інструменти інформаційної підтримки для представників бізнес-угруповань, що нададуть можливість заздалегідь передбачити позитивні та негативні сторони екологоорієнтованої господарської діяльності. Створення smart-додатку державного характеру, відповідно до якого суб'єкт господарської діяльності буде мати можливість побачити, які види підприємництва вже здійснюються на відповідному об'єкті ПЗФ, відслідкувати динаміку їх розвитку, та обрати для себе або новий вектор діяльності, або долучитись до вже існуючого (наприклад на підставі франчайзингу, концесії, тощо) (Таблиця 1).

Таблиця 1

Державний додаток Смарт-ПЗФ
Повна інформація про правовий статус, економіко-географічне положення об'єкта ПЗФ (вид об'єкта ПЗФ, площа, розташування, основні напрями діяльності, карта проїзду)
Інформація про кількість штатних одиниць, перелік основних відділів, інформація про наявність вакантних посад, вимоги до кандидатів, умови проведення конкурсу, тощо
Інформація про кількість виявлених та припинених порушень природоохоронного законодавства, реєстр порушників-фізичних осіб, юридичних осіб (притягнутих до адміністративної, цивільної чи кримінальної відповідальності за рішенням суду)

Данні про стан інфраструктурного розвитку регіону (розвиток еколого-економічної інклюзії, розташування соціально-інфраструктурних об'єктів/центрів, рівень міграції населення в регіоні)
Інформація про динаміку розвитку еколого-економічних відносин на території об'єкта ПЗФ чи суміжних територіях (кількість підприємців, що здійснюють свою господарську діяльність на територіях об'єкту ПЗФ або суміжних територій з вказанням виду діяльності (наприклад, за КВЕДаами); інформація про суб'єктів господарської діяльності, що опосередковано пов'язані з даним об'єктом (наприклад, виробництво продукції з екологічно-чистої сировини; інформація про наявність концесійних або франчайзингових структур на території об'єктів ПЗФ, до яких можна долучитись
Інформація про наявність у об'єкту ПЗФ власного бренду/логопату/торгівельної марки, яку можна використовувати для здійснення підприємницької діяльності
Інформація про особливості системи оподаткування господарської діяльності, яка здійснюється на відповідній території (наявність додаткових державних преференцій, зменшення податків, податкові канікули, тощо)
Інформація про механізми отримання державної або державно приватної підтримки для здійснення господарської діяльності (наприклад співпраця з банківськими та кредитними установами щодо отримання пільгового «заповідного кредитування»)
Інформація про класифікація суб'єктів підприємницької діяльності, які працюють на заповідних або суміжних територіях (кількість підприємців –донорів, прямих підприємців, підприємців –інклюзорів)
Відомості про кількість програм державно-приватного партнерства по даному об'єкту ПЗФ та регіону розташування
Відомості про кількість програм еколого-економічної інклюзії, векторів господарської діяльності соціально-природоохоронного напрямку
Наявність простого інтерфейсу для електронних кабінетів, звернення яких можна залишити через додаток
Інформація про послуги та товари, які здійснюються на території ПЗФ або суміжних територіях з можливістю прямого замовлення або бронювання
Відомості про заплановані розважальні, освітньо-інформаційні, культурні, етнічні заходи, які будуть проходити на території об'єкту ПЗФ або суміжних територіях (фестивалі, ярмарки, конференції) протягом календарного року
Он-лайн майданчик для обміну інформацією між громадянами (пропозиції, повідомлення, побажання, запитання тощо)
Дані про інвестиційні, волонтерські, благодійні проекти екологоорієнтованого напрямку та умови приєднання

Інформація про напрями співпраці галузі заповідної справи та інших сфер національної економіки (наприклад, медична, спортивно-оздоровча) та умови долучення
Відомості про наявність бізнес-плану заповідної території (основні положення, напрями реформування, умови та механізми реалізації)
Invent-інформація про об'єкт ПЗФ (готелі, бази відпочинки, заходи громадського харчування, дитячі майданчики, розважальні центри, оснащення місць для спортивного рибальства, для здійснення екстремальних видів спорту тощо)
Відомості про участі об'єктів ПЗФ у міжнародних програмах розвитку, еколого-економічного девелопменту
Відомості про розвиток соціальної та еколого-економічної інклюзії на території об'єкту ПЗФ та суміжних територіях (наприклад, наявність пандусів, спеціально обладнаних місць для відпочинку інвалідів, людей з особливими потребами)

Розроблено автором на підставі [1],[2],[3],[4],[5],[6]

Список використаних джерел

1. Указ Президента України від 21 .11. 2017 № 381/2017 «Про додаткові заходи щодо розвитку лісового господарства, раціонального природокористування та збереження об'єктів природно-заповідного фонду» [Електронний ресурс]. – URL: <https://законодавство.com/prezidenta-ukrajini-ukazi/ukaz-prezidenta-ukrajini-pro-dodatkovyi-zahodi324615.html>.

2. Указ Президента України від 06.12.2018 № 412/2018 Про додаткові заходи щодо забезпечення реформ із децентралізації влади [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/412/2018>.

3. Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" від 21.12.2010 2818-VI// Відомості Верховної Ради України. - 2011.- № 26.- Ст.218. - [Електронний ресурс].- URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997-14>.

4. Закон України "Про природно-заповідний фонд України" від 16.06.1992р. № 34// Відомості Верховної Ради України .- 1992.-№ 34.- Ст. 503.- [Електронний ресурс].- URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>.

5. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV// Відомості Верховної Ради України.- 2003.- № 18, № 19-20, № 21-22.-Ст.144.- [Електронний ресурс].- URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15>.

6. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV// Відомості Верховної Ради України.- 2003.- № 40-44.- Ст. 356. - [Електронний ресурс].- URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.

NORMATIVE PROVISION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: STATUS, PROBLEMS AND PROSPECTS

Modern technologies (artificial intelligence, neural networks, machine learning, etc.) are shaping global challenges that require interaction between civil society, academia, the state and business on a planetary scale. The standardization of artificial intelligence is one of the key factors for future development and an important means of competitiveness.

At the World Economic Forum in 2019, the Global Council on Intellectual Property focused on bringing together all stakeholders to develop standards as a mechanism for global artificial intelligence management [5]. To this end, the Open Community for Ethics in Autonomous and Intelligent Systems (OCEANIS) was established, founded by the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) and the International Electrotechnical Commission (IEC). OCEANIS views Artificial Intelligence (AI) standards as a global governance tool, while International Organization for Standardization (ISO) and IEEE formalized procedures for the interaction of national standardization bodies with the ISO / IEC JTC 1 SC 42 "Artificial Intelligence" Technical Committee. The SC 42 (Scheduling Coordinator) Committee and the IEE SA Working Groups are currently coordinating the planning of standardization work for AI integration, and are currently formalizing standards for intellectual property, big data, neural network reliability, use and application of AI, ethical and public issues. This approach stimulates the assessment of positive outcomes / relative risks of AI implementation and facilitates the conclusion of international agreements on the development and implementation of AI as a way of increasing productivity in various areas of life.

The Joint Technical Committee for Standardization of ISO / IEC JTC 1 / SC 42 Artificial Intelligence now promulgates and implements standards for reliability, dissemination and consequences of AI management; intelligent engineering systems; use of software; big data; approaches and characteristics of computing AI systems and others [4]. These standards make it possible to consistently evaluate the capabilities of the AI system worldwide. A striking example of AI integration into network systems is the creation of an image database for image recognition and machine vision (ImageNet); General Language Understanding Evaluation (GLUE); Mapping intelligence and more.

Classification of AI standards by international standardization organizations is regulated within the typology of external-object data of network processes (1) and products (2):

(1) IEEE Global Initiative on the Ethics of Autonomous and Intelligent Systems for the Reliability of Information Sources and Privacy Terms and the IEEE P7000 Data Management Standards Series;

(2) AI terminology for systems: machine learning; measurement of transparency levels; personalization of AI agents; face recognition and more.

For example, in the US, the priorities for a plan of action to develop standards and appropriate tools to support robust systems that use AI technology are defined [2]:

- analysis of standards development needs for AI systems implementation;

- determination of the institutions for technical regulation of AI and

- challenges for standardization related to AI technologies.

The untimely implementation of state standards in Ukraine for AI systems can significantly affect the exponential growth of the economy. The task of the National Standardization Body, currently performed by the State Enterprise Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality, is to involve SC 42 in an initiative group that is interested in the development of AI standards. For example, in the USA, the International Committee for Information Technology Standards (INCITS) was created to implement AI [3] and approved the National Strategic Plan for AI Research and Development; in the UK, the British AI Standards Institution (ART / 1 - Artificial Intelligence), in China, the national AI standardization group, and published a White Paper to promote standardization processes for the protection of artificial intelligence technologies [1].

Considering that the issue of AI standardization in Ukraine is in its infancy, and comparing the work done by international standardization organizations, we suggest:

- implement the results of basic and applied research on artificial intelligence and standardization of human-computer interaction;

- to form an open and compatible, stable and mature technological system based on standardized requirements and technological standards;

- create a platform for testing artificial intelligence for compliance with key international standards;

- to assist the national technical standardization committees in developing key artificial intelligence standards for the development of the next generation artificial intelligence industry;

- to envisage the development of artificial intelligence standards in the 2020-2025 National Standardization Work Program with the involvement of experts from industrial and research units of economic entities involved in the formation of the ecosystem of the artificial intelligence industry.

References

1. AI Standardization White Paper (CESI). URL : https://docs.google.com/document/d/1VqzyN2KINmKmY7mGke_KR77o1XQriwKGsuj9dO4MTDo/edit#heading=h.b7nqb0tieikc
2. Artificial Intelligence Standards. URL : <https://www.federalregister.gov/documents/2019/05/01/2019-08818/artificial-intelligence-standards>
3. Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. URL : <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>
4. ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial intelligence. URL : <https://www.iso.org/committee/6794475.html>
5. World Economic Forum's AI head on how to protect human rights without stifling innovation. URL : <https://venturebeat.com/2019/04/29/world-economic-forums-ai-head-on-how-to-protect-human-rights-without-stifling-innovation/>

Пашов Р.І.

м. Київ
pashov@ukr.net

ДІЛОВИЙ БЮРОКРАТИЗМ ЯК АКТИВНА БЕЗДІЯЛЬНІСТЬ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Для сьогодення публічного управління та адміністрування характерними на жаль залишаються типові недоліки - такі, як неділовитість і неорганізованість, писанина (електронна в т.ч.) і формалізм, відрив від практики і суспільства, безсистемність і чванство.

Загалом побутує думка, що в публічному управлінні та адмініструванні реалізуються такі стилі керівництва - паперовий, кабінетний, кампанійський і електронний. Вони є різновидами так званого ділового бюрократизму, якому протистоять адмінреформа та системна робота з вдосконалення роботи органів державної влади, а також демократизація оцінки результативності за показниками «КРІ (key performance indicators)», яка спрямована на поліпшення стилю і методів керівництва.

Стиль характеризує якість роботи апарату управління, керівників і тому багато в чому зумовлює результативність діяльності галузі, об'єднання, підприємства, установи. Якість діяльності співвідноситься з результатами. Низька якість управління завжди трансформується в низьких результат.

Адже навіть сьогодні, коли ми говоримо про електронне урядування та розвиток інформаційно-комунікативних технологій, без ділових паперів (хоч і у електронній формі) управляти поки неможливо. А якщо вони ще і стають головною частиною і сенсом діяльності, то волею-неволею формується паперовий (чи то електронний) стиль. Який все рівно без безлічі нарад і засідань також не може обійтися. Але якщо вони займають більшу частину часу, то це вже стиль, коли збори, засідання чи то нарада стають самоціллю, і головною метою стає протокол засідання в якій би формі він не був виконаний - навіть електронній. Надлишок документів та засідань може деструктивно вплинути на процес прийняття управлінських рішень, і як результат, не треба працювати, управляти, керувати і досягати високих результатів - головним стає процес.

Спільна риса ряду стилів в публічному управлінні - це імітація діяльності. А, як відомо, бюрократизм вміє вправно «перефарбовуватися» в те, що потрібно в даний час, не змінюючи свого змісту. У цьому полягає його діалектика як негативного суспільного феномена. Діловий бюрократизм означає таку діяльність, яка з точки зору потрібних результатів проявляється як активна бездіяльність.

Пояснимо це на образному прикладі, тому що без образу часом важко зрозуміти те чи інше явище. Припустимо, що потрібно виконати наступну практичну задачу – запровадити електронне урядування та надання адміністративних послуг за допомогою інформаційно-комунікативних технологій. Для цього перш за все скликається нарада «зацікавлених сторін» із залученням широкого загалу. Органи державної влади проводять прес-конференції і обговорення, громадські слухання і т.д. Суспільство запевнюється в тому, що «поставлена задача обов'язково буде виконана і навіть перевиконана». Всі, хто причетний і непричетний, беруть на себе зобов'язання працювати добре і чесно. Когось обов'язково направили у відрядження для вивчення передового світового досвіду. Проведена науково-практична конференція на тему «Підвищення ефективності в умовах цифрової трансформації» і організована відповідна платформа для розвитку державно-приватного партнерства.

І раптом через певний час з'ясовується, що у всій цій метушні якимось забули про саму ціль і результат. Дане неподобство швидше за все не залишиться без уваги: будуть прийняті «грізні» рішення, проведена серія

прямо-таки розгромних прес-конференцій, когось навіть можливо за «пасивність» знімуть з посади, а когось за «активність» підвищать і нагородять. Та, незважаючи на це, держава в смартфоні так і не з'явиться... І знову рішення - наради - покарання - підвищення - нагородження. Нарешті в жахливій плутанині і нервуваннях якимось дивом з'ясувалося, хто буде розробляти програмне забезпечення і організувати розробку. Неймовірна кількість сил, часу, здоров'я і інтелектуального потенціалу «положено», щоб ця держава в смартфоні могла б нарешті з'явитися в найближчому півріччі... І знову рішення - наради - покарання - підвищення – нагородження... і т.д.

Ось це і є стиль активної бездіяльності, коли «багато зроблено», а фактично нічого не виконано або виконано з такою кількістю «яскравих заходів», що мимоволі виникає сумнів: «А може, наші можновладці просто-напросто розігравали спектакль і показували, як можна працювати заради працювати?». Економіка дуже чутлива до бюрократичних постановок, тому що вона, як глядач, платить за них із значним навантаженням. Сьогодні яскраво демонструє той факт, що діловий бюрократизм з його орієнтацією на показуху і парадність запусив на повну потужність добре знайому «діловитість» - численні наради, засідання, комісії і рішення. Неодноразово приймалися і приймаються «актуальні», «необхідні», «життєво важливі» рішення, які здебільшого зупинялися на стадії законопроекту, а то і просто заговорювалися.

Пікалюк В.В., Петрова В.М.

м. Київ

vladuslavreus@gmail.com

СЕНСОРИ В СЕНСОРНІЙ МЕРЕЖІ

Сенсорна мережа (Sensor Network) - позначає розподілену, стійку до відмови окремих елементів та здатну до самоорганізації мережу [4], що складається з великого числа малогабаритних і дешевих напівпровідникових пристроїв, які обмінюються інформацією по бездротовому зв'язку, що не обслуговуються і не потребують спеціальної установки.

Основна ідея таких систем це відмова від безпосередньої участі людини в зборі інформації, наприклад, у зв'язку з неможливістю присутності людей в конкретному місці або при реалізації технологічного процесу [5], особливо якщо необхідний збір інформації протягом довгого часу.

Кожен пристрій може містити різні датчики фізичних параметрів навколишнього середовища (рух, світло, температура, вологість, тиск і т.д.), а також засоби для первинної обробки та зберігання отриманих даних. Кількість об'єктів в такій мережі теоретично визначається тільки областю застосування і бюджетом, і завдяки низькій ціні окремих пристроїв може бути вельми велика (близько декількох тисяч і вище) [3].

Деякими типовими характеристиками сенсорних мереж є сенсорні вузли малого розміру, мобільність, топологія динамічної мережі, жорсткі умови експлуатації і обмежені енергетичні ресурси [2], які ці вузли повинні ефективно використовувати, так як вони можуть залишатися в області, протягом багатьох років, без постачання додаткової енергії.

Дальність покриття сенсорної мережі може варіюватися від декількох метрів до декількох кілометрів за рахунок ретрансляції повідомлень від одного елемента мережі до іншого. Сенсорна мережа здатна передавати повідомлення від одного вузла до іншого по ланцюжку. В такому випадку, при виході з ладу одного із вузлів, передача інформації буде відбуватись через сусідні вузли без втрати якості [6]. Сама мережа визначає оптимальний маршрут руху інформаційного потоку.

Бездротові сенсорні мережі збору і передачі даних можуть бути легко адаптовані до вирішення багатьох завдань практично в будь-яких сферах діяльності. Найбільш очевидна область застосування подібних мереж – це створення різноманітних систем моніторингу та контролю, створення систем швидкого реагування в надзвичайних ситуаціях [1]. Як найбільш очевидних можна відзначити наступні завдання:

- організація протипожежних систем (наприклад системи раннього попередження лісових пожеж);
- ліквідації наслідків землетрусу (необхідно знати положення датчиків, щоб визначити місцезнаходження виживших та загублених десь в уламках зруйнованої будівлі).
- організація систем безпеки - контроль периметрів (в масштабах від невеликій території до ділянок державного кордону), визначення вторгнення, віддалене спостереження;
- контроль навколишнього середовища поблизу місць зберігання:
 - а) радіоактивних матеріалів;
 - б) хімічних речовин;
 - в) біологічних речовин.
- застосування як компоненти в енерго- і ресурсозберігаючих технологій [1].

Можливість адаптації мереж подібного роду для вирішення надзвичайно широкого спектру завдань, а також використання останніх

наукових і технологічних досягнень робить сенсорні мережі актуальною і передовою мережевою технологією.

Список використаних джерел

1. С. А. Гавриш, А. С. Гавриш «Охорона праці в галузі телекомунікацій: підруч», НТУУ «КПІ», 2011. - 440 с
2. Mohinder S. Grewall, Lawrence R. Weill, Angus R. Andrews, "Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Itegration", Изд-во "John Wiley & Sons Inc", 2007.
3. Stefano Basagni, Marco Conti, Silvia Giordano, Ivan Stojmenovic, "Mobile AdHoc Networking", Изд-во "John Wiley & Sons", 2004.
4. Восков Л.С. "Беспроводные сенсорные сети" // URL: <http://nit.miem.edu.ru/sbornik/2009/plen/006.html>
5. Гогу О.П., "Сенсорні мережі відомчого призначення" // URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28097/1/Gogu_bakalavr.pdf
6. Сафронов П.С., "Анализ характеристик протокола функционирования беспроводных сенсорных сетей LEACH", ст. 15-25, 2017 // URL: https://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/16406/2017_272_safronovps.pdf?sequence=1?sequence=1

Піхорович В.Д.

м. Київ

fanja.new@gmail.com

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ «ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ»

Вікіпедія визначає віртуальну реальність як «створений технічними засобами світ, що передається людині через її відчуття: зір, слух, дотик і інші». Якщо розуміти визначення буквально, то під нього можна підвести весь світ людської культури. Адже він весь створений технічними засобами і дається людині у відчуттях. І треба сказати, що такий підхід до проблеми віртуальної реальності точно буде більше відповідати дійсності, як той, коли автори пробують трактувати віртуальне як тільки ілюзорне, як «частину психічної реальності» чи, скажімо, «особливу форму соціальної комунікації», як це робить М. Кастельс. Насправді віртуальна реальність охоплює собою не частину, а всю людську «психічну реальність», і не тільки якусь особливу форму соціальної комунікації, а всі суспільні відносини зразу. Інша річ, що далеко не у всякому суспільстві суспільні відносини набувають форми віртуальної реальності.

Більшість сучасних дослідників поняття віртуальної реальності в суспільній сфері не заглиблюються в проблему походження цього

поняття. Вони зазвичай обмежуються побутовим уявленням, яке зводиться до протиставлення віртуального реальному. Їх нітрохи не турбує, що при такому підході вираз «віртуальна реальність» буде звучати як оксюморон — щось на кшталт «нереальної реальності». Вони просто мислять собі віртуальну реальність як «доповнену реальність» поряд з реальністю матеріальною. А це звичайний дуалістичний підхід. І згідно цього підходу віртуальна реальність нічим не буде відрізнятися від того, що позначається поняттям ідеального на противагу матеріальному. Тільки, на відміну від поняття ідеального, яке глибоко розроблене філософією, поняття віртуального буде виглядати як вкрай претензійний дилетантизм, заснований виключно на аналогіях з інформатики.

Тому поспробуємо вивести поняття віртуального не за аналогією з інформатикою, а власне із тієї області, в якій його зараз використовують — тобто із суспільних наук. Вперше в суспільних науках його використовує Маркс для позначення тієї частини додаткової вартості, яка набула грошової форми, але не задіяна як капітал. Він теж користується аналогією. Маючи на увазі віртуальні швидкості д'Аламбера, Маркс називає такі гроші «віртуальним капіталом» [2, с. 90]. Фактично це щось таке, що не є капіталом, але може таким стати, якщо виробництво буде розширюватися. Але аналогією Маркс не обмежується. Розгортаючи отримане за аналогією поняття методом сходження від абстрактного до конкретного, він виявляє, що з часом цей віртуальний капітал набуває такої форми, коли він не передбачає не тільки зайвих грошей, а і може представляти позичені комусь гроші або навіть борги. Наприклад, він продовжує функціонувати на ринку цінних паперів, продаватися і купуватися після того, як він уже один раз був вкладений в справу. Таким віртуальним капіталом є, наприклад, державні борги чи, скажімо, акції підприємств, не кажучи про різного роду так звані деривативи, тобто договори, згідно яких той, хто його купив, отримує право здійснювати певні дії стосовно уже проданих активів. Фактично, такі цінні папери, які торгуються за реальні гроші, тобто прирівнюються до них, не представляють ніякої реальної цінності, але вони є титулами на право присвоєння ще не виробленої додаткової вартості. Тобто, до тих пір, доки процес виробництва додаткової вартості триває в нормальному режимі, вони функціонують як цілком реальний капітал, але варто з'явитися найпершим ознакам кризи, як стає зрозуміло, що цей капітал насправді фіктивний, ілюзорний.

Це приводить до того, що економіка може функціонувати виключно тільки в режимі постійного росту, щоб забезпечувати уже зазначені майбутні прибутки. А цей факт повністю змінює місце людини в світі.

Якщо в економічно-філософських рукописах 1844 року Маркс писав про те, що робітник не належить собі на роботі, що він відчужений від своєї людської сутності в процесі праці і що він може почувати себе людиною тільки в своїх тваринних функціях — їжі, пиття, розмноження, то тепер такий погляд давно застарів. Тепер і після роботи робітник не належить собі. Після закінчення робочої зміни, коли він виробляв додаткову вартість, робітник зразу ж заступає на «другу зміну», в процесі якої він, хоче він цього чи не хоче, мусить споживати ті товари, які були вироблені в попередніх циклах. Тобто споживання перетворюється зі стихійного процесу в процес організований і підпорядкований законам виробництва додаткової вартості.

Оскільки наявних потреб уже замало для того, щоб можна було реалізовувати все більшу більшу кількість товарів та послуг, потреби починають вироблятися спеціально. Тепер виробництво потреб виділяється не просто в окрему галузь виробництва, якою є реклама чи, скажімо, так звана масова культура. Виробництво потреб, чи, як зазначає автор книги «Людина та економіка у віртуалізованому світі» [1] М. Бурик, «виробництво способу життя», «виробництво людини під речі» стає необхідним елементом циклу обігу капіталу. Таким чином віртуалізація перетворюється в технологію утилізації вільного часу людини з метою перетворення його в робочий час зі споживання товарів, що є необхідним моментом розширеного виробництва, без якого в свою чергу неможливий віртуальний капітал. Людина перетворюється в функцію віртуального капіталу. Цикл замикається. І розімкнути це коло, вважає М. Бурик (і з нею важко не погодитися), можна одним способом — замість виробництва людини під речі потрібно рухатися в напрямку передачі всіх суто машинних функцій машинам, щоб «речі самі робили речі», для того щоб люди могли зосередитися на питаннях виробництва, створення, розвитку нових — власне людських відносин.

Іншими словами, все те, про що писав В.М. Глушков в 60-ті і 80-ті роки минулого століття, викладаючи свою теорію інформаційних бар'єрів, тобто необхідність подолання товарного характеру виробництва через глобальну автоматизацію — починаючи з автоматизації технологічних процесів і закінчуючи автоматизацією збору та обробки інформації для потреб управління економікою — є нагальною потребою нашого часу.

Альтернативою цьому є повна віртуалізація людського життя, тобто перетворення його в фікцію, ілюзію, повне підпорядкування людини потребам невпинного росту віртуального капіталу, який, подібно до росту ракової пухлини, підпорядковує собі всі життєві сили суспільного організму і припиняється тільки з життям самого цього організму.

Список використаних джерел

1. Бурик М. Человек и экономика в виртуализированном мире. Киев: Аграр Медиа Груп, 2016. — 268 с.
2. Маркс К. Капитал. т. 2. Маркс К. Энгельс Ф. Собр. Соч. 2-е изд. М.: Политиздат. - 1961. - т. 24,.

Распопов В.Б.

г. Киев

viktor.raspopov@gmail.com

ТРИДЦАТЬ ТРИ ГОДА УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ НАН УКРАИНЫ

В 1987 г. в Киеве при Кибернетическом центре был создан *Научно-учебный центр прикладной информатики НАН Украины* (далее – *Центр*). Первоначальной задачей Центра была подготовка соискателей ученых степеней к сдаче «кандидатского минимума по информатике». Когда же информатику стали изучать повсеместно, задачей Центра стало плановое повышение ИКТ-квалификации аспирантов и научных сотрудников НИИ НАН Украины, их обучение эффективному применению специализированных инструментальных компьютерных программ, которые используются в научной деятельности исследователя.

Результаты учебной деятельности Центра [1]. Были разработаны спецкурсы, ориентированные на углубленное изучение специализированных инструментальных научных программ. Ныне повышенным спросом у исследователей-«теоретиков» пользуется спецкурс по изучению возможностей инструментальной программы Wolfram Mathematica; эта система позволяет выполнять компьютерно-математическое моделирование изучаемого процесса или явления, - природного или социального. Исследователи-«естествоиспытатели» предпочитают на курсах в Центре изучить инструментальные возможности программной системы Origin; эта система ориентирована на визуализацию и на статистическую обработку числовых экспериментальных данных; ее также можно с успехом применить для регрессионного анализа и прогнозирования в экономике. Многие научные сотрудники желают изучать современные технологии WEB-дизайна, сайтостроение. Инженеры-исследователи, автоматизирующие лабораторное экспериментальное оборудование, изучают в Центре языки Java, C++ и иные инструментальные системы программирования. С

полным перечнем спецкурсов и учебных программ можно ознакомиться на сайте Центра [1], в разделе: «Діяльність центру» => «Навчальна діяльність».

Профессорско-преподавательским коллективом Центра был создан большой массив учебно-методической литературы. Например, доценты к.ф.-м.н. **Ткачев И.И.** и к.ф.-м.н. **Сибирицев В.Г.** – авторы книги «Бейсик для персональных ЭВМ. Справочное пособие» (1992). Доцент к.ф.-м.н. **Минько А.А.** - автор учебных пособий: «Статистический анализ в MS Excel» (2004), «Финансовая арифметика» (2006), «Прогнозирование в бизнесе с помощью Excel» (2007), «Статистика в бизнесе» (2008), «Функции в Excel: Справочник пользователя» (2007), «Принятие решений с помощью Excel» (2007), «Сводные таблицы и диаграммы в Excel» (2009), «Сучасний аналіз даних в Excel для науковців» (2016, 2017, 2018). Последняя из названных электронных книг ориентирована на дистанционную, дуальную форму обучения и самообучение, пользуется заслуженным успехом у читателей сети. Доцент к.ф.-м.н. **Распопов В.Б.** и аспирант **Манжула А.М.** разработали учебные пособия «Медиа дидактика: методы создания учебной презентации» (2011) и другие. Инженер-исследователь **Зеленица А.М.** создал электронное учебное пособие по Wolfram Mathematica (на русском и на украинском языках, 2016). Доцент к.ф.-м.н. **Семяновский В.Н.** – автор учебного пособия «Методи соціально-економічного прогнозування» (2011); оно используется при обучении аспирантов-экономистов НИИ НАН Украины. Некоторые из названных выше учебных пособий были изданы центральными издательствами в Украине и в России, оцифрованы, размещены на популярном международном портале электронных публикаций CALAMEO [2].

Результаты научной деятельности. В 1987-2019 гг. в Центре сформировалась научная школа член-корреспондента НАН Украины профессора д.ф.-м.н. **Гупала Анатолия Михайловича.** В 1987-2002 гг. приоритетным направлением исследований были: теория сложности задач распознавания и обучения, компьютерно-математические и логико-статистические методы анализа данных, что нашло практическое применение для выявления причинно-следственных зависимостей в базах данных и в экспертных системах [3].

В 2001 году успешно завершился первый этап международной научной программы GENOM («Геном человека»); код ДНК и коды отдельных белков были размещены в сети в открытых БД. Когда эти данные стали общедоступными, потребовались методы, алгоритмы и компьютерные программы, позволяющие выполнять «картографирование

генов». Суть возникшей проблемы в том, чтобы логико-математическими и компьютерными методами анализа научиться выявлять в коде ДНК те фрагменты, которые наиболее вероятно соответствуют коду того или иного из белков, что имеет практическое значение в генной инженерии, в фармакологии и иных науках о живой материи. Научная тематика, которую ныне выполняет Центр, тесно связана с разработкой новых компьютерно-математических и логико-статистических методов и программ, предназначенных для решения перечисленных выше задач биоинформатики [4]. Чтобы привлечь к этой тематике молодых исследователей-математиков и программистов, нами был разработан учебный спецкурс по биоинформатике. Ныне спецкурс проходит апробацию на факультете информационных технологий КНУ имени Тараса Шевченко [5].

Большой резонанс в обществе вызывает обсуждение уродливых социально-экономических явлений, таких как «олигархат» и «коррупция». В 2018-2019 гг. нами было выполнено математическое моделирование взаимовлияния этих понятий [6].

Профориентационная, просветительская деятельность. Выявлять в молодежной среде академически одаренных старшеклассников и студентов нам помогает работа в жюри олимпиад по программированию, участие в организации и в проведении конкурсов юных программистов МАН. Талантливую молодежь, желающую реализовать себя в научном творчестве, мы приглашаем на стажировки и на преддипломную практику в Центр, - с целью последующего трудоустройства в Центре [7, 8, 9]. Этим же целям служит и наша деятельность как экспертов-консультантов в организации, проведении и популяризации среди студентов, аспирантов и преподавателей вузов всеукраинских и международных научно-практических интернет-конференций [10, 11].

Список использованных источников

1. Сайт «Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України». – URL: <http://www.nucpi.nas.gov.ua/>
2. Международный портал электронных публикаций CALAMEO. – URL: <https://en.calameo.com/>
3. Гупал А.М., Сергиенко И.В. Оптимальные процедуры распознавания. - Киев: Наукова думка, 2008. - 232 с.
4. Гупал А.М., Сергиенко И.В. Симметрия в ДНК. Методы распознавания дискретных последовательностей. - Киев: Наукова думка, 2016. - 227 с.
5. Гупал А.М., Островський О.В., Распопов В.Б. Навчальний курс для магістрів, аспірантів і науковців "Біоінформатика". - Зб. "Розробка моделей та методів аналізу складних систем засобами комп'ютерної математики" / Під ред. доцента В. Б. Распопова // Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН

України. — Київ: НУЦПІ НАНУ, 2016. — 122 с. — С.: 15-21. — URL: <https://ru.calameo.com/read/003168372fc8fe652df02>

6. Распопов В.Б. О компьютерно-математическом моделировании взаимовлияния олигархата и коррупции в постперестроечной экономике. - Проблемы і перспективи інноваційного розвитку економіки в контексті інтеграції України в Європейський науково-інноваційний простір. Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19–21 червня 2019 р. / ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України». – Київ: «Видавництво «Фенікс», 2019. – 243 с. – С.: 180-185. - Режим доступа: <https://ru.calameo.com/read/0031683727c0cc58f36c5>

7. Теорія і практика допрофесійної підготовки юних програмістів МАН: / Відп. ред. В.Б. Распопов. - Київ: НУЦ ПІ НАНУ, 2007. - 64 с. – URL: <https://ru.calameo.com/read/0031683724ae7f1770e52>

8. Манжула А.М., Распопов В.Б. Огляд мультимедійних проєктів членів МАН. - Ж-л "Комп'ютер у школі та сім'ї", №2 (90), 2011. - с. 50-53. – URL: <https://ru.calameo.com/read/00316837235b32393435d>

9. Распопов В.Б. Щоб вивчитись на науковця. - Ж-л "Вісник Національної Академії наук України", № 12, 2012. - С. 44-54. – URL: <https://ru.calameo.com/read/00316837263af93ba5649>

10. Сайт международных и всеукраинских научно-практических конференций «Новая освіта»: <http://novaosvita.com/>

11. Труды IV Международной научно-практической конференции «Открытые эволюционирующие системы» (2016). – URL: <https://ru.calameo.com/books/00316837267f8c19dcfe3>

Рубанець О.М.

м. Київ

rubanets@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ВИМІРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Концептуалізація основ інформаційної безпеки актуалізує розробку низки питань, пов'язаних з оцінкою характеру інформації, можливостей доступу, а також визначення основних характеристик захищеності інформації в інформаційних системах. Особливим філософським питанням є окреслення меж інформаційної безпеки та визначення її рівнів. Концептуалізація основ інформаційної безпеки створює підґрунтя для розробки сучасних проблем інформаційної діяльності, розвитку інформаційної сфери та інформаційного простору. Здійснення концептуалізації сучасного розуміння інформаційної безпеки є важливим для розробки теорії та практики управління і розвитку інформатизації

управлінських процесів. Ще одним важливим завданням є встановлення суспільного значення інформаційної безпеки, розвитку інформаційної безпеки в умовах демократичного суспільства. Виокремлюються також геополітичний і глобалізаційний виміри інформаційної безпеки. В контексті системної розробки філософських проблем інформаційної безпеки актуалізується також значення аксіологічного, етичного, антропологічного та екзистенційного вимірів інформаційної безпеки.

При визначенні концепту інформаційна безпека важливим є також задоволення інформаційних потреб і надання інформаційних послуг. Визначення рамок інформаційної безпеки пов'язане з рівнями, на яких реалізується доступ до інформації. Як правило, виокремлюються рівень держави, суспільних інституцій та людини.

Проблема захисту інформації має свої особливості на всіх рівнях. На рівні людини важливими є захист персональних даних та особистісної інформації. Нині інформаційні системи не забезпечують достатній рівень захищеності персональних даних. Навіть тоді, коли йдеться про глобальні системи, які мають високий рівень захищеності, проблема зберігання персональних даних у часі є невирішеною проблемою. Періодично відбуваються витіки персональних даних з інформаційних систем навіть високого рівня захисту. Проблема зберігання навіть особистісної інформації пов'язана з необхідністю розрізнення приватного та публічного. Невизначення меж приватності пов'язане із зростаючим прагненням людини робити приватне життя публічним.

В умовах трансформаційних процесів та здійснення ринкових реформ важливою стає ланка інституційного виміру інформаційної безпеки. Сучасні реформи в будь-якій країні, навіть тоді, коли не можна говорити про побудову інформаційного суспільства, передбачають розробку надійних інформаційних систем і забезпечення їх систем. Розробка надійних інформаційних систем стає основою земельної, освітньої, медичної та інших реформ. Убезпечення цілісності даних і неможливості несанкціонованого доступу є необхідною передумовою надійного функціонування сучасних суспільних інститутів.

Уведення у розгляд інформаційної безпеки на рівні держави є необхідною передумовою виконання функцій державного управління. Інформаційна безпека на рівні держави є основою національного суверенітету й національної безпеки.

Концептуалізація основ інформаційної безпеки актуалізує питання про співвідношення інформаційної безпеки та кібербезпеки. Виокремлення критичної кіберструктури, засобів подолання кібератак характеризують кібербезпеку як напрям, який забезпечує надійність

системних взаємодій та зберігають внутрішній простір інформаційних систем від несанкціонованих зовнішніх проникнень.

Розгляд інформаційної безпеки актуалізує предметне поле філософських проблем, пов'язаних зі ставленням до інформації, визначенням її надійності, походження, впливу інформації на людину, функціонування суспільних інституцій та держави. Це вимагає міждисциплінарних і трансдисциплінарних підходів до розгляду інформаційної безпеки.

Відношення до інформації на рівні людини вимагає розв'язання комплексних проблем, пов'язаних із розвитком штучного інтелекту. Це насамперед можливість розширення біометричної інформації при ідентифікації людини. Розширення біометричної інформації, наприклад уведення ідентифікації по сітківці ока, відбитків пальців, введення також генетичної інформації, роблячи ідентифікацію надійною, водночас ставить усе нові філософські проблеми, пов'язані із захистом прав людини.

Поширення сучасних систем відеоспостереження, які фіксують перебування людини у різних локаціях, в кожну хвилину її робочого часу та її перебування в суспільних і громадських місцях – аеропортах, банках, транспорті тощо – відкриває складний спектр питань, пов'язаних із розширенням контролю суспільства за людиною. Загроза перетворення сучасного суспільства в суспільство тотального стеження порушує питання цифрової демократії, цифрового громадського життя, формування цифрового урбаністичного середовища.

Розробки штучного інтелекту у сфері автономних систем, яким надаються когнітивні та інші функції, притаманні людині, в тому числі ціннісна оцінка інформації, визначення меж надійності – селекції інформації та визначення надійних даних, обробка інформації з урахуванням суспільного та іншого значення завдання, що виконується, створюють підґрунтя для появи якісно нових, у тому числі антропоморфних, систем, поява яких створює якісно нову ситуацію, згідно з якою революція в сучасному штучному інтелекті створює потенційну загрозу для людства – більшу, ніж поява ядерної зброї. Багато хто вважає, що потенціювання – визначення потенціалу таких автономних систем і розвитку їх здатності до самовідтворення стає областю, в якій людина, суспільство та держава можуть втратити контроль. Проблема вдосконалення подібних систем, їх розвиток саме з позицій штучного інтелекту, окреслення протилежності штучного та людського інтелекту створює основи для радикального перегляду ціннісних основ, на які сьогодні спираються при визначенні інформаційної безпеки.

ПЕРЕТВОРЕННЯ БАГАТОМОВНОГО МОВЛЕННЯ НА ТЕКСТ ДЛЯ ОЦИФРОВУВАННЯ МЕДІЙНОГО ПРОСТОРУ

Мовлення є найбільш досконалим засобом спілкування людини з машиною — за допомогою голосу. Людина подає усні команди, комп'ютер сприймає їх — розпізнає та розуміє. При застосуванні розпізнавання мовлення для оцифровування медійного простору ми розглядаємо мовленнєвий сигнал, отриманий у різних акустичних умовах від осіб, що не лише мають свої особливості вимовляння, а і говорять різними мовами. Отже, перетворення мовлення на текст має бути інваріантним до широкого класу шумів і завад, а також спотворень, які вносяться при стисканні мовленнєвого сигналу. Налаштування системи повинно відбуватися не лише на акустичні особливості диктора, а й на мову, якою говорить та чи інша особа, в тому числі, здійснюючи перехід з однієї мови на іншу й у зворотному напрямку.

У свою чергу, при використанні результатів перетворення мовлення на текст, виникають нові задачі, пов'язані з представленням розпізнаного тексту у зручному вигляді як для користувача-людини, так і для подальшого автоматичного оброблення. Це стосується наявності розділових знаків та позначень переходу мовлення від однієї особи до іншої. Заміна послідовностей слів на відповідні числа, символи і скорочення є шляхом до більш компактного представлення тексту.

На сьогодні рівень розробок у галузі розпізнавання мовлення забезпечує 70–90 і більше відсотків послівної надійності розпізнаного тексту — залежно від наявності в аудіозаписі шумів, завад, а також одночасного мовлення кількох дикторів, мовлення кількома мовами.

Система перетворення мовлення на текст поділяється на компоненту навчання розпізнаванню та власне розпізнавач. У процесі навчання розпізнаванню оцінюються параметри моделей на всьому рівні ієрархії мовленнєвих образів включно з мета-рівнями визначення голосової активності та моделювання індивідуальності. Для кожного рівня використовується спеціалізований корпус на основі мовлення та/або тексту.

Розпізнавач отримує мовленнєвий сигнал з фонограми. Блок препроцесора переводить сигнал у простір первинних ознак. При цьому застосовано мел-кепстральне перетворення з відніманням середнього значення. При проходженні через детектор мовленнєвої активності сигнал

розбивається на сегменти за наявністю мовлення. Блок моделювання індивідуальних особливостей для кожного сегменту, де присутнє мовлення, обчислює значення додаткових вимірів до простору первинних ознак на основі методу і-вектор. Декодер обчислює значення критерію для всіх перспективних гіпотез еталонного сигналу, які запам'ятовуються у вигляді графу динамічного програмування. При цьому в декодері обмежується лексичний контекст до біграм та найбільш частотних триграм. Отриманий декодером латіс може бути піддано процедурі рескорингу з метою врахувати вплив більш широкого лексичного контексту. За результатами декодування оголошується попередня та остаточна (за підсумками рескорингу, якщо він використовується) відповідь розпізнавання. Отже, розпізнавач для кожного мовленнєвого сегменту надає одну, а у випадку багатозначності дві або більше послідовностей слів із оцінками початку слова, його тривалості та мірою довіри. Одночасно зберігаються оцінки параметрів метаданих, наприклад, наявність мовлення або інших відомих системі класів звуків, зміна особи, що говорить, і довіра до результату розпізнавання.

Реалізована схема перетворення мовлення на текст дала змогу оцифрувати телерадіомовлення в зручному вигляді як для користувача-людини, так і для подальшого автоматичного оброблення. А саме, за отриманим текстом зрозуміло, про що йде мова, відстежується фактичний матеріал (власні назви, числа, дати тощо), розділові знаки полегшують сприйняття тексту і загалом зменшуються затрати на ручне редагування для отримання кінцевої транскрипції.

У найближчих планах — подальший розвиток елементів розпізнавання особи за голосом, що дасть змогу здійснювати пошук сегментів мовлення за диктором. Також планується адаптувати наявну систему для перетворення на текст у процесі надходження мовленнєвого сигналу, що дасть змогу використовувати систему при диктуванні тексту, автоматичному формування субтитрів і реалізації усного діалогу між людиною та технічними системами.

Список використаних джерел

1. В. М. Глушков, Т. К. Винцюк, В. Г. Величко. «Говорящие» ЭВМ: речевой ввод и вывод информации.
2. Винцюк Т.К., Сажок М.М., Селюх Р.А., Федорин Д.Я., Юхименко О.А., Робейко В.В. Автоматичне розпізнавання, розуміння та синтез мовленнєвих сигналів в Україні. *Control Systems and Computers*. 2018. № 6. С. 7-24.
3. Povey D. "The Kaldi Speech Recognition Toolkit", Povey D., Ghoshal A., Boulianne G. et. al, *IEEE 2011 Workshop on Automatic Speech Recognition and Understanding*

4. Najim Dehak, Patrick Kenny, Reda Dehak, Pierre Dumouchel, and Pierre Ouellet, Front-End Factor Analysis for Speaker Verification, in IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, 19(4), pp 788–798, 2011.

Сидоров Н.А.

м. Київ

nyksydorov@gmail.com

ДИДАКТИКА ОСНОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ИНЖЕНЕРИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В 2006 г. постановлением Кабинета Министров Украины было открыто новое направление обучения 6.050103 «Программная инженерия». Сейчас, это 121 специальность «Инженерия программного обеспечения». Был разработан соответствующий стандарт для подготовки бакалавров [1, 2]. Новое направление обучения, очевидно, требует собственного учебно-методического обеспечения, поскольку, например, от направления «Компьютерные науки» его отличает четкая инженерная направленность. Дисциплины учебного плана этого направления должны как можно больше учитывать указанную направленность. К сожалению, в основном из-за нехватки грамотных, в смысле инженерии программного обеспечения, педагогических кадров, в университетах сложилась ситуация, которая характеризуется тем, что не только не выдерживается соответствующий стандарт «в большом», но и «в малом», особенно в дисциплинах, которые перешли, например, из компьютерных наук. Это относится и к дисциплине «Основы программирования», которая преподается как правило на первом курсе университета. Поэтому не удивительно то, что отрасль по-прежнему недовольна уровнем подготовки студентов, и, как следствие, несет огромные затраты по «доводке» выпускников до требуемого уровня [3]. Принимая во внимание, то, что в отрасли катастрофически не хватает грамотных программистов, дидактика дисциплины «Основы программирования» приобретает особое значение.

На основе конструктивного подхода к программе, изложенного в статье, построена дидактика основ программирования, которая реализована в учебном пособии автора [4].

Известно два подхода к преподаванию основ программирования [5]:

– императивный (imperative-first) – традиционный подход, в котором изложение основ осуществляется, начиная с императивных аспектов языка программирования: выражения, управляющие структуры, процедуры и функции и другие основные элементы процедурных языков

программирования. Объектно-ориентированное программирование рассматривается позже в другой дисциплине;

– объектно-ориентированный (objects-first) – с самого начала обучения главное внимание уделяется объектно-ориентированному программированию, объясняется понятие класса, объекта и наследования, затем предлагают студентам написать объектно-ориентированные программы. Позже вводятся императивные аспекты объектно-ориентированного языка программирования.

Традиционно, в Украине используется только первый подход при обучении основам программирования. Это ведет к тому, что, когда начинается обучение объектно-ориентированному программированию, студенты с трудом усваивают такие концепции как класс, объект, наследование, полиморфизм, виртуальные функции, и еще труднее даётся понимание специальных конструкций языков (интерфейсы, делегаты), ориентированных на реализацию модульности.

Автор делал попытку применения второго подхода при обучении. Опыт показал, что такая подача конструкций программ также затрудняет обучение. Небольшой начальный опыт в объектно-ориентированном программировании с последующим переключением на процедурное программирование только запутывает студента. Вероятно, проблем бы не было или было меньше, если изучать «чистый» объектно-ориентированный язык подобный *SmallTalk*, но это не привлекает студентов в Украине, в перспективе трудоустройства.

В контексте инженерии программного обеспечения для обучения студентов основам программирования целесообразно использовать конструктивный подход, который подготовит студентов к созданию и сопровождению программного обеспечения методами многократного и повторного использования в рамках парадигмы компонентной разработки.

Дидактика основ программирования, основанная на конструктивном подходе, базируется на понятии конструкции и структурирует изложение учебного материала в соответствии с уровнями инкапсуляции. Для объяснения устройства конструкций широко используются графические схемы, подобные тем, что были введены в работах [6, 7]. В контексте инженерии программного обеспечения, рассматривая программу метафорически с точки зрения теории машин, будем иметь в виду три точки зрения на машину, а именно технологическую, кинематическую и конструктивную [8]. В статье применяется последняя точка зрения, конструктивная. Конструктивный подход к рассмотрению программы, систематически контролируется в инженерии программного обеспечения и стал возможным благодаря ряду фундаментальных результатов,

полученных в теории программирования [9]. В XVIII веке утверждалось, что «многообразные механизмы движения, которыми пользуются для устройства рабочих машин, не должны заново изобретаться каждый раз. Это было необходимо, когда были изобретены паровые и прядильные машины, так как тогда были известны лишь немногие механизмы для преобразования движений. Теперь же известно очень много разнообразных механизмов и всегда можно отыскать такой, который подходит для частного случая. Таким образом, лишь для совершенно необычных условий движения действительно необходимы новые изобретения, и очень ясное и полное знание изобретенных до настоящего времени передаточных механизмов, служащих для устройства рабочих машин, является необычайно важным» [10]. В работе [11], В. Boehm, а в работе [12], В. Глушков делают аналогичное предположение относительно программного обеспечения, аргументируя повторное использование (reuse и systematic reuse) программного обеспечения как наиболее перспективный подход для повышения продуктивности создания и сопровождения программного обеспечения на ближайшие десятилетия. С годами, это предположение подтвердилось. Очевидно, что продуктивность этого подхода зависит от реализации конструктивной точки зрения на программы. При этом, такой взгляд имеет важное значение не только при проектировании, но и при программировании. К сожалению, компонентный (конструктивный) подход дается студентам поздно, только в дисциплинах проектирования программного обеспечения и совсем не применяется в раннем обучении основам программирования. Студенты в контексте обучения по специальности инженерия программного обеспечения должны не только учиться писать работающие программы, но программы, которые отвечают ряду дополнительных требований, связанных с реализацией компонентного подхода. Не владея конструктивным взглядом на программы, невозможно удовлетворять эти требования.

При обучении основам программирования, как средство, которое позволяет уточнить понятие программной конструкции, предложено использовать классификацию, а как классификационный признак – уровень инкапсуляции, который строится на основе принципов инженерии программного обеспечения – инкапсуляции и многоуровневого представления [13, 14]. В программе роль инкапсулированного «вещества» играют ее компоненты, например, операторы, подпрограммы. Образование капсулы (конструкции) вокруг компонентов программы позволяет достичь следующих, присущих конструктивному взгляду, целей [14]: манипулировать при написании, отладке и понимании программ

капсулами, рассматривая их как законченные части; указать метод программирования, который регламентирует использование капсул; указать значения, обрабатываемые капсулой; ограничивать допуск к компонентам, размещенным в капсуле; скрывать детали реализации компонентов, размещенных в капсуле; использовать капсулы для построения других капсул. Капсула строится агрегированием необходимых частей программы и созданием оболочки и интерфейса, что обеспечивает правильное применение капсулы. При создании или повторном использовании капсул перед программистом возникают три вопроса. Во-первых, в каком случае (для реализации каких проектных решений – действий) может применяться та или иная капсула (какова концепция капсулы). Во-вторых, какой должна быть капсула (каково устройство, конструкция капсулы). В-третьих, как связывается капсула с окружением (контекст капсулы). Программист, создавая или повторно, многократно используя капсулы, применяет их в соответствии с методом программирования и реализует проектные решения, полученные в предыдущих фазах жизненного цикла программы, что составляет часть процессов конструирования программ. Капсулу, которая применяется в соответствии с методом программирования, можно называть программной конструкцией. Чтобы охарактеризовать известные ныне программные конструкции, а также выяснить, какие значения они обрабатывают и в чем заключаются методы конструирования (программирования) программ из них, воспользуемся еще одним принципом инженерии программного обеспечения – многоуровневым представлением.

С применением принципа инкапсуляции на разных уровнях представления структуры программы, соответствующие различным степеням абстракции программного обеспечения, получено понятие уровня инкапсуляции [13]. Воспользовавшись этим понятием, можно выяснить типы программных конструкций и соответствующие методы программирования (конструирования) программ. Степень абстрагирования и понимания программы повышается от лексического уровня к мегамодульному. Каждому уровню инкапсуляции соответствует свой тип капсул (программная конструкция), правила образования и дисциплина их использования в конструировании программ (метод программирования). В аспекте конструктивной точки зрения на программу, программная конструкция – это фундаментальное понятие языка программирования. С точки зрения инженерии программного обеспечения каждая часть программы – это программная конструкция, если в ней инкапсулированы другие части программы (нижнего уровня инкапсуляции), она характеризуется конструктивными (системными)

свойствами и имеет собственный способ применения. Простейшая программная конструкция, это лексема. Являясь обозначением, она играет важную роль в построении таких конструкций как литерал, константа, переменная. Более сложными программными конструкциями являются выражение, оператор, подпрограмма, модуль, класс, мегамодуль (система систем).

Многолетний опыт автора в использовании изложенного в статье конструктивного подхода показал, что он понятен студентам и позволяет на общей основе осваивать как сложные конструкции императивной части – переменная, ссылка, указатель, подпрограммы, и механизмы – разыменованное, приведение типов, так и конструкции модульной части – модули, классы, объекты, и механизмы – сокрытие, полиморфизм, наследование. Конструктивный подход знакомит студентов не только с традиционно распространённым в Украине объектно-ориентированным программированием, но с менее известным у нас – модульным программированием. Кроме этого, студенты с первых занятий осознанно настраиваются на применение повторного и многократного использования, понимая цели и задачи компонентной инженерии программного обеспечения.

Список использованных источников

1. Бондаренко М., Сидоров М., Морозова Т., Мендзевровський І. Модель випускника бакалаврату «Програмна інженерія». Виша школа. 2006. № 4. С.50-62.
2. Сидоров Н.А. Инженерия программного обеспечения – учебная дисциплина или подготовка бакалавра? *Управляющие системы и машины*. 2006. № 2. С. 25–34.
3. It Ukraine from a to z, http://www.uadn.net/files/ua_hightech.pdf
4. Сидоров М. Основы програмування. Київ, 2018, 435 с.
5. Bennedsen J., *Teaching and Learning Introductory Programming, – A Model-Based Approach*. 327 p.
6. Линдси Ч., ван дер Мюйлен С., Неформальное введение в Алгол 68, М., Мир, 1973. 376с.
7. Баррон Д., Введение в языки программирования, М., Мир, 1980. 189 с.
8. Энгельмейер П.К. *Философия техники*, М. 1912.
9. Глушков В.М. Цейтлин Г.Е., Ющенко Е.Л. *Алгебра, языки, программирование*. - К.: Наук.думка, 1974. -326с.
10. Redtenbacher F., *Der Maschinbau*, Mannheim, 1862. 98p.
11. Boehm V.W. *Improving Software Productivity*. Computer. 1987. Vol. 20, N 9. P. 43–57.
12. Глушков В.М. *Фундаментальные основы и технология программирования // Программирование*. 1980. № 2. С. 3–13.

13. Сидоров Н.А. Применение принципов программной инженерии в преподавании основ программирования. *Управляющие системы и машины*. 1998. № 4. С. 50–59.

14. Сидоров Н.А. Основы программирования в контексте инженерии программного обеспечения. - Проблемы програмування. -№3, 2019 С.45-57.

Слугін М.Д., Сидорова М. Г.

м. Дніпро
slugin.m@i.ua

РОЗРОБКА БАГАТОКОРИСТУВАЛЬНИЦЬКОЇ ГРИ З ЕЛЕМЕНТАМИ ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ

Протягом останніх років все ширше використовуються голосові команди в управлінні технікою і різними додатками. Уже майже в кожному сучасному гаджеті, будь то операційні системи телефонів і ПК, або будь-які локальні додатки, є реалізований в будь-якому вигляді модуль, який відповідає за розпізнавання голосу і виконання відповідних команд.

Однак ігрова індустрія досі практично не має випадків використання голосу гравця як одного з елементів занурення в ігровий процес. Ринок ігор з можливістю повного або часткового управління голосом практично пустує, за винятком деяких інді-ігор (які розробляються маленькою групою об'єднаних ідеєю розробників практично без зовнішнього фінансування) сумнівної якості. Основною проблемою в розробці таких програм була ненадійність будь-яких апаратних рішень в цій галузі, тому великі студії не ризикували спонсорувати такі проекти ААА-рівня через великі ризики. [1]

Метою роботи є створення багатокористувальницької (до чотирьох гравців) гри в жанрі «квест», яка буде реалізовувати в собі мережеве онлайн-з'єднання, а також голосове управління в окремих частинах ігрового процесу, з використанням можливостей Unity (та мови програмування C#) і системних бібліотек операційної системи Windows 10 (зокрема Windows.Speech).

Платформа Unity надає широкі можливості для розробки ігор з тривимірною графікою. Зокрема, в роботі використовується створення моделі тривимірних сцен, різноманітні візуальні ефекти за рахунок системи частинок, здійснюється систематичне обчислення поновлення сцени для відображення у користувача і інтеграція власних скриптів, які є самостійними компонентами об'єктів на сцені (рис. 1).



Рис. 1. Приклад графічного відображення

В роботі реалізована система голосового управління з використанням можливостей системних бібліотек операційної системи Windows 10. Здійснюється розпізнавання мови користувача з наперед заданого словника (в даній роботі використовуються слова на латинській мові). Система добре розпізнає і здатна адаптуватися до будь-якого тембру голосу. Особливістю і перевагою також є можливість розпізнавати слова, що не належать до англійської або будь-якого словників, тобто вигадані слова. [1]

Також в роботі реалізовано клієнт-серверна мережева взаємодія завдяки високорівневій обгортці uNet. Один з гравців бере на себе роль і сервера, і клієнта, створення окремого виділеного сервера не потрібно.

Для неігрових персонажів реалізована система пошуку шляху на сцені (рис. 2) і ресурси програми автоматично завантажуються з віддаленого сервера окремо від завантаження клієнта гри.



Рис. 2. Приклад неігрового персонажа, що рухається за пошуком шляху

В ході роботи було розроблено програмне забезпечення з використанням наступних технологій: мови C # і середовища Visual Studio - для написання самостійних компонент об'єктів; Unity - середовища для розробки ігор; бібліотеки UnityEngine.Windows.Speech для розпізнавання мови; бібліотеки UnityEngine.Networking для мережевої взаємодії.

Список використаних джерел

1. Building an FPS Game with Unity / John P. Doran, 2015 – 304 с.

Фальковська О.О.

м. Київ

sashaaisberg1999@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ЕКОЛОГІЇ: БУДЕННІСТЬ ХХІ СТ.

З кожним роком людство починає все більше помічати, як з часом змінюється клімат, збільшується забруднення навколишнього середовища, масово вимирають види тварин та рослин. Статистика постійно нагадує нам про погане становище в цій сфері, і дослідники намагаються знайти рішення цієї проблеми.

В наш час вже було запроваджено багато проектів, спрямованих на вирішення екологічних проблем. В тому числі, суспільство почало звертатись до технології Інтернету речей для вирішення проблем екології. Технологія IP зробила новий внесок у сферу екології та показала свої перші результати. Одним з яскравих прикладів є Велика Британія. Завдяки технології Інтернету речей вона контролює стан своїх земельних угідь, використовуючи системи датчиків, аналітичні прибори, віртуальні карти, камери, дрони та навігатори. Завдяки цим інструментам власники землі можуть отримувати інформацію про стан ґрунту, динаміку росту сільськогосподарських культур, перспективи врожаю і т.д. Це є дуже зручним та економічним.

Ще одним з прикладів є програма, яка розпізнає шкідників та дає рекомендації щодо боротьби з ними. Завдяки цій програмі обробка сільськогосподарських угідь отрутохімікатами стала екологічно безпечнішою. На об'єкт кріпляться датчики, які при наявності шкідника фотографують його і завантажують знімок в додаток, щоб дізнатися про тип шкідника і найбільш ефективний безпечний спосіб боротьби з ним [1]. Завдяки цьому, не треба використовувати інсектициди широкої дії, які можуть нашкодити іншим нешкідливим комахам, які навпаки можуть приносити користь.

У 2018 році компанія «Microsoft» разом з «National Geographic» розпочали програму грантів щодо розробки нових проектів з використанням технології Інтернету речей в сфері екології. Вони вважають, що люди працюючи за технологією ІР, можуть змінити спосіб, яким суспільство контролює, моделює і управляє природними системами Землі [2].

В Україні теж приділяють увагу технології Інтернету речей, завдяки якій робиться великий внесок у сферу екології. До прикладу можна привести стартап «EOS Data Analytics», який був анонсований у 2018 році. За допомогою штучного інтелекту він аналізує супутникові знімки планети [3]. Він здатен подавати інформацію про будь-яку ділянку землі та океану. Це дає можливість вдосконалювати методи прогнозування врожайності або прокладання рибальських маршрутів.

Проаналізувавши приклади використання технологій Інтернету речей в сфері екології в розвинутих країнах, можна сказати, що дані приклади є досить актуальними для України, і їхня імплементація в межах нашої країни є цілком ймовірною. Також не можна не помітити розвиток вітчизняної науки в цій сфері.

В наші дні екологія планети перебуває у поганому стані, але завдяки технології Інтернету речей ця сфера почала отримувати деякі позитивні результати. З кожним днем технології розвиваються, і далі ми можемо очікувати на значні покращення у майбутньому.

Список використаних джерел

1. Vlog.imena.ua. Пристрої на основі AI, які допомагають. [Електронний ресурс] / Vlog.imena.ua. // Пристрої на основі AI, які допомагають. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.imena.ua/blog/ai-devices-vs-climate-change/> .

2. Engadget. Microsoft і National Geographic об'єдналися для отримання гранту на дослідження ІІ. [Електронний ресурс] / Engadget. // Microsoft і National Geographic об'єдналися для отримання гранту на дослідження ІІ. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.engadget.com/2018/07/16/microsoft-national-geographic-ai-environment-research-grant/> .

3. Національний промисловий портал. Український стартап допомагає вирішувати глобальні екологічні проблеми за допомогою штучного інтелекту котрий аналізує супутникові знімки. [Електронний ресурс] / Національний промисловий портал. // Український стартап допомагає вирішувати глобальні екологічні проблеми за допомогою штучного інтелекту котрий аналізує супутникові знімки. – Режим доступу до ресурсу: <https://uprom.info/news/other/startapi/ukrayinskiy-startap-dopomogaye-virishuvati-globalni-ekologichni-problemi-za-dopomogoyu-shtuchnogo-intelektu-kotriy-analizuye-suputnikovii-znimki/> .

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ФОЛДИНГА БІЛКА ГІБРИДНИМ АЛГОРИТМОМ КЛОНАЛЬНОГО ВІДБОРУ НА ТРИВИМІРНІЙ КВАДРАТНІЙ РЕШІТЦІ

В роботі описано побудову моделі гідрофобно-полярної (НР-моделі) Ділла [1]. Для пошуку оптимальної конформації протеїну на обраній моделі запропоновано використовувати гібридні алгоритми клонального відбору, диференціальної і тригонометричної диференціальної еволюції. У дослідженні кодування згортки здійснюється методом внутрішніх координат [2], де шлях задається послідовністю переміщень, а положення кожного амінокислотного залишку залежить від положень його попередників в ланцюзі. Для кодування використовується тривимірна квадратна решітка і відносні напрямки переміщень. У класичному випадку для подання шляху в решітці застосовується символічне кодування індивідуумів з алфавітом $A_{rel} = \{F, L, R, U, D\}$, де F означає переміщення вперед, інші чотири символи відповідають поворотам: L – вліво, R – вправо, U – ввверх, D – вниз. $x_{ij} \in [0.0, 1.0]$.

У процесі декодування індивідуума цей проміжок ділиться на стільки частин, скільки існує допустимих напрямків з поточного вузла решітки N_i . Допустимим вважається напрямок, що не приводить до самоперетинів. Кожна частина проміжку закріплюється за одним з допустимих напрямків (рис. 1).



Рис. 1 Приклад схеми відображення дійсних чисел в символи напрямків (при наявності допустимих напрямків $\{L, U, D\}$)

Елементи x_{ij} перетворюються в символи відповідно до схеми відображення, представленої на рисунку 1, тобто при попаданні значення x_{ij} в одну з частин проміжку йому у відповідність ставиться напрямок, за яким закріплений даний проміжок. Декодування індивідуума проводиться послідовно від початку рядка. Для кожного наступного переміщення обчислюються допустимі напрямки, і застосовується схема відображення. Такий підхід до декодування виключає самоперетини і не вимагає розробки спеціальних імунних операторів. Проте, в окремих випадках

можлива ситуація потрапляння в глухий кут, коли перед черговим переміщенням виявиться, що всі напрямки неприпустимі. Для врахування такої ситуації в функцію афінності включені штрафні санкції:

$$f = \frac{1}{|E(S)| + l^*}, \quad (1)$$

де $E(S)$ – енергія НР- послідовності береться стверджувати частини рядка індивідуума; l^* – довжина береться стверджувати частини рядка індивідуума до потрапляння в глухий кут.

Для перевірки ефективності запропонованого гібридного алгоритму обрано вісім стандартних тестових hr-послідовностей [3]. У таблиці 1 представлено порівняння результатів дослідження, розроблених гібридних алгоритмів з аналогічними результатами інших відомих методів. Таблиця містить інформацію про найбільш успішних показниках, отриманих при тестуванні (E^*), тобто мінімальному значенні енергії конформації, досягнутому в результаті експерименту; середньому значенні енергії (\bar{E}^*), розрахованому по тридцяти пускам і стандартному відхиленні (σ).

Порівняльний аналіз дозволяє зробити висновок про те, що в цілому гібрид клонального алгоритму і ТДЕ дає більш високі показники в порівнянні з гібридом клонального алгоритму і ДЕ. Винятком стала послідовність № 5, де Clonalg-DE видав більш високі значення показників \bar{E}^* і σ при однакових значеннях E^* . Порівняння з іншими відомими методами показує переваги запропонованих алгоритмів перед алгоритмами ІА, F-ЕА, НГА-PSO, GA і ClonalgI. Це стосується перш за все показника мінімальної енергії, знайденої для чотирьох (з 5-го по 8-ю) найбільш складних послідовностей. Всі зазначені алгоритми видають значення E^* нижчі за ті, що отримані алгоритмами Clonalg-DE і Clonalg-TDE. У вивчених роботах не міститься даних про середню енергію і стандартному відхиленні для алгоритму ЕНА тому в порівняльну таблицю включені тільки значення E^* . Тут при згортку послідовностей №5 і №7 метод ЕНА дозволив отримати кращі результати, але істотно відставав при обробці послідовності №6.

Експерименти показали в цілому збільшення продуктивності розроблених гібридів у порівнянні з іншими опублікованими методами. У невеликій кількості тестів алгоритми видали гірші результати, що пов'язано з «застряганням» пошуку в локальних оптимумах. Це говорить про необхідність надалі продовжувати тестування розроблених алгоритмів і вдосконалювати їх конструкцію з метою зменшення ймовірності попадання в локальні оптимуми.

Таблиця 1. Порівняльні результати тестів запропонованих алгоритмів

№	1	2	3	4	5	6	7	8
E^{\min}	-11	-13	-9	-18	-31	-34	-55	-59
Clonalg-DE								
E^*	-11	-13	-9	-18	-30	-30	-50	-54
\bar{E}^*	-11	-13	-9	-18	-28.9	-28.4	-48.1	-51
σ	0	0	0	0	0.48	0.9	1.06	1.5
Clonalg-TDE								
E^*	-11	-13	-9	-18	-30	-31	-52	-55
\bar{E}^*	-11	-13	-9	-18	-28.2	-28.4	-49.5	-51.3
σ	0	0	0	0	0.77	0.72	0.9	1.4
IA								
E^*	-11	-13	-9	-18	-28	-23	-41	-42
\bar{E}^*	-10.9	-12.22	-8.88	-16.08	-24.82	-22.08	-39.02	-39.07
σ	0.32	0.65	0.48	1.02	0.71	1.43	0.5	1.2
F-EA								
E^*	-11	-11	-9	-18	-28	-22	-38	-36
\bar{E}^*	-9.84	-10	-8.64	-13.72	-18.9	-19.06	-32.28	-30.84
σ	0.86	0.87	0.69	1.41	2.08	1.46	3.09	2.55
HGA-PSO								
E^*	-11	-13	-9	-18	-29	-26	-49	–
\bar{E}^*	-11	-13	-9	-17.72	-28.88	-25.92	-48.62	–
σ	0	0	0	0.98	0.47	0.27	0.59	–
GA								
E^*	-11	-13	-9	-18	-25	-23	-37	–
\bar{E}^*	-11	-13	-9	-16.16	-24.22	-22.58	-36.6	–
σ	0	0	0	1.99	0.6	0.66	0.48	–
ClonalgI								
E^*	-11	-13	-9	-18	-29	-26	-48	–
\bar{E}^*	-10.4	-11.26	-8.06	-15.04	-24.2	-23.08	-42.65	–
σ	0.57	0.9	0.87	1.37	2.22	2.05	2.74	–
EHA								
E^*	-11	-13	-9	-18	-31	-26	-55	–

Список використаних джерел

1. K. A. Dill, "Theory for the folding and stability of globular proteins," *Biochemistry*, vol. 24, no. 6, pp. 1501–1509, 1985.
2. N. Krasnogor, W. E. Hart, J. Smith, and D. A. Pelta, "Protein structure prediction with evolutionary algorithms," in *Proc. Genetic Evol. Comput. Conf.*, Orlando, FL, Jul. 1999, pp. 1596–1601.
3. R. Unger and J. Moult, "Genetic algorithms for protein folding simulations," *J. Mol. Biol.*, vol. 231, no. 1, pp. 75–81, 1993.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗУМНОГО МІСТА ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЖИТТЯ ГРОМАДЯН

Технології розумних міст все частіше використовується для поліпшення громадської безпеки, від моніторингу зон високого рівня злочинності до поліпшення готовності до надзвичайних ситуацій за допомогою датчиків. Наприклад, інтелектуальні датчики можуть бути важливими компонентами системи раннього попередження перед посухою, повеннями, зсувами або ураганами.

Для подальшого дослідження розвитку кращих практик, ми повинні чітко сформулювати поняття розумного міста. В цілому, дане поняття існує як структура, яка є частиною мережі ІКТ- це розумна мережа, що включає в себе об'єкти, які збирають, обробляють та передають дані за допомогою бездротових технологій, хмарних сховищ. На думку науковців Чукут С.А. та Дмитренка В.І. [1] «розумне місто – це місто, де гармонійно поєднано інтереси громадян, бізнесу та влади завдяки використанню сучасних новітніх технологій та різноманітних розумних рішень задля вирішення нагальних проблем та оптимізації процесів муніципального управління», а «поняття «розумне урядування» – це процес вироблення та прийняття управлінських рішень за допомогою сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, зокрема технологій Інтернет-речей, для об'єднання та інтеграції інформації, процесів, інститутів і місцевої інфраструктури для задоволення потреб громадян і бізнесу» [2].

Розумне місто (смарт-сіті) безпосередньо пов'язують із автоматизацією життєдіяльності міста, навіть її роботизацією. Низка дослідників сутність «розумного міста» зводить переважно до використання інформаційно-комунікаційних технологій [3], а саме: «розумне місто» визначають як використання інтелектуальних обчислювальних технологій для створення компонентів та послуг для критично важливої інфраструктури міста, що включає управління містом, освіту, охорону здоров'я, громадську безпеку, нерухомість, транспорт та комунальні послуги, більш інтелектуальні, взаємопов'язані та ефективні [4].

Чіпи в смітниках, чули про таке? Влада Барселони вирішила оснастити сміттєві баки міста датчиками, що здатні зберігати та обробляти дані про використання того чи іншого сміттевого бака. Вся інформація, що буде зібрана та збережена в датчиках зможе достовірно

точно прокласти маршрут збору сміття по всьому місту. Пілотна програма відбувається із залученням 600 датчиків по всьому місту, далі планують збільшити кількість датчиків до 18000. Дана програма дозволяє моніторити наповненість баків, що є досить успішною практикою в керуванні містом. Контрактна компанія CLD (Cooperativa de Usuarios del Servicio de Limpieza Pública Domiciliaria de Barcelona) планує встановити чіпси безпосередньо на контейнерах. Система буде коштувати близько 20 мільйонів (113 592 доларів США). Співробітники компанії за допомогою комп'ютера дистанційно можуть отримувати дані з контейнерів, включаючи навіть інформацію, коли було пофарбовано бак.

Система збору відходів "Грінбін" пресує вторинні відходи ще на етапі збирання, що значно економить простір в баці. Система дозволяє заощаджувати на обслуговуванні в 10 разів менше, ніж утримання стандартних міських урн. Об'єм системи сягає 720 літрів, при коефіцієнт ущільнення сміття 1:8, а це означає, що урна такого зразка здатна вмщати в себе у 8 разів більше, ніж будь-яка урна схожого зразка. Технологія «розумного» смітника полягає в тому, що вона передбачає сортування сміття, зв'язок із службами міста.

Підсумовуючи вищесказане, ми можемо запевнити, що концепція смарт-сіті немає чітких кордонів та меж, є різносторонньою, бо застосовується в різних сферах для поліпшення життя громадян. Виходячи з фактів, можна впевнено сказати, що ця концепція є надто гнучкою в міському середовищі, ефективною та пристосованою до використання цифрових технологій для комфортності місцевих жителів та їх ефективної діяльності.

Список використаних джерел

1. Чукут С.А. Дмитренко В. І. Смарт-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні. Інвестиції: практика та досвід. № 13. 2016. С. 89-93.
2. Дмитренко В. І. Механізми впровадження електронного урядування на місцевому рівні. Дис. канд.наук держ.упр. URL: http://ipk.edu.ua/science/special_vr03
3. Willke H. (2007). Smart Governance: Governing the Global Knowledge Society. New York: Campus Verlag.
4. Lee J.H., Phaal R., Lee S.-H. (2013). An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. Technological Forecasting & Social Change 80(2). P. 286–306.

ПРОБЛЕМИ IoT

Темпи розвитку IoT пов'язані з багатьма проблемами в різних аспектах, включаючи безпеку [1], [2], зв'язок та мережеве взаємодія [3], [4], проміжне програмне забезпечення [5] та інші [6] - [8].

Проблеми IoT можна розділити на чотири категорії: апаратні засоби, програмне забезпечення, можливості підключення і безпеку. Кожна з цих груп визначає свої конкретні проблеми, які в кінцевому підсумку впливають на загальну якість рішень IoT. Кожна група заслуговує такої ж уваги в подальших дослідженнях.

1) Апаратне забезпечення: кількість підключених до Інтернету пристроїв зростає в геометричній прогресії, що призводить до наступних проблем:

- Вартість пристроїв - пристрої IoT повинні бути надзвичайно дешевими в деяких конкретних випадках використання, в іншому випадку додана вартість не зможе виправдати вартість.
- Термін служби батареї - більшість пристроїв IoT працюватимуть від батареї і, в деяких випадках, від непередбачуваних поновлюваних джерел енергії. Тому пристрої повинні працювати якомога довше.
- Фізичні характеристики - безумовно, великий тиск на загальний розмір пристроїв при збереженні або навіть збільшенні їх обчислювальної потужності.

2) Програмне забезпечення: Жодне рішення IoT не працюватиме без достатнього програмного забезпечення. Програмне забезпечення, що використовується до теперішнього часу, не відповідає виникаючим вимогам IoT, мотивуючи нові розробки. Для задоволення постійно зростаючих потреб нові програмні рішення повинні бути націлені на:

- Функціональна сумісність - IoT не тільки з'єднує речі з Інтернетом, але також забезпечує ефективну взаємодію між комп'ютерами (M2M). Цей підхід вимагає загальноприйнятою стандартизації, яка спонукала багато організацій проявити ініціативу.
- Обробка даних - IoT продовжує генерувати все більше даних при підключенні більшої кількості пристроїв. Децентралізована обробка даних неминуча, і велика частина її виконується якомога ближче до джерел даних.

- Знання контексту - щоб реалізувати ідею управління середовищем без взаємодії з людиною, повинен бути реалізований штучний інтелект для забезпечення контекстно-залежних обчислень.

3) Зв'язок – це важливий аспект для Інтернету речей. Інтернет існує вже кілька десятиліть, але з'явилися нові додатки, які генерують нові характеристики трафіку даних, для яких не були розроблені оригінальні інтернет-протоколи. Останнє явище - це IoT, який висуває нові вимоги і являє собою абсолютно нову хвилю типів трафіку даних. Очікується, що нові мережеві технології будуть підтримувати IoT і повинні вирішувати наступні завдання:

- Покриття - потрібно розширене покриття як всередині приміщень, так і на широких відкритих майданчиках [39]. Комбінація як багатоперехідних ближніх, так і одноперехідних далеких технологій була б суттєвою.
- Масштабованість і різноманітність - мережі повинні ефективно і швидко масштабуватися для задоволення зростаючих потреб до мільйонів підключених пристроїв. Крім того, різноманітність сценаріїв підключення вимагає, щоб мережа могла адаптуватися до різних вимог трафіку.
- Надійність - IoT є основою кіберфізичних систем (CPS), на які ми все більше і більше покладаємося. Отже, надійність мережі є критично важливою вимогою, набагато більшим, ніж модель найкращого сервісу, для якої був розроблений оригінальний Інтернет.

4) Безпека. Безпека стає найбільшою проблемою IoT. Будучи кіберфізичною системою, було визнано, що її вразливість до атак може привести до дорогих або навіть небезпечним для життя наслідків. Однак з'явилася інша сторона проблеми безпеки IoT, коли величезна кількість пристроїв IoT легко використовується для виконання зловмисних дій, а саме розподілених атак типу «відмова в обслуговуванні» (DDoS) [40]. Це має на увазі, що рішення IoT повинні пропонувати:

- Стійкість до атак - оскільки пристрої IoT з обмеженими ресурсами повинні бути стійкі як до атак, так і до використання в якості векторів атак, заходи безпеки повинні бути невід'ємним компонентом стека протоколів кожного пристрою IoT.
- Приватна власність, цілісність і доступність - оскільки і інформація, і пристрій вимагають різних заходів, які висувають різні вимоги до пристроїв IoT з обмеженими ресурсами, належний вибір заходів (заходів) має вирішальне значення для балансу потреб з доступними ресурсами.
-

Список використаних джерел

1. R. Minerva, A. Biru, and D. Rotondi, “Towards a definition of the Internet of Things (IoT),” IEEE Internet Initiative, Torino, Italy, 2015.
2. libelium, “50SensorApplicationsforaSmarterWorld,” accessed: 12/10/2016. [Online]. Available: http://www.libelium.com/resources/top_50_iot_sensor_applications_ranking/
3. O. Vermesan and P. Friess, Internet of things-from research and innovation to market deployment. River Publishers Aalborg, 2014.
4. Q. Jing, A. V. Vasilakos, J. Wan, J. Lu, and D. Qiu, “Security of the Internet of Things: perspectives and challenges,” Wireless Networks, vol. 20, no. 8, pp. 2481–2501, 2014.
5. T. Heer, O. Garcia-Morchon, R. Hummen, S. L. Keoh, S. S. Kumar, and K. Wehrle, “Security Challenges in the IP-based Internet of Things,” Wireless Personal Communications, vol. 61, no. 3, pp. 527–542, 2011.
6. Z. Sheng, S. Yang, Y. Yu, A. V. Vasilakos, J. A. Mccann, and K. K. Leung, “A survey on the ietf protocol suite for the internet of things: standards, challenges, and opportunities,” IEEE Wireless Communications, vol. 20, no. 6, pp. 91–98, December 2013.
7. “NB-IoT - Enabling New Business Opportunities,” accessed: 13/10/2016. [Online]. Available: <http://www.huawei.com/minisite/4-5g/img/NB-IOT.pdf/>
8. M. A. Chaqfeh and N. Mohamed, “Challenges in middleware solutions for the internet of things,” in Proceedings of the International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), May 2012, pp. 21–26.

Хохлов О.В., Скороход Г.І.

м.Дніпро
alkhokhlov@gmail.com

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТЕКСТУ ТЕКСТУ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Розробка алгоритму розпізнавання контексту тексту надає змогу краще шукати людей, які говорять емоційно про різні теми. Такий алгоритм відноситься до теми Data Mining для подальшого використання.

Тема алгоритмів Data Mining важлива, так як це наближає до штучного інтелекту. Розпізнавання контексту слова допомагає краще і швидше знаходити великий обсяг даних на певну тему, яка правильно емоційно забарвлена.

Більшість існуючих алгоритмів дають змогу знайти текст, який семантично розмежений по категоріях. Розроблений алгоритм є агрегатом емоцій над семантичною категорією. Під емоціями розуміємо іншу семантичну категорію дії або ознаку, яка зв'язана контекстом.

Програмне забезпечення надає більш зручний спосіб дуже швидкого опрацювання невеликих текстових даних. Його можна буде використовувати як більш точний рекламний помічник або для пошуку людей, які говорять про щось у певному контексті.

На данному етапі розробки, щоб перевірити спроможність ідеї, використовуються алгоритми, найбільш легкі для обчислювання. Надалі планується покращувати підбирання пріоритету для слів у реченні нейронними мережами різних видів.

Зараз за основу була використана тільки англійська мова, так як її правила є найбільш легкими для розробки алгоритму, крім того, існує багато додатків, професійно підібраних іншими науковцями та дослідниками. Далі планується адаптувати алгоритм для інших мов.

Щириця Т.В.

м.Київ

tvshch@ukr.net

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В сучасній практичній філософії, яка постає як метатеорія соціальної роботи, можна виокремити три парадигми теоретичних досліджень актуальних проблем розвитку людини і суспільства, а саме: парадигму буття, свідомості та мови (або комунікації). Ці парадигми мають переважно історичний вимір і панування, проте евристичним потенціалом актуалізації створення світоглядних засад для імплементації в повсякденні соціальні практики норм і правил свободного, солідарного і справедливого соціального устрою наділені всі три [1, с.21-22]. Для моєї візії етичних засад соціальної роботи з конкретними соціальними групами населення з використанням інформаційних технологій комплементарною є парадигма мови, дискурсу, комунікації.

Сутність, форма, зміст, механізми втілення етичних цінностей в повсякденні практики взаємозв'язку соціального працівника та його клієнта обумовлені структурами і функціями того соціального порядку, за умов якого вона реалізується, а також рівнем його інформатизації. Аналіз

взаємозв'язку соціального порядку й етосу соціальної роботи передбачає системне дослідження багатьох аспектів, а саме: соціально-історичного, соціально-економічного, управлінсько-організаційного, соціально-психологічного, політико-правового тощо. При цьому об'єднувальним чинником тут постає горизонт основних цінностей: свободи, справедливості, солідарності, що конституують сучасне високотехнологічне суспільство через механізми рамкового порядку, закріпленими в соціальних інституціях. Рівень, обсяг і технічні можливості комунікаційної інфраструктури, сприяючи базовим трендам диджиталізації суспільних відносин, загострюють питання практичної філософії: як діяти за оновлених умов і обставин. В тренді розвитку громадянського суспільства й актуалізації публічних дискурсів знаходяться відповіді на таке питання з боку не тільки спеціалістів, які виробляють суспільні цінності й норми, а й людей, які не надто заглиблюються в основи метафізики, проте вбачають важливість таких проблем сучасної культури, як поєднання техніко-індустріалізованої раціональності з моральними цінностями, релігійною вірою та художньою чуттєвістю.

На нещодавній ІХ Міжнародній науково-практичній конференції з соціальної роботи Т.В.Семигіна в своїй доповіді, зазначивши важливість й евристичність різних теорій соціальної роботи, перевагу надає підходу, орієнтованому на сильні сторони клієнта, на протиположний дефіцитному підходові [2, с. 177]. При впровадженні першої теорії агенти відносин потрапляють у подвійну пастку, а саме: державних стандартів соціальної роботи, що регламентуються відповідними документами і формами контролю, ухваленими в межах другої теорії, а саме: недовіри до клієнта, з чого випливає асиметрія соціальної взаємодії, яка хибує на втрату креативності при розв'язанні життєвих проблем індивіда. Друга пастка причаїлась у тому, що соціальні працівники не мають компетентностей соціальної творчості. Відсутність таких компетентностей має потрібну структуру недоліків, а саме: навчально-методичну, культурно-історичну (або ментальну) і мовно-мовленнєву. У цих структур свої витоки, проте їх доречно подолати через практики залучення Іншого.

Такі практики спілкування за доби соціальних мереж мають широкий простір, отже можна говорити про гуманізацію інформаційних технологій, оскільки кожний може висловити свою думку, запропонувати розв'язання будь-яких проблем, допомагати порадами, рецептами, рекомендаціями. Наведу такий приклад. Коли в мене була поламана рука і я мала знайти вправи для повного відновлення її функцій, передусім звернулась до кабінету ЛФК в поліклініці за місцем проживання. Лікар

там виявився обізнаний на сучасних методах лікування й профілактики, уважний до стану моєї руки і больових відчуттів, проте його службові обов'язки через велику кількість хворих не дозволяли допомагати тільки мені одній. Через інтернет я знайшла комплекс в онлайн-режимі та, опанувавши його, повністю відновила функції руки. Так, я могла б потрапити на такі рекомендації, які б не тільки не допомогли, а й нашкодили б мені. Чи є в нас критерії розрізнення доброго й поганого, корисного й шкідливого, на які орієнтоване спілкування через інформаційні технології? В кабінеті ЛФК я покладалась на кваліфікацію лікаря державної медичної установи. А в соцмережах? Як ми можемо перевірити не тільки кваліфікацію робітника, а й його світогляд, його цінності, його мотивацію тощо? А перевіряти й довіряти треба, бо в інший спосіб на розгортається комунікація.

Список використаних джерел

1. Єрмоленко А.М. Соціальна етика та екологія. Гідність людини – шанування природи. Монографія. -К.:Лібра, 2010.
2. Семигіна Т.В., Підхід, орієнтований на сильні сторони клієнтів соціальної роботи: наскільки він важливий в Україні // Соціальна робота і сучасність: теорія та практика вирішення проблем учасників і постраждалих у збройних конфліктах (28 березня 2019 р., м.Київ) / Укладачі: Гавва О.В., Казаков М.А., Колотило М.О., Новіков Б.В., Покулита І.К. – К.: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2019.

Яковлев В.М.

м.Київ

victoryakovlev@ukr.net

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ БІНАРНОГО КОДУ: АЛГЕБРАЇЧНИЙ ПІДХІД

Пошук вразливостей у програмному забезпеченні є на поточний час актуальним завданням та джерелом наукових викликів. Алгебраїчний підхід покликаний збільшити ефективність та достовірність алгоритмів пошуку. У доповіді пропонуються засоби формального опису поведінки бінарного коду та вразливостей в термінах алгебри поведінок, а також двоступеневий загальний алгоритм пошуку, реалізований у науковому прототипі.

Зараз розроблено значну кількість технологій та інструментів для аналізу вразливостей для різноманітних мов програмування та формальних специфікацій. Однак, зростаючі збитки від дій кіберзловмисників, що сягають мільярдів доларів на рік, доводять недостатню ефективність існуючих інструментів, що базуються на

традиційних підходах статичного аналізу. Аналіз бінарного коду, який спрямовується на виявлення поведінки програми на той час, коли зловмисник може виконувати шкідливі дії, такі як пошкодження пам'яті або крадіжку даних, є особливо складною проблемою.

Результати останнього конкурсу DARPA Cyber Grand Challenge [1], присвяченого створенню систем кіберзахисту з можливостями автоматизованого, масштабованого, та достатньо швидкого виявлення вразливостей і кібератак, показують зростаючий інтерес до алгебраїчного підходу, особливо в частині застосування методів символічного моделювання. Всі переможці цього конкурсу так чи інакше застосовували методи символічного моделювання або виконання програм.

Вразливість можна визначити як поведінку системи, яка може дозволити зловмиснику виконувати шкідливі дії, такі як пошкодження або крадіжка даних. Для формалізації поведінок використовується алгебраїчний формалізм, який визначає поведінку об'єкта. Одним з таких формалізмів є алгебра поведінки, представлена Девідом Гілбертом і Олександром Летичевським [2].

Кожна поведінка складається з дій та інших поведінок. Алгебра поведінки являє собою двосортну алгебру над набором поведінок і дій з операціями префіксингу '.', недетермінованого вибору '+', паралельної '||' та послідовної ';' композицій. Алгебра містить термінальні константи: успішне завершення Δ , тупик (deadlock) 0 і невідома поведінка \perp . Будь-яка поведінка може бути представлена у вигляді набору рівнянь, що задають поведінку в лівій частині та вираз алгебри поведінки в правій частині. Наприклад, поведінка нижче визначає поведінку програми, яка друкує щось у циклі.

```
Program = initCycle.Cycle,  
Cycle = print.Cycle + endCycle
```

initCycle, endCycle і print є діями, а Program та Cycle – поведінки.

Дії об'єкта передбачають зміну стану об'єктів, визначеного для середовища атрибутів, представленого як типізовані змінні або функції.

Кожна дія також визначається парою, а саме: передумовою і постумовою дії, наведеною як вираз в деякій формальній теорії. Наприклад, дія

```
Action(A, B) = (A > B) &&! (A == 0) -> B = (B + 1) / A
```

визначає можливість зміни стану об'єкта, визначеного атрибутами A і B, якщо виконується умова

```
(A > B) && !(A == 0)
```

Для деякої множини поведінок можна визначити поведінку високого рівня, яка містить всі інші поведінки. Загалом, «розгортання» поведінки врешті дає набір послідовностей дій, тобто різні сценарії заданої поведінки. Набір формул над атрибутами визначає об'єкт на кожному кроці розгортання. Формули містять символічні атрибути, а процес розгортання називається символічним моделюванням.

Застосування символічного моделювання в пошуку та визначенні вразливостей програмного забезпечення передбачає наявність певної процедури порівняння формальної моделі бінарного коду та формальних моделей вразливостей. Така процедура називається алгебраїчним зіставленням.

Реалізоване в науковому прототипі алгебраїчне зіставлення базується на недетермінованій системі переписування, яка була розроблена в рамках системи алгебраїчного програмування APS [3] і впроваджена в Інституті кібернетики ім. Глушкова НАН України у 1987 році. Історично APS є першою системою, яка почала використовувати технологію переписування термів у поєднанні з визначеними користувачем стратегіями переписування.

Алгебраїчне зіставлення може виконуватися із застосуванням різних стратегій і вибору різного покриття коду.

При реалізації алгебраїчного зіставлення необхідно мати на увазі, що перевірка передумов є найдорожчою процедурою. Враховуючи наявність параметрів програми, ми маємо алгебраїчний вираз з невідомими змінними, де слід виявити виконуваність із застосуванням спеціальних систем доведення або розв'язання.

Тому з міркувань ефективності алгебраїчна процедура зіставлення може бути розділена на два етапи. Першим є алгебраїчне зіставлення, коли передумова містить тільки конкретні значення, і її легко обчислити. Другий етап полягає в виконанні символічного моделювання отриманого результату.

Таким чином, на першому етапі обмежуються «підозрілі» регіони, на яких виконується зіставлення, без використання систем розв'язання. Результатом виконання першого етапу є множина поведінок, які обмежують області символічного виконання, яке відбувається на другому етапі. Це може суттєво скоротити час, необхідний для виконання розв'язувальних і доказових процедур.

Другий етап алгебраїчного зіставлення реалізується шляхом порівняння стану середовища програми, що підлягає перевірці, з передумовами кожної дії з передумовою моделі вразливості. Критерієм

виявлення вразливості є зіставлення середовища програми принаймні для однієї з поведінок, зформованих на попередньому етапі.

Для виконання першого етапу зіставлення використовуються шаблони поведінок вразливостей, що формуються з «відомих» ланцюжків дій та «невдомих» поведінок, які конкретизуються в процесі зіставлення. Наприклад, шаблон

```
BufferOverflowVulnerability = Input. XX1.  
WriteBuffer
```

включає дві «відомі» поведінки Input і WriteBuffer, які можна розписати як альтернативні варіанти конкретних дій, і «невідому» поведінку XX1, яка має бути з'ясована. Треба зазначити, що методика формування шаблонів вразливостей є предметом окремого дослідження.

Відповідний технологічний ланцюжок реалізовано як науковий прототип для виявлення вразливостей у бінарному кодї з використанням алгебраїчного підходу та символного моделювання.

Список використаних джерел

1. DARPA, "Cyber Grand Challenge." [Online]. Available: <https://www.cybergrandchallenge.com/>
2. D. Gilbert and A. Letichevsky, "Interaction of agents and environments," Recent trends in algebraic development technique, LNCS 1827 (D. Bert and C. Choppy, eds.), Springer-Verlag, 1999.
3. Algebraic Programming System, APS, [Online]. www.apssystem.org.ua

Ярошкевич Д.

ІДЕЇ В. М. ГЛУШКОВА ТА СУЧАСНІ БАЗИ ДАНИХ

Різноманітні та різноманітні суспільні обставини формують те, що Гегель називав духом епохи. Довготермінові господарчі фактори відповідають на питання, чи буде він духом мрій, чи духом реальних подій. Коли настає господарська криза чи катастрофа, виявляється, що деякі ідеї та надії минулого зображають шляхи вирішення майбутніх проблем. Немає сумніву, що це влучна характеристика на тільки українського, але й литовського, румунського, молдавського тощо життя. Тому майбутні проблеми виживання названих народів та їхніх сусідів будуть безумовно пов'язані із технічним ревізуванням ідей Глушкова разом із повним зберіганням їхньої політичної, суспільної й економічної сутності. Але щоби зробити навіть спробу такої ревізії, треба розуміти технічні умови, у яких Глушков виробляв проект конкретної реалізації ЗДАС.

Ідею ДМОЦ — Державної Мережі Обчислювальних Центрів було подано Анатолем Китовим у кінці 1950-х рр. Середовище обчислювань він уявляв як попередньо закодовані через перфокарти масиви, котрі фіксують результат у пристрої оперативної пам'яті. Що стосується сенсу та контексту операцій, вони залишаються команді операторів та тим, хто готує перфокарти. Машина займається тільки формальними операціями й не зберігає явних натяків на те, що саме що означає. Осмислення, тобто переклад на предметну “мову”, робить теж людина. У кінці 1970-х років подібну, на той час застарілу, архітектуру отримала АСПР СРСР (Автоматична Система Планових Розрахунків), котра була найбільш відомою спробою фрагментарної (тому у головному невдалої невдалої) автоматизації господарчих обчислювань, котра скоріш збільшувала хаотизацію господарчих процесів, ніж її ліквідувала.

З того часу, коли Глушков робив перші ескізні проекти ЗДАС, ситуація дещо змінилася. Одною з головних мов програмування для ЗДАС пропонувалася мова ПЛ/1. Концепція обчислювальних масивів на той час вже наближалася до сучасної концепції файлів (пол. plik). Зрозуміло, що у нових обставинах робота з адресації у програмах була у значній мері перекладена на машини, але, разом із тим, робота з адресації у масивах даних ще лишалася переважно людям. Усуспільнення даних на той час блокувалося вузькими каналами електричного та радіозв'язку між різними містами. Каналогодина та обчислювальна година були на той час офіційними організаційно-економічними показниками, тому розраховувати на широке розповсюдження знань з обчислювальних операцій у публічних частинах ЗДАС було неможливо. Це означає, що проблема економії праці персоналу обчислювальних засобів не стояла на порядку денному. Що стосується осмислення окремих об'єктів у середовищі мови програмування ПЛ/1, вона пропонувала задовольнитись десь шістьма десятками символів, котрі склали меншу частину “радянської друкарської абетки”. Ця абетка була одною з пізніх (1980 рр.) спроб стандартизувати друкарські літери під всі друкарські мови радянських країн. Те, що ПЛ/1 у назвах об'єктів ігнорує більшість символів не тільки більшості радянських мов, але й офіційно міжнародної російської мови, доводить на користь того, що й тут має існувати й оплачуватись якісь “перекладач”.

На час смерті Глушкова відомий математик Едгар Кодд вже сформулював більшість тез реляційного обчислювання і вже відбувався початковий розвиток мови SQL, котру початково намагались наблизити до побудови фраз англійською мовою. У суто технічному сенсі на час смерті Глушкова вважалася передовою ідея транзакційної бази даних. Через

кільки років її поєднують із реляційною моделлю даних. Але у СРСР панували переважно ієрархічні бази даних. Цікавий та сумний парадокс полягає у тому, що ідея типізованих (тобто рівноструктурних) таблиць із одним рівнем іменування була породжена у дуже ієрархічному суспільстві США та Британії, у той час як у СРСР панування ієрархічних БД (під управлінням програм на кшталт СУБД “ОКА”) у господарчих обчислюваннях було майже повним.

Коли ми озирнемось на сучасність та постараємось зрозуміти розвиток технічних тенденцій, які спробував використовувати Глушков у ескізах ЗДАС, ми побачмо їхній неймовірний розвиток і неймовірну демократизацію. Повільний зв’язок настільки у технічному сенсі спиняв загальнодержавну автоматизацію у СРСР, що Глушков пропонував зробити міністерство зв’язку СРСР відповідальним за інфраструктуру, котра фізично об’єднує різні організації. Сьогодні до бази даних у Польщі можна за кілька хвилин під’єднатись із Австралії, якщо знати тільки чотири параметри: адресу бази даних, її порт, своє ім’я для входу та пароль. Це неймовірне якісне спрощення транспорту й усупільнення даних, бо зараз подібне усупільнення доступне для більшості школярів кінця основної школи, не кажучи про гімназистів. Треба додати, що й кількісне спрощення транспорту та усупільнення даних з часів смерті Глушкова неймовірне. Одна з найбільш протяжних можливих ліній маршрутизації у ЄДМОЦ (Єдиній Державній Мережі Обчислювальних Центрів) дозволяла створити канал передання даних із Риги у Ленінабад. Зараз повну оригінальну форму сховища республіканської автоматизованої системи управління Лат РСР (кілька мегабайтів) можна транспортувати у місто біля хребтів Паміру менш ніж за півхвилини. Набагато важче буде зрозуміти - що, навіщо й коли транспортується. Тому навички з маніпулювання даними стають другорядними, тоді як їхнє місце заступають навички з розуміння того, що саме мається “під рукою”. Це потроху переносить акцент із специфічних галузевих позначень для програмістів на орфографічні та граматичні назви на місцевих мовах навіть в умовах міжнародної монополізації багатьох галузей матеріального й ідеального виробництва.

Великого прогресу стосовно 1980-х рр. зазнала символізація обчислювальних процесів. Об’єкти усередині промислових баз даних вже кілька років можна називати не тільки символами середньовічної латині, але й усіма європейськими латинсько-діакритичними мовами. Ба, більше, символами кириличної, грецької, арабської, китайської, деванагарі писемності тощо, не кажучи про грузинські, тайські та інші менш розповсюджені системи. Подібна тенденція існує так само у мовах

програмування, котрі потроху відмовляються від обмеження назв об'єктів тільки символами середньовічної латині. Поширені компілятори, стандарти у мовах C++, Java та JavaScript вже дозволяють використовувати європейську діакритику для позначення специфічних краєвих реалій, а також грецькі символи у математичному та національному контексті для Греції, не кажучи вже про кирилицю. Таким чином декотрі найбільш поширені й найбільш знані мови програмування, а також найбільш розвинені промислові реляційні бази даних вже підтримують іменування об'єктів як всіма європейськими мовами, так і специфічними міжнародними мовами на зразок есперанто. У комплексі із неймовірним кількісним та якісним спрощенням усупільнення даних це закладає передумови широкої демократизації робіт з баз даних та елементарних програм, що, у свою чергу, закладає передумови всевітньої автоматизації нетоварних обчислювань.

Тенденція до використання нереляційних сховищ даних (NoSQL), котра діяла кілька років тому, зараз вже зазнала зворотного руху. Що це означає та як це стосується технічного майбутнього ідей Глушкова? Відомо, що пересічне NoSQL сховище вимагає більш праці програмістів, ніж пересічна реляційна база даних, оскільки у NoSQL операціях доводиться програмувати те, що у реляційних базах даних має стандартну реалізацію. Також відомо, що передові обмежування твердих дисків та пристроїв оперативної пам'яті щодо швидкості вже переважають 10 гігабайтів щосекундно. Це переважає у тисячі разів реальний інформаційний розмір статистичних архівів СРСР разом із пропонованими сховищами даних для ЗДАС. У подібних технічних умовах тенденція до економії праці програмістів та до переваги осмислення поточних даних над маніпулюванням ними перемагає. Погана структуризація вже кілька років вважається найбільшою загрозою доступності даних, які вже зберігаються. Йдеться не стільки про комерційну таємницю, але й про те, що навіть у публічних даних пошук зв'язків та залежностей складає все більш виразну проблему. Популяризація SQL встає на порядку денному саме так як колись постала популяризація писемності. Інакше подолати ресурсні дисбаланси, комерційну таємницю та товарність не вдасться. Наскільки зараз спрощена технічна реалізація ідей ЗДАС, настільки зараз вона неможлива через суспільні чинники. Разом із тим, важко не помітити, що ідея ЗДАС складає єдину альтернативу великим шпигунським базам даних, які вже реалізовані. Так і як те, що вона пов'язана із гуманістичною ідеєю панування людини над суспільними силами шляхом охоплення поточного стану господарства країни й світу. Така перспектива вимагає неймовірної демократизації суспільства, яка

стає на порядку денному як питання фізичного виживання цілих народів світу, питання виходу з під панування прибутковості й надмірної абсолютизації економічній діяльності на шкоду всім іншим формам людської діяльності. Реалізація ідей Глушкова складає все менше технічних проблем, вона пов'язана із головними життєвими вимогами щороку все більшої кількості людей, але її реалізація ще неможлива через суспільні чинники. На той час, як у завзятій боротьбі мільйонів економічна необхідність подолає перешкоди загальнодержавної автоматизації, треба буде розуміти, що саме складає корпус ідей Глушкова, та як забезпечити його сучасну технічну реалізацію. Бо українська, литовська та румунська катастрофи вже зараз доводять: “історія готується взяти новий старт”.

Ященко В.А.

г.Київ

Vitaly.yashchenko@gmail.com

ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И РОБОТОВ

В 1960 г. В.М. Глушков впервые в практике использования ЭВМ сформулировал концептуальную возможность и предложил алгоритм обучения машины распознавать основную смысловую связь в предложениях на естественном языке «субъект-действие». В конце 1960 – х годов профессор В.П. Гладун ввел понятие растущих семантических сетей и их представление графами специального вида - пирамидальными семантическими сетями, предназначенными для исследований и компьютеризации процессов мышления и формирования знаний [1].

На базе растущих семантических сетей и нейронных сетей был создан новый тип нейронных сетей - нейроподобные растущие сети [2,3]. Нейроподобные растущие сети (н-РС) – новый тип нейронных сетей, включающий в себя следующие классы: многосвязные (рецепторные) нейроподобные растущие сети (мн-РС); многосвязные (рецепторные) многомерные нейроподобные растущие сети (ммнРС); рецепторно-эффекторные нейроподобные растущие сети (рэн-РС); многомерные рецепторно-эффекторные нейроподобные растущие сети (мрэн-РС), многосвязные многомерные рецепторно-эффекторные нейроподобные растущие сети (ммрэн-РС) [4].

По мнению автора, нейроподобные растущие сети являются новой нетрадиционной нейроподобной структурой, на базе которой возможно не

только компьютеризация процессов мышления и формирование знаний, но и создание электронного мозга для интеллектуальных систем и роботов.

Многосвязные, многомерные рецепторно-эффекторные нейроподобные растущей сети

Топологическая структура многосвязной, многомерной рецепторно-эффекторной нейроподобной растущей сети (мрэн-РС) представляется графом. Формально мрэн-РС задаются следующим образом:

$S = (R, A_r, D_r, P_r, N_r, E, A_e, D_e, P_e, M_e, N_e)$; $R \supset R_v, R_s, R_t$; $A_r \supset A_v, A_s, A_t$; $D_r \supset D_v, D_s, D_t$; $P_r \supset P_v, P_s, P_t$; $M_r \supset M_v, M_s, M_t$; $N_r \supset N_v, N_s, N_t$; $E \supset E_r, E_a, E_{a1}$; $A_e \supset A_r, A_{a1}, A_{a2}$; $D_e \supset D_r, D_{a1}, D_{a2}$; $P_e \supset P_r, P_{a1}, P_{a2}$; $M_e \supset M_r, M_{a1}, M_{a2}$; $N_e \supset N_r, N_{a1}, N_{a2}$; здесь R_v, R_s, R_t – конечное подмножество рецепторов, A_v, A_s, A_t – конечное подмножество нейроподобных элементов, D_v, D_s, D_t – конечное подмножество дуг, P_v, P_s, P_t – конечное множество порогов возбуждения нейроподобных элементов рецепторной зоны, принадлежащих, например, визуальному, слуховому, тактильному информационным пространствам, N_r – конечное множество переменных коэффициентов связности рецепторной зоны, E_r, E_a, E_{a1} – конечное подмножество эффекторов, A_r, A_{a1}, A_{a2} – конечное подмножество нейроподобных элементов, D_r, D_{a1}, D_{a2} – конечное подмножество дуг эффекторной зоны, P_r, P_{a1}, P_{a2} – конечное множество порогов возбуждения нейроподобных элементов эффекторной зоны, принадлежащих, например, речевому информационному пространству и пространству действий, N_e – конечное множество переменных коэффициентов связности эффекторной зоны.

Система формирования искусственного интеллекта – «мозг» системы ИИ

Система формирования искусственного интеллекта – «мозг» системы ИИ, представляющий собой активную, ассоциативную, однородную структуру – многомерную рецепторно-эффекторную нейроподобную растущую сеть, состоящую из множества нейроподобных элементов, связанных синаптическими связями. Нейроподобные элементы воспринимают информацию, определяют в каком отношении находится входная информация с информацией, запомненной ранее, анализируют, синтезируют и сохраняют ее, тем самым позволяют системе познавать, обучаться, мыслить логически, систематизировать и классифицировать информацию, находить в ней закономерности, отличия и вырабатывать сигналы управления внешними устройствами.

Функциональная организация «мозга» систем с искусственным интеллектом. «Мозг» системы с искусственным интеллектом представляется в виде взаимодействия трех основных функциональных

блоков - *Сенсорная, Модулирующая и Двигательная системы*. *Сенсорная система* - информация поступает из внешнего мира в рецепторную зону, активирует рецепторы, которые в свою очередь активируют нейроподобные элементы различных уровней обработки информации – уровней безусловных рефлексов – первичных автоматизмов, уровней формирования условных рефлексов – вторичных автоматизмов, уровней классификации, обобщения и запоминания. *Модулирующая система* регулирует уровень возбудимости нейроподобных элементов и осуществляет избирательную модуляцию той или иной функции системы. *Двигательная система* - синтез возбуждений различной модальности со значимыми сигналами и мотивационными влияниями. Им свойственна дальнейшая, окончательная трансформация афферентных влияний в качественно новую форму деятельности, направленную на быстрейший выход эфферентных возбуждений на периферию, т.е. на цепочки нейронов реализации конечной стадии поведения. Двигательная система состоит целиком из ансамблей (цепочек) нейронов эфферентного (двигательного) типа и находится под постоянным притоком информации из афферентной (сенсорной) области.

Искусственная интеллектуальная система, созданная на базе мврэн-РС и обладающая системой формирования искусственного интеллекта, получает возможность общения на естественном языке, обучения и самообучения, рассуждения, выполнение последовательности действий, представление знаний, упорядочивать и корректировать свои знания. Осуществляя повторный неоднократный ввод хранящейся в памяти информации, снова распознавая ее и сравнивая с содержимым памяти, тем самым выполняет неоднократный просмотр и коррекцию формируемых внутри образов (моделей внешнего мира) в непрерывном потоке информации реального внешнего мира. Действительно, по существу, процесс осознания представляет собой ассоциативное воспоминание с обновлением и требует периодического распознавания информации, представляющей внутреннее состояние (образ) и внешнюю среду (реальный мир). Эти положения проверены на программных моделях интеллектуальных систем «VITROM» и «Диалог». Кроме того, в такой структуре интеллектуальной думающей системы формируются элементы чувств и воли.

Заключение

Многосвязные многомерные нейроподобные растущие сети являются эффективным средством построения электронного мозга для интеллектуальных систем и роботов так как они в структуре сети формируют модели внешнего мира, в которых основными компонентами

служат не числа и вычислительные операции, а имена, понятия, события и логические связи между ними. Структура электронного мозга, созданная на базе ммрэн-РС позволяет роботу воспринимать любую информацию внешнего мира, не требуя перепрограммирования и переобучения, вести диалог, отвечать на заданные вопросы и за счет формирования условных рефлексов обладать способностью обучаться, логически мыслить и размышлять в течение всего периода активной «жизни» робота. Подтверждено моделями интеллектуальных систем, в которых восприятие, накопление, анализ и обработка информации из внешнего мира производится на технологии многомерных нейроподобных растущих сетей. Тестирование и эксперименты с моделями и LRobot-ом дают надежду, что при аппаратной реализации ммрэн-РС, будут созданы интеллектуальные системы и роботы с интеллектом подобным человеку и возможно превосходящего его.

Список использованных источников

1. В.М. Глушков. Минуте, що лине у майбутнє. До 90-річчя від дня народження вченого / Упорядник Т. Мар'янович ; НАН України. – К. : Академперіодика, 2013. – 290 с.
2. Гладун В.П. Планирование решений. – Киев: Наукова думка. 1987.-168с.
3. Нейронные сети. <http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html>
4. Яценко В.А. Искусственный интеллект. Теория. Моделирование. Применение. – К. Логос. 2013. – 289с. – Библиогр. с.283-289.

