

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Філологічний факультет
Кафедра загального та прикладного мовознавства

Завідувач кафедри

(підпис) Володимир ГУТОРОВ
(ініціали, прізвище)
“ ” 2022 р.

**Особливості перекладу науково-технічної
літератури на базі української та англійської мов**

Магістерська робота
студентки 2 курсу
другого (магістерського) рівня
спеціальності 035 Філологія
спеціалізації 035.10 прикладна
лінгвістика
ПУХТИ Катерини Андріївни

Керівник
АНЮТІНА Ганна Анатоліївна,
старший викладач зво

Оцінка
за національною шкалою _____

Кількість балів: _____

Голова комісії

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Харків – 2022

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 Особливості науково-технічного стилю в українській та англійській мовах	5
1.1 Поняття та характеристика науково-технічного тексту	5
1.2 Граматичні проблеми при перекладі науково-технічних текстів	12
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	19
РОЗДІЛ 2 Особливості перекладу термінологічних лексичних одиниць науково-технічного спрямування	20
2.1 Поняття та характеристика науково-технічної лексики	20
2.2 Способи перекладу на українську мову англомовних нетермінологічних та термінологічних лексичних одиниць у науково-технічному тексті	26
2.2.1 Транскодування	27
2.2.2 Дослівний переклад або калькування	29
2.2.3 Контекстуальна заміна	29
2.2.4 Описовий переклад	31
2.2.5 Перекладацькі лексичні трансформації	31
2.3 Переклад на українську мову афіксально утворених англомовних термінів науково-технічного спрямування	33
2.3.1 Переклад префіксально утворених термінів	33
2.3.2 Переклад суфіксально утворених термінів	42
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	46
РОЗДІЛ 3. Практичне дослідження особливостей перекладу науково-технічних текстів на базі окремих жанрів науково-технічної літератури	47

3.1 Аналіз перекладу граматичних особливостей текстів науково-технічної літератури різного жанрового спрямування	47
3.2 Аналіз перекладу з урахуванням лексичної бази текстів науково-технічної літератури різного жанрового спрямування	65
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	75
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	79
ДОДАТОК 1	84
ДОДАТОК 2	94
ДОДАТОК 3	101
ДОДАТОК 4	128
ДОДАТОК 5	132
ДОДАТОК 6	134
ДОДАТОК 7	138
ДОДАТОК 8	149

ВСТУП

В основу магістерської роботи покладено **тему:** «Особливості перекладу науково-технічної літератури на базі української та англійської мов».

Світ технологій не стоїть на місці. У зв'язку з різким та стрімким розвитком науки, розгалуженням та появою нових технічних спеціальностей, збільшенням обсягів науково-технічної інформації неабиякої важливості набула науково-технічна література. Новітні розробки потребують якомога скорішого освоєння та всесвітнього розповсюдження. Саме тому цільовим спрямуванням науково-технічної літератури є оприлюднення, фіксація та передача передової інформації, що здобувається завдяки науковому прогресу.

Актуальність магістерської роботи полягає у тому, що науково-технічний текст є одним з провідних елементів інформаційного поля, що містить свідчення у межах певних спеціальностей науки та техніки, які потребують нагального всесвітнього розголосу. Найчастіше новітні дослідження та розробки науково-технічного спрямування викладаються мовою міжнародного спілкування, тобто англійською, що спричиняє попит на адекватний переклад для україномовних читачів.

Метою магістерської роботи є розбір науково-технічного тексту за стилістичними, граматичними та лексичними особливостями, задля досягнення найкоректнішої оптимальної передачі інформації при перекладі з англійської мови на українську.

Для досягнення заданої мети було поставлено наступні **завдання:**

- виділити та описати стилістичні та жанрові особливості науково-технічного тексту;
- дослідити граматичні особливості науково-технічного тексту та виділити основні граматичні проблеми при перекладі;

- розглянути та класифікувати лексичні одиниці у науково-технічному тексті;
- подати способи перекладу науково-технічної лексики.

Об'єктом дослідження є науково-технічний текст в аспекті перекладу з англійської мови на українську.

Предметом дослідження є стилістичні, граматичні та лексичні особливості науково-технічного тексту в англійській та українській мовах та шляхи передачі вищезгаданих особливостей при перекладі.

Структура роботи: робота складається зі вступу, трьох розділів та висновків.

У першому розділі розглянемо стилістичні, тематичні та структурні особливості науково-технічного тексту в англійській та українській мовах. Опишемо базові ознаки науково-технічного стилю та його цільові напрями. Подамо класифікаційний поділ науково-технічного стилю на підстилі. Розглянемо найпоширеніші граматичні проблеми при перекладі науково-технічних текстів.

У другому розділі звернемо увагу на лексичне наповнення науково-технічного тексту. Подамо та опишемо дві основні класифікації лексики науково-технічного тексту. Виокремимо варіанти та способи перекладу науково-технічної лексики.

У третьому розділі проведемо практичне дослідження перекладу науково-технічної літератури з англійської мови на українську. З урахуванням жанрової та тематичної приналежності текстів проаналізуємо граматичні та лексичні особливості науково-технічної літератури.

Загальний обсяг магістерської роботи становить 83 сторінки, з них 5 сторінок – список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1 Особливості науково-технічного стилю в українській та англійській мовах

1.1 Поняття та характеристика науково-технічного тексту

Як основний предмет дослідження розглянемо науково-технічний текст. Однією з найголовніших особливостей науково-технічних текстів є їхня різноманітність за тематикою, стилістикою, структурою, сферою використання та лексичним наповненням. Перш за все, варто звернутися до стильової приналежності даного виду текстів.

Науково-технічним текстам притаманний науковий стиль, ключовими ознаками якого є такі характеристики як:

- об'єктивність;
- інформативність;
- стислість;
- однозначність;
- логічна послідовність викладу інформації;
- аргументованість та точність поданої інформації;
- пояснення причинно-наслідкових зв'язків;
- наявність результируючих тез, тобто висновків.

Головними цільовими напрямками наукового стилю є:

- повідомлення про результати досліджень;
- доведення теорій;
- обґрунтування гіпотез та класифікацій;
- роз'яснення явищ;
- систематизація знань;
- подача матеріалу;
- оприлюднення наукових даних.

Сфера використання літератури наукового стилю надзвичайно обширна. Вона не обмежується науковою діяльністю та освітленням

науково-технічного прогресу суспільства. Наукову літературу також використовують при побудові освітніх програм та у процесі навчальної діяльності [15,78].

Широкомасштабний та інтенсивний розвиток наукового стилю призвів до формування в його межах певних підстилів. Українські лінгвісти Мацько та Сидоренко виокремлюють такі підстилі як:

- Власне науковий
- Науково-популярний
- Науково-навчальний

Для власне наукового підстилю притаманними є універсальні загальнонаукові терміни та міжнародна символіка. У межах текстів власне наукового підстилю досягається об'єктивне пояснення наукової ідеї, систематичне упорядкування наукових відомостей та виведення кінцевих результатів аналітичної обробки інформації. Щодо жанрового різноманіття, то власне науковий підстиль простежується у таких жанрах як: наукова стаття, монографія, наукова доповідь та звіт [18].

Для кращого розуміння сутності власне наукового стилю розглянемо кожен з жанрів детальніше.

Наукова стаття – невелика за обсягом наукова публікація, в якій подано кінцеві або проміжні результати дослідження та описано перспективи подальшої праці [30].

Монографія – книжкове видання наукового характеру, в якому подано результуючий матеріал великомасштабного дослідження однієї проблеми або декількох досліджень, об'єднаних однією темою [31].

Наукова доповідь – виступ на науковій конференції, урочисте оприлюднення результатів опрацьованої наукової теми [39].

Звіт – повідомлення про виконання певної роботи письмового характеру [32].

Власне науковий підстиль також зазнав стильових розгалужень. У рамках власне наукового підстилю виділяють:

- Науково-інформативний підстиль

Науково-інформативний підстиль відображається у таких жанрах як: анотація, реферат, резюме та огляд.

Анотація – стислий опис видання, який містить перелік базових питань, та розкриває зміст та значеннєву цінність роботи [36].

Реферат – стисла передача основного теоретичного змісту великого наукового дослідження [37].

Резюме – сукупність підсумкових тез, коротка подача суті статті чи доповіді [33].

Огляд – стаття, цільовим призначенням якої є оцінка наукових досліджень на обрану тему у хронологічному порядку, виявлення недоліків та прогалин у роботах задля подальшого розвитку поточної теми дослідження [40].

- Науково-довідковий підстиль

Науково-довідковий підстиль відображається у таких жанрах як: словники, довідники та каталоги.

Словник – алфавітно або тематично впорядкована сукупність слів [35].

Довідник – видання інформаційного змісту з певної галузі знань, статті в якому розташовуються за хронологічним, галузевим чи абетковим порядком, відрізняються від енциклопедії прикладним призначенням.

Каталог – інформаційний ресурс, список або перелік, який використовується для збереження інформації про певний об'єкт [38].

Науково-популярний підстиль використовується задля доступної подачі даних наукового спрямування людям, які не є фахівцями у наукових галузях. Відмінними рисами вищезгаданого підстилю є використання у текстах фразеологічних одиниць та емоційно забарвленої лексики.

Інформація викладається частково, без поглиблення у деталі та без аргументації. Використання вузькоспеціальної термінології також обмежене. У текстах переважає загальнонаукова термінологія [15, 80].

Науково-навчальний підстиль задовольняє навчальну функцію. Для науково-навчального підстилю властивими є такі характеристики як:

- доступна та систематична подача матеріалу;
- спрощена методика доведення;
- послідовне додавання нових термінів.

Науково-навчальний підстиль ставить за мету спонукати читача до глибокого осмислення інформації та розвитку самостійного критичного мислення.

До жанрів науково-навчального підстилю належать: підручники, навчальні посібники, лекції та бесіди.

Розглянемо науково-технічний текст з точки зору цільової спрямованості інформації. Незважаючи на багаточисельність та обширність стилів, підстилів та жанрів, типологічні ознаки науково-технічних текстів обумовлені переважаючим типом інформації – когнітивним. Мовні засоби, за допомогою яких відбувається виклад когнітивної інформації, мають суворо визначені конвенційні межі. До основних мовних засобів, притаманних науково-технічним текстам, належать:

1. Термінологічні одиниці.

Термінологічні одиниці, тобто лексичні одиниці, які позбавлені емоційного забарвлення, не залежать від контексту та характеризуються однозначністю. Сукупність термінів у науково-технічному тексті виконує функцію передачі когнітивної інформації.

2. Загальнонаукова лексика.

Загальнонаукова лексика, як і термінологія, позбавлена емоційного забарвлення, чим зумовлюється переважна нейтральність лексики

науково-технічного тексту. Загальнонауковій лексиці притаманна широко розгалужена синонімія. Варто наголосити, що синоніми у цьому випадку, як правило, є стилістично рівноправними. Наприклад: *досліджувати* = *аналізувати* = *вивчати* = *розглядати* = *студіювати*; *значущий* = *суттєвий* = *серйозний* = *важливий*

3. Мовні засоби, спрямовані на забезпечення високого рівня абстрактності подачі інформації.

До них належать: текстова номінативність, тобто переважання іменників у тексті, та великий обсяг складних слів з абстрактним значенням. Розповсюдженим також є явище вираження дії не дієсловами, а віддієслівними іменниками з процесовим значенням. Наприклад: *проведення планової операції*; *оприлюднення результатів дослідження*.

4. Мовні засоби, спрямовані на забезпечення щільності когнітивної інформації.

До них належать: лексичні скорочення, пунктуаційні знаки та синтаксичні засоби. Лексичні скорочення можуть бути як термінологічними (аббревіації), так і загальномовними. Прикладами термінологічних скорочень є: *ABES* – *airbreathing engine system* – *повітряно-реактивна двигун* – *ПРД*; *ECG* – *electrocardiogram* – *електрокардіограма* – *ЕКГ*. Прикладом загальномовного скорочення є: *etc.* – *et cetera* – *і так далі* – *і т.д.* Щодо синтаксичних особливостей, то науково-технічним текстам властиве часте використання дієприслівникових зворотів. Крім того, науково-технічні тексти мають потужний масив допоміжних знаків та знакових систем. Прикладами є: умовні позначення літерами латинського алфавіту, математичні, хімічні та фізичні формули, креслення, схеми, таблиці та графіки.

5. Використання дієслів переважно у теперішньому часі.

Завдяки цьому прийому формується атемпоральний характер тексту. Таким чином інформація, представлена у науково-технічному тексті, сприймається як абсолютно об'єктивне твердження, свідчення поза часом.

6. Мовні засоби, спрямовані на забезпечення об'єктивності викладу когнітивної інформації.

До таких засобів належать: дієслова пасивного стану, конструкції з пасивними дієсловами, односкладні безособові та неозначено-особові речення.

Розглянемо науково-технічний текст з точки зору його структурної впорядкованості. Науково-технічний текст, як і будь-який інший, має впорядкованість обох планів: змісту та вираження. Більш суттєвою для науково-технічного тексту є впорядкованість за планом змісту, оскільки засоби вираження є усталеними та не потребують особливої уваги. Коваль виділяє такі засоби впорядкування плану змісту як [11,48]:

1. Логічна послідовність викладу інформації.

Логічна послідовність тексту означає, що кожне нове речення базується безпосередньо на інформації, зазначеній у попередньому реченні. Чітке дотримання логічної послідовності можливе лише у текстах, в яких відсутній або майже відсутній вплив емоційного фактору, тобто у текстах суворо інтелектуального спрямування. Ознаками логічної послідовності є: виклад форм думки суто логічного спрямування, а саме фактів, суджень, понять, висновків, та тісний логічний зв'язок компонентів. Логічна послідовність виражається як складними, так і простими реченнями. Головною умовою вираження логічної послідовності є наявність причинно-наслідкових зв'язків. Таким чином, частина складного речення або перше просте має виражати причину, друга частина або речення – наслідок. Логічна послідовність також проявляється через чітке розбиття інформації на пункти. Проте розбиття є можливим лише за умови, що з матеріалу можна виділити певну кількість повністю

рівнозначних компонентів. Ще один варіант членування тексту – висвітлення головного з-посеред усього об'єму поданого матеріалу. Цей прийом упорядкування за планом змісту проявляється у порядку розташування компонентів тексту.

2. Лінійність тексту.

Лінійність тексту обумовлена логічною послідовністю викладу інформації. Лінійність структури науково-технічного тексту простежується завдяки таким ознакам як: наявність смислових зв'язків між компонентами тексту та використання синтаксичних та лексичних засобів, що виражають ланцюговий зв'язок.

3. Скорочення кількості надлишкової інформації.

У науково-технічному тексті відсутні речення з однаковим смисловим навантаженням, адже вони створюють надлишкову інформацію.

4. Свобода від суперечностей.

Неоднозначність лексики є причиною виникнення суперечливих тлумачень. Некоректна синтаксична форма передачі змісту впливає на якість тексту. Саме тому однією з найсуворіших вимог до науково-технічної літератури є свобода від суперечностей.

5. Повнота викладу.

Для науково-технічного тексту не характерні позамовні ситуації, тому передача інформації позамовними засобами не є можливою. У науково-технічному тексті розкриття та розвиток теми відбувається виключно завдяки мовним засобам. Повнота викладу прямо пропорційно залежить від повноти чи неповноти мовного аспекту речень тексту. Враховується також те, яку саме інформацію має передавати те чи інше речення.

6. Ясність викладу та точність опису.

Для науково-технічного тексту неабияке значення має якісний підбір однозначних та несуперечливих понять, що забезпечує прозорість та ясність подачі матеріалу.

7. Абстрактність викладу.

Як вже зазначалося раніше, абстрактність викладу матеріалу зумовлена номінативністю тексту.

8. Об'єктивність викладу.

Об'єктивність викладу досягається за цілковитої відсутності суб'єктивної оцінки матеріалу автором.

1.2 Граматичні проблеми при перекладі науково-технічних текстів

Цікавим для дослідження є не лише стилістичне та змістове наповнення, а й граматичні особливості науково-технічних текстів. Науково-технічній літературі притаманне суворе дотримання усталених граматичних правил та норм.

Частими в ужитку є пасивні конструкції, односкладні неозначено-особові та безособові речення.

Наприклад: *it was noted; it is necessary; it is not to be decided; care must be taken; it should be considered.*

Оскільки науково-технічна література тяжіє до точності, чіткої подачі фактів та грамотного пояснення складних явищ, то змістове наповнення текстів передається складносурядними та складнопідрядними реченнями, в яких переважають, як правило, іменники та іменні конструкції, прикметники та безособові форми дієслова. Англійським науково-технічним текстам притаманне вживання складних конструкцій таких як: інфінітивні звороти та герундіальні конструкції, а також дієприкметникові звороти. Особливе значення мають абсолютні дієприкметникові конструкції з прийменником *with* (The Prepositional

Absolute Participial Construction), завдяки яким вдається у більш простій формі подачі донести громіздкий об'єм інформації.

Задля наголошення на важливості певного поняття, явища чи дії або для привернення уваги до головного положення, в науково-технічних текстах використовується такий літературний прийом як інверсія, інакше кажучи, зворотній порядок слів.

Розглянемо проблематику перекладу науково-технічних текстів у межах української та англійської мов. Відомий український вчений, лінгвіст та перекладач, В'ячеслав Іванович Карабан, виділяє такі граматичні особливості, які можуть утворювати певні труднощі при перекладі науково-технічних текстів [7, 15]:

1. Наявність закономірностей відношення та відповідності граматичних явищ мови оригіналу до граматичних явищ мови перекладу.

У спірних перекладацьких моментах чітке розрізнення граматичних явищ від лексичних не є можливим. Граматична структура речення як в українській мові, так і в англійській має яскраво виражений зв'язок з лексичним значенням, тому при перекладі вибір граматичної форми чи конструкції напряму залежить від смислового лексичного навантаження. Способи передачі однакових граматичних явищ можуть варіюватися в залежності від конкретного лексичного вираження. Так чи інакше, виокремлюють базові закономірності віднесеності граматичних явищ мови оригіналу до граматичних явищ мови перекладу, що зумовлює цілковиту доцільність, навіть необхідність, розгляду вищезазначеної співвіднесеності. Лише за умов дотримання певних правил можлива адекватна передача граматичних явищ при перекладі.

2. Відмінність граматичних форм та конструкцій науково-технічного тексту від граматичних форм та конструкцій художнього тексту чи розмовної мови.

Науково-технічна література має власну специфіку, яка значно відрізняється від особливостей художніх творів чи живого мовлення. Найпомітнішими є лексичні відмінності. Мова науково-технічного тексту багата на оперування термінологією та спеціальною лексикою. Щодо сфери граматики, то слід відмітити, що значні відмінності простежуються у вживанні певних граматичних елементів. Як зазначалося раніше, для науково-технічного тексту характерним є переважання поширених складних речень, як правило, частіше – складнопідрядних. Вони виконують функцію передачі логічних зв'язків між діями, фактами та об'єктами.

3. Наявність міжмовних невідповідностей, які ускладнюють процес перекладу.

Англійська мова належить до германського розгалуження гілки індоєвропейської родини мов, в той час як українська – до слов'янської.

Таким чином, науково-технічний текст в українській мові та науково-технічний текст в англійській мові не є граматично тотожними одиницями, що зумовлює відмінності у граматичній побудові обох мов та різність традиційно усталених норм письма для науково-технічної літератури.

В англійській мові у науково-технічних матеріалах набагато частішими в ужитку є односкладні інфінітивні речення, герундіальні конструкції, неособові форми дієслова, пасивні форми дієслова та пасивні дієслівні конструкції, дієприкметникові звороти, займенники першої особи однини та номінативні речення. Також в англійській мові, на відміну від української, є артиклі. Неозначений артикль *a* та означений артикль *the* в англійській мові відповідальні за розподіл інформації в реченні та вживаються для вираження категорії визначеності та невизначеності.

В українській мові, в свою чергу, побудова речення є більш вільною. На відміну від англійських речень, в яких порядок головних членів

речення фіксований, в українських реченнях нерідко група присудка передує групі підмета.

4. Розбіжність у груповій приналежності української та англійської мов.

З точки зору граматики, при осмисленні та перекладі науково-технічного матеріалу важливості набуває групова віднесеність англійської та української мов.

Англійська мова входить до складу групи аналітичних мов. З цього випливає, що в англомовних реченнях граматичні зв'язки між словами виражаються вільними граматичними морфемами, а саме за допомогою службових частин мови: артиклів, допоміжних дієслів та прийменників. В англійській мові відсутні категорії роду іменника та прикметника. Також англійській мові не властиві дієприслівники.

Українська мова належить до протилежної групи, до групи флективних мов. В українській мові вираження граматичних зв'язків між словами у реченні відбувається за допомогою зв'язаних граматичних морфем, тобто за допомогою формотворчих афіксів (суфіксів та префіксів), флексій (закінчень), чергування звуків та суплетивізму. Цим дещо ускладнюється процес перекладу. В українській мові взагалі відсутні артиклі, дієслова у формах тривалого (Continuous) та перфектного (Perfect) часів, герундіальні форми та конструкції, складні інфінітивні конструкції. В якості перекладацького прикладу, візьмемо просте речення:

- *I gave **up** **the** idea.*

На перший погляд фраза є доволі примітивною та легкою для перекладу. Проте якщо лінгвіст здійснить переклад без урахування значеннєвого фактору прийменника **up** та означеного артикля **the**, то він припуститься грубої помилки. Можливий хибний варіант перекладу:

- *Я висунув (якусь) ідею.*

Службові частини мови у вищезазначеному реченні кардинально змінюють смислове навантаження інформації. Прийменник *up* корегує значення дієслова *to give*. Таким чином фраза “*to give up*” набуває значення “покидати, кидати”. Означений артикль *the*, що стоїть перед іменником “*idea*”, надає йому ознаку визначеності. При перекладі на українську мову фраза “*the idea*” матиме значення “ця (конкретна) ідея”. Таким чином, коректний варіант перекладу вищезгаданого речення виглядатиме таким чином:

- *Я полишив цю ідею.*

5. Граматична відмінність частотної характеристики науково-технічних текстів в англійській та українській мовах.

Невідповідність мовностилістичних правил науково-технічного мовлення в англійській та українській мовах утворює певні проблеми перекладу. В англійській мові частота використання дієслова-присудка у формі пасиву є значно вищою, аніж в українській. Варіативним рішенням є передача англійського дієслова-присудка українським дієсловом-присудком в активному стані.

6. Різність функціональних особливостей граматичної природи української та англійської мов.

Поділ іменників за категорією однина/множина характерний як для української мови, так і для англійської. Проте, як приклад, український іменник у формі однини при перекладі на англійську, за правилами мови, може передаватися іменником у формі множини та навпаки.

7. Невідповідність обсягу змісту конструкцій та словоформ, тотожних в англійській та українській мовах.

Найчастіше ця проблема проявляється при перекладі часової приналежності дієслова-присудка, оскільки в англійській мові набагато більше граматичних часових форм.

8. Розбіжність у вираженні синтаксичної структури речень в українській та англійській мовах.

Члени речення в українській та англійській мовах доволі нечасто виражаються однаково. Лише незначна частина граматичних компонентів речення в обох мовах має подібні синтаксичні риси у вираженні та структурі. Таким чином, дослівний переклад, тобто переклад, який не вимагає граматичних трансформацій, не є доцільним. Помилковим буде й використання граматично буквального перекладу, для якого властивим є послівний переклад граматичної форми або синтаксичної конструкції. Для прикладу візьмемо речення:

- *Sooner or later a new satellite will be launched into space.*

Якщо при перекладі на українську мову вдаватися до граматичного буквалізму, то речення виглядатиме таким чином:

- *Раніше або пізніше новий супутник буде запусчено у космос.*

Як бачимо, граматичний буквалізм став причиною недотримання правил української мови. Англійську фразу *sooner or later* в українській мові передають не прислівники у ступені порівняння, а прислівники у позитивному ступені. Отже, правильний варіант перекладу виглядає так:

- *Рано чи пізно новий супутник буде запусчено у космос.*

Розглянемо ще один випадок порушення граматичних норм української мови при перекладі з англійської. Для прикладу візьмемо речення:

- *While testing her new invention she noticed some drawbacks.*

Дослівний переклад виглядатиме так:

- *Коли тестуючи її новий винахід, вона помітила деякі недоліки.*

У цьому випадку відбувається паплюження смислового навантаження оригінального речення та порушення правил граматики української мови. Згідно з нормами української мови, дієприкметниковий зворот не може

починатися зі сполучника, а анафоричний присвійний займенник має вживатися у формі “свого”, а не “її”.

Коректний варіант має вигляд:

- *Саме під час тестування свого нового винаходу вона помітила деякі недоліки.*

Використання граматичних трансформацій є запорукою адекватного перекладу. Перекладацькі граматичні трансформації – явища зміни граматичних особливостей слів, словосполучень та речень у процесі перекладу. Карабан виділяє п’ять основних видів граматичних трансформацій [7, 20]:

1. Перестановка.

Перестановка – вид граматичної трансформації, за якої у мові перекладу відбувається зміна порядку слів у реченні чи словосполученні відповідно до норм та правил мови.

Приклад перекладу з граматичною перестановкою:

- *House centipedes, however, are not dangerous to humans. – Однак, скутигера хатня, не є небезпечною для людини.*

2. Заміна.

Заміна – вид граматичної трансформації, за якої у мові перекладу відбувається зміна граматичних ознак словоформ, частин мови, членів речення та речень в цілому.

Приклад перекладу з граматичною заміною:

- *The month has seen a huge breakthrough. – Цього місяця відбувся великий прорив.*

3. Додавання.

Додавання – вид граматичної трансформації, за якої у мові перекладу відбувається збільшення кількості слів чи словоформ у реченні.

Додавання доцільно використовувати при перекладі:

- Іменників (trace – невелика кількість)

- Прикметників (composite – той, що складається з компонентів)
- Дієслів (to discover – робити відкриття)
- Прислівників (generally – головним чином)
- Субстантивованих прикметників (a private – той, хто не є держслужбовцем)
- Словосполучень (store fixtures – стаціонарне приладдя в магазині)

4. Вилучення.

Вилучення – вид граматичної трансформації, за якої у мові перекладу відкидається мовний елемент (член або навіть частина речення).

Приклад перекладу з граматичним вилученням:

- *The situation is extremely difficult to solve.* – Це надзвичайно складна ситуація.

5. Комплексна граматична трансформація.

Комплексна граматична трансформація – поєднання декількох видів граматичної трансформації при перекладі.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Отже, у процесі дослідження науково-технічного тексту було розглянуто його стилістичні особливості. Науково-технічний стиль має внутрішньостильові розгалуження на: власне науковий, науково-популярний та науково-навчальний підстили, яким в свою чергу властиві власні особливості, характеристики та жанрова приналежність.

Увагу було сконцентровано на структурі науково-технічного тексту, а також на мовних засобах, які найчастіше використовуються для передачі змісту у науково-технічній літературі.

Також досліджувалися певні граматичні властивості, притаманні англійській та українській мовам, які ускладнюють процес перекладу. Труднощі перекладу, викликані міжмовними граматичними

розбіжностями, доцільно вирішувати шляхом застосування перекладацьких граматичних трансформацій.

РОЗДІЛ 2 Особливості перекладу термінологічних лексичних одиниць науково-технічного спрямування

2.1 Поняття та характеристика науково-технічної лексики

У процесі дослідження характеристик та функціонування лексики науково-технічного тексту було виявлено два ключових напрями, за якими її можна класифікувати:

1. Поділ лексики на дві основні групи за семантичною спрямованістю [9].

Відповідно до цієї класифікації лексику науково-технічного тексту поділяють на:

- слова-терміни;
- слова-нетерміни.

Нетерміни мають декілька альтернативних назв: загальнонаукові слова, загальна науково-технічна лексика, нетермінологічна лексика тощо.

2. Поділ лексики на три основні групи за рівнем її спеціалізації [23].

Базовим аспектом цієї класифікації є поняття «термін». Термін представляє собою слово чи словосполучення, які використовуються на позначення конкретного поняття галузі науки, техніки, мистецтва чи суспільної діяльності людини. Термінам властиві однозначність, точність та системність. Відповідно до рівня спеціалізації виділяють три групи термінів:

- Загальнонаукові терміни

До загальнонаукових термінів відносять лексику, яка функціонує, як правило, в усіх галузях науки та техніки.

- Терміни вузької спеціалізації

До вузькоспеціалізованих термінів відносять лексику, яка функціонує у межах однієї конкретної галузі науки чи техніки.

- Міжгалузеві терміни

До міжгалузевих термінів відносять лексику, яка функціонує у межах певної кількості галузей, як споріднених за тематикою, так і віддалених.

Спираючись на першу класифікацію, розглянемо аспекти загальнонаукової лексики, адже саме лексика загального спрямування створює найбільше труднощів при перекладі.

До загальнонаукової лексики відносять нетермінологічні лексичні одиниці, які функціонують у науковому та технічному мовленні. Вони виражають як основні загальнонаукові поняття, так і поняття широкого загальнонаукового ужитку.

За результатами статистичних даних загальнонаукова лексика становить близько 75% від об'єму лексики усього науково-технічного тексту. Здебільшого лише 25% припадає на власне терміни, тобто на вузькоспеціалізовану лексику [22].

Як зазначалося вище, загальнонаукові слова вживаються на позначення інтердисциплінарних явищ та понять. Також вони виступають в якості зв'язних лексичних компонентів у тексті. Доволі часто загальнонаукові слова набувають специфічних значень, властивих виключно науково-технічній літературі. Оскільки за цільовим спрямуванням науково-технічний текст відображає новітні поняття та реалії сьогодення, то і лексичні засоби, використані для передачі інформації, потребують опису та осмислення. Загальнонауковій лексиці властива якісна специфіка, яка майже ніколи не фіксується у словниках та яку можливо зрозуміти та передати лише з урахуванням контексту. Існують випадки, коли функціонування слова в якості загальнонаукового поняття різниться від свого функціонування в загальному ужитку [3].

Відповідно до функцій, які виконують загальнонаукові слова, та їх інформаційного спрямування у загальнонауковій лексиці виокремлюють три основні підгрупи-пласти лексики [22, 13]:

1. Основа (каркас, ядро, центральна частина) загальнонаукової лексики.

Загалом елементи цієї підгрупи є основою всього прошарка загальнонаукової лексики. Вони використовуються в усіх сферах науки та техніки, як у фундаментальних, так і в прикладних. До даної групи відносять найважливіші та найсуттєвіші слова загальнонаукового ужитку. Вони представляють основну частину загальнонаукового словника інтердисциплінарних понять. Ця лексика передає об'єкти наукових досліджень, винаходів та досягнень, а також описує їхнє промислове й технічне використання. Інколи у складі загальнонаукової основної лексики зустрічаються незначні розбіжності або певне варіювання, що зумовлюється тим, яку саме інформацію має передати лексика: опис етапів дослідження, розробки, виробництва, впровадження чи використання.

Прикладом основної загальнонаукової лексики є такі слова як: *solution, technique, application, issue, development, concept, philosophy, expansion, treatment, history, covering, equipment, analysis, extension, arrangement, etc.*

2. Слова загальнонаукового ужитку.

Слова, які відносять до пласту лексики загальнонаукового ужитку, використовуються на позначення обширної кількості понять, які описують діяльність людини у сфері науки та техніки. За своєю семантикою слова загальнонаукового ужитку є спорідненими зі словами підгрупи основної загальнонаукової лексики. Вони також характеризують етапи наукового дослідження, описують поширення результатів досліджень та розробок. Слова загальнонаукового ужитку або є відносними синонімами основної лексики, або виконують аналогічні функції, або доповнюють загальнонауковий словник. До слів загальнонаукового ужитку відносять як самостійні частини мови (переважно іменні), так і службові.

Прикладом слів загальнонаукового ужитку є такі слова як: *drastic, beauty, taboo, dramatic, bugaboo, outgrowth, exotic, graceful, bread-and-butter, workhorse, backbone, bottleneck, headache, jeopardize, intimately, niche, striking, intriguing, in terms of, burgeoning, talent, giant, due to, in the context of, impressive, excellent, etc.*

Головною відмінністю слів загальнонаукового ужитку від основної загальнонаукової лексики є те, що слова загальнонаукового ужитку мають вужчу область використання. Можна сказати, що вони є стилістичною варіацією основної загальнонаукової лексики або семантичним доповненням загальнонаукової лексики. Підгрупа слів загальнонаукового ужитку є найбільш динамічною з точки зору семантики, адже вона постійно поповнюється новими лексичними одиницями, а старі – регулярно переосмислюються та набувають нових значень. У науково-технічній літературі слова загальнонаукового ужитку варіюються в залежності від тематики, змісту, жанру та цільового спрямування інформації, поданої у тексті.

3. Базові граматичні загальнонаукові слова.

У науково-технічній літературі вони виконують функції сполучення та організації лексики тексту. У науковому мовленні базові граматичні загальнонаукові слова набувають власної специфіки, яка на даний момент потребує дослідження. До цієї підгрупи відносять найуживанішу та найрозповсюдженішу лексику, яка є усталеною для усіх мовних стилів. До базових граматичних загальнонаукових слів відносять в переважній більшості службові частини мови, а саме: сполучники, прийменники та артиклі; а також допоміжні дієслова та займенники.

Прикладом базових граматичних загальнонаукових слів є такі слова як: *or, and, on, of, for, at, a, an, the, some, any, one, once, to be, to do, etc.*

Подана вище класифікація науково-технічної лексики на підгрупи-пласти не є вичерпною. Науково-технічна лексика вирізняється

різноманітністю, варіативністю та неоднорідністю. Існують випадки, коли лексична одиниця може належати до двох підгруп одночасно.

Лексичний аспект науково-технічного тексту викликає найбільше труднощів при перекладі. В першу чергу це пов'язано з активним розвитком семантики слів науково-технічного мовлення. Здебільшого нові значення слова не відображаються у двомовних тлумачних словниках. Таким чином, з точки зору перекладацької діяльності виділяють п'ять груп слів загальнонаукової лексики, які утворюють проблеми при перекладі науково-технічних текстів [20, 25]:

1. Загальнонаукові слова, значення яких не є фіксованими у більшості загальних двомовних словників.

До цієї групи лексики належать неологізми, утворені за традиційними шаблонами англійського словотворення, найчастіше – афіксацією. Тим не менш, новотвори викликають питання при передачі на іншу мову, а фіксовані у словниках значення однокорінних слів не завжди слугують підказкою.

Прикладом такої лексики є слова: *reconfigure*, *marginally*, *overpredict*, *conceptually*, *unpredictability*, *specifically*, *iff*, *etc.*

Найцікавішим для розгляду є неологізм *iff*, який є скороченням словосполуки “*if and only if*”. Його можливими варіантами перекладу є такі вирази як: «лише у тому випадку, коли», «тоді і тільки тоді, коли (якщо)».

Варто відмітити, що при перекладі даної категорії слів в першу чергу необхідно звертати увагу на контекст. Більш менш усталені перекладацькі еквіваленти утворюються на базі аналізу найчастотніших випадків вживання слова у науково-технічних текстах.

2. Інтернаціоналізми або «хибні друзі перекладача».

До цієї категорії відносять слова, які у двох чи більше мовах мають схоже граматичне, фонетичне чи графічне оформлення, але відмінне

семантичне значення. Інтернаціоналізми також мають специфічні якісні особливості, яких вони набувають виключно у контексті науково-технічної літератури. Так звані «хибні друзі перекладача» доволі часто втрачають своє традиційне значення у контексті науково-технічного тексту. Таким чином виникає необхідність пошуку альтернативних перекладацьких еквівалентів, не зафіксованих у словниках.

До інтернаціоналізмів відносять такі слова як: *niche, adequate, treat, unique, predict, perspective, candidate, arena, orchestrate, pioneering, prospective, repertoire, menu, talent, dramatically, companion, elegant, history, prelude, etc.*

3. Слова з широкою семантикою.

Лексиці даної групи властива надзвичайна кількість різноманітних значень. З арсеналу слів широкої семантики виділяють як усталені перекладацькі еквіваленти, які широко функціонують у науково-технічних текстах та є фіксованими у словниках, так і нерегулярні еквіваленти, переклад яких стає зрозумілим з контексту.

Прикладами слів з широкою семантикою є: *treat, treatment, predict, handle, adequate, associate, feature, support, available, meaningful, issue, etc.*

4. Слова з вузькою семантикою.

До категорії лексики з вузькою семантикою відносять слова з мінімальною кількістю значень, яким властива власна специфіка у науково-технічній літературі, що не завжди фіксується у словниках. Вони рідко функціонують у мовленні, а їхнє значення в якості лексичної одиниці науково-технічного тексту різниться від значення, якого ці слова набувають в загальному ужитку.

Прикладами слів з вузькою семантикою є: *jeopardize, chore, desired, advantageous, contender, outgrowth, etc.*

5. Стилістично забарвлена лексика.

До стилістично забарвленої лексики відносять часто вживані слова, які відображають суб'єктивну авторську оцінку, а також конотативно забарвлені авторські неологізми, які передаються такими засобами як: метафора, метонімія та образне порівняння. При перекладі англійських авторських неологізмів варто спиратися на стилістичні норми українського науково-технічного тексту. У цьому випадку при перекладі доцільним є використання лексико-стилістичних трансформацій.

Прикладами часто вживаної стилістично забарвленої лексики є: *excellent, splendid, remarkable, extremely, fascinating, etc.*

2.2 Способи перекладу на українську мову англійських нетермінологічних та термінологічних лексичних одиниць у науково-технічному тексті

Варіанти та способи перекладу англійських науково-технічних термінів є більш чіткими, окресленими та впорядкованими на відміну від підбору українських еквівалентів у межах загальнонаукової лексики.

Спершу розглянемо способи передачі загальнонаукової лексики. Вибір коректного перекладацького еквівалента обумовлюється двома ключовими факторами, такими як:

1. Відмінність семантичних значень загальнонаукових слів від їхніх семантичних значень у загальному вжитку.
2. Сильова відмінність особливостей науково-технічного тексту та вимог до нього в українській та англійській мовах.

З цього випливає, що підбір еквівалента здійснюється:

- з урахуванням функціонування слова у контексті наукового мовлення

Як правило, шляхом аналізу та зіставлення семантичних особливостей конкретної лексичної одиниці у різних науково-технічних

матеріалах виводяться нові перекладацькі еквіваленти, які згодом набувають більш широкого використання серед перекладачів.

- з урахуванням стильових особливостей та норм мови перекладу

При підборі перекладацького еквівалента особливого значення набуває орієнтація на змістовне наповнення лексичної одиниці, а деякі стилістичні особливості мови оригіналу, які є нерелевантними у мові перекладу, зазнають перекладацьких трансформацій.

Щодо власне термінів, перекладачі поділяють їх на два обширних класи:

- Терміни, які мають словникові перекладацькі еквіваленти у мові перекладу.

Даний клас має внутрішній поділ лексичних одиниць на одноквівалентні та багатоквівалентні терміни.

Одноквівалентними є терміни, які мають лише один перекладацький відповідник.

Наприклад: *kinesthetics* – кінестетика.

Багатоквівалентними є терміни, які мають щонайменше два варіантних перекладацький відповідників.

Наприклад: *measurement* – габарит, вимір, система вимірювання, розрахунок, оцінка, параметри, об'єм.

- Терміни, які не мають словникових перекладацьких еквівалентів у мові перекладу.

Розглянемо основні способи перекладу термінологічних одиниць. До них належать: транскодування, дослівний переклад або калькування, контекстуальна заміна та описовий переклад [7, 279].

2.2.1 Транскодування

Транскодування – спосіб перекладу, який обумовлює передачу графічного та/або фонетичного оформлення слова мови оригіналу відповідними літерами мови перекладу [7, 282].

Науковці виділяють чотири види транскодування:

- Транскрибування.

Транскрибування обумовлює передачу фонетичної форми терміну мови оригіналу літерами мови перекладу. Прикладом транскрибування є: *peak* – пік.

- Транслітерування.

Транслітерування обумовлює точну передачу слова мови оригіналу по-літерам у мові перекладу. Прикладом транслітерування є: *ort* – орт; *supermarket* – супермаркет; *marketing* – маркетинг.

- Змішане транскодування.

Змішане транскодування є міксом двох способів – транскрибування та транслітерування. У цьому випадку переважним є застосування особливостей транскрибування, проте з елементами транслітерування. Прикладами змішаного транскодування є: *altimeter* – альтиметр; *overlock* – оверлок.

- Адаптивне транскодування.

Адаптивне транскодування є способом перекладу, за якого відбувається адаптація форми слова мови оригіналу до граматичної та/або фонетичної форми слова у мові перекладу. Прикладами адаптивного транскодування є: *occlusion* – оклюзія; *platform* – платформа; *middle* – мідель; *geography* – географія.

Як правило, при перекладі неологізму шляхом транскодування до транскодованого терміну додається виноска з поясненням або

пояснювальне слово. Фіксовані у словниках транскодовані терміни не потребують додаткових пояснень.

До перекладу термінів шляхом транскодування варто підходити доволі обережно. Термін доцільно транскодувати лише у випадку, якщо:

- поняття чи явище, яке описує термін, відсутнє у мові перекладу;
- у мові перекладу відсутній словниковий перекладацький відповідник.

Найчастіше транскодування термінів відбувається у випадку, коли складові елементи терміну мають латинське або давньогрецьке походження. Для прикладу: *perlocution* – перлокуція; *bigamy* – бігамія.

2.2.2 Дослівний переклад або калькування

Калькування – спосіб перекладу, який обумовлює вибір перекладацького відповідника за першим значенням терміну, поданим у словнику. Прикладами дослівного перекладу є: *line service* – лінійний сервіс; *self-loading* – самозавантаження; *floating zero* – плаваючий нуль [7, 286].

Дослівний переклад найдоцільніше використовувати для перекладу складних термінів. Також прийом калькування часто застосовують лише до одного компонента, що складає термін. Для прикладу: *charmed quark* – зачарований кварк.

2.2.3 Контекстуальна заміна

Контекстуальна заміна – спосіб перекладу, який передбачає підбір перекладацького відповідника, що не є словниковим значенням терміну, який перекладається. Вибір значення базується на контексті, в якому функціонує слово, а також на усталених нормах та правилах мови перекладу.

Існує чотири варіанти створення контекстуальних заміन [7, 288]:

1. Формальна негати́вація або антонімічний переклад.

Антонімічний переклад – спосіб перекладу, який обумовлює зміну форми слова чи словосполучення на протилежну. При цьому семантичне значення одиниці залишається без змін.

Формальна негати́вація має три способи вираження:

- Власне негати́вація – спосіб перекладу, за якого при перекладі до слова чи словосполучення додається заперечена частка *не* чи префікс *не-*. Для прикладу: *to neglect* – не помічати, не брати до уваги.
- Позитива́ція – спосіб перекладу, за якого при перекладі слова чи словосполучення з негативною часткою *не* чи префіксом *не-* замінюються словами чи словосполученнями без негативного компонента. Для прикладу: *unallowed* – заборонений, *disfunction* – порушення.
- Анулювання двох негативних компонентів – спосіб перекладу, за якого при перекладі слова чи словосполучення з двома негативними компонентами замінюються словами чи словосполученнями без негативних компонентів. Для прикладу: *not impossible* – цілком можливий.

2. Смісловий розвиток.

Смісловий розвиток – різновид контекстуальної заміни, за умови використання якого при перекладі обирається перекладацький відповідник, значення якого є логічним наслідком чи розвитком значення слова мови оригіналу.

Смісловий розвиток як перекладацький прийом необхідно використовувати лише у тому випадку, коли мова оригіналу та мова перекладу мають цілком різні мовні норми та правила. Адекватність перекладу досягається лише шляхом застосування перекладацьких трансформацій, зокрема смислового розвитку.

3. Конкретизація значення.

Конкретизація значення – різновид контекстуальної заміни, за умови використання якого при перекладі відбувається заміна терміну широкої семантики на термін з більш вузькою семантикою. Для прикладу: *Enzymes are complex organic compounds that contain a protein entity*. – Ензими являють собою складні органічні сполуки, що містять складні протеїнові утворення.

4. Генералізація значення.

Генералізація значення – різновид контекстуальної заміни, за умови використання якого при перекладі відбувається заміна терміну з більш вузькою семантикою на термін широкої семантики.

Варто відмітити, що прийом генералізації значення найчастіше використовують при перекладі саме загальнонаукової лексики, адже при передачі термінів генералізація може створювати певні неточності при перекладі. Для прикладу: *The first factories were driven by water*. – Перші фабрики працювали на воді.

2.2.4 Описовий переклад

Описовий переклад – спосіб перекладу, який задля досягнення адекватності перекладу, обумовлює передачу змісту терміну мови оригіналу більшою кількістю лексичних одиниць у мові перекладу. Для прикладу: *to wail* – майстерно грати на музичному інструменті [7, 297].

Прийом описового перекладу доцільно використовувати за умови виконання наступних вимог:

- точна та чітка передача змісту терміну, що перекладається;
- стислість опису поняття;
- проста синтаксична структура.

2.2.5 Перекладацькі лексичні трансформації

Різновиди контекстуальної заміни не є єдиними можливими перекладацькими лексичними трансформаціями. Розглянемо найпоширеніші різновиди перекладацьких трансформацій. До них належать: додавання слова; вилучення слова; заміна слова, вираженого однією частиною мови, словом, вираженим іншою частиною мови; перестановка слова.

Додавання слова – лексична трансформація, яка передбачає збільшення кількості лексичних одиниць у мові перекладу з метою адекватної передачі змісту речення [7, 308].

У зв'язку з лексичними та граматичними особливостями англійської мови при перекладі на українську іноді просто необхідно вводити нові лексичні елементи до складу терміну. Наприклад: *control gain* – коефіцієнт підсилення системи керування; *racing engine* – двигун гоночного автомобіля; *chemical ice* – лід з хімічними домішками.

Вилучення слова – лексична трансформація, яка передбачає зменшення кількості лексичних одиниць у мові перекладу з метою адекватної передачі змісту речення [7, 311].

Варто наголосити, що некоректним є довільне вилучення лексичних одиниць з тексту, що перекладається. Вилучення є можливим лише у тому випадку, якщо елементи тексту порушують правила та норми мови перекладу або якщо змістове наповнення одиниці, яку варто вилучити, дублюється у тексті. Даний вид трансформації дуже рідко використовується при перекладі науково-технічної літератури.

Така трансформація як заміна англійського слова, вираженого однією частиною мови, українським словом, вираженим іншою частиною мови, також використовується задля забезпечення адекватності перекладу. Її

можливо застосовувати практично до всіх частин мови, але найчастіше іменник змінюється на прикметник, а прикметник – на дієслово [7, 314].

Перестановка слова – лексична перекладацька трансформація, яка передбачає зміну позицію елементів на протилежну [7, 316]. Для науково-технічного тексту дана трансформація не є частою в ужитку. Прикладом перестановки є: *administrative efficiency* – ефективне керівництво.

2.3 Переклад на українську мову афіксально утворених англomовних термінів науково-технічного спрямування

У даному підрозділі розглядаються афіксальні терміни двох типів, а саме: префіксальні терміни та суфіксальні терміни. Подібна термінологія заслуговує особливої уваги, адже творення термінів суфіксальним та префіксальним способами є надзвичайно поширеним явищем для англійської мови. Задля досягнення адекватного перекладу необхідне знання та розуміння значень англійських префіксів і суфіксів та базових правил перекладу основи терміна у поєднанні з тим чи іншим префіксом або суфіксом.

2.3.1 Переклад префіксально утворених термінів

Як зазначалося вище, англійська мова багата на термінотворчі префікси, тому у даному підпункті розглянемо варіанти перекладу англійських науково-технічних термінів, утворених за допомогою найчастіше уживаних у науковій літературі префіксів. До них належать такі префікси як [7]:

1. un-
2. under-

3. all-
4. after-
5. co-
6. cross-
7. extra-
8. ex-
9. mis-
10. multi-
11. over-
12. post-
13. poly-
14. dis-
15. self-
16. sub-

Як правило, за допомогою префікса *in-* відбувається творення прикметників або іменників зі значенням заперечення, відсутності чи неможливості дії, яку виражає основа терміну.

Для прикладу: *unset* – не поміщений в оправу; *unchartered* – незапатентований.

Префікс *in-* також виражає заперечення якості, яку виражає основа терміну.

Для прикладу: *unsubdued* – нескорений; *uncharted* – недосліджений.

Префікс *in-* при творенні дієслівних термінів може вказувати на видалення або позбавлення від процесу, який передає основа терміну, або на дію, протилежну тій, що позначає основа.

Для прикладу: *to unwar* – розгортати; *to uncase* – випускати з вольєру; *to unarm* – роззброювати [7, 360].

Префікс *under-* є сигніфікатором неповноти, недостатності, незавершеності чи неважливості поняття або дії, виражених в основі терміну.

Для прикладу: *to underadjust* – недорегулювати, *underbred* – нечистокровний; *undercritical* – підкритичний.

Префікс *under-* може надавати терміну значення підлеглості. Подібні терміни перекладаються на українську за допомогою слів «знизу», «нижній» або «низько».

Для прикладу: *undercast* – нижній з двох коридорів, що перетинаються; *underbelly* – низ живота; нижня частина фюзеляжу [7, 363].

Ключовими функціями префікса *all-* є передача глобальності, всеохоплюваності або навпаки – виключності, суворого відбору.

Наприклад: *all-electronic* – повністю електронний; *all-purpose* – універсальний; широко застосований; *all-professional* – той, що складається з профі виключно [7, 324].

Префікс *after-* надає терміну таких значень, як «наступний» або «задній». Останнє стосується саме термінів морської справи.

Наприклад: *aftereffect* – результат, що виявився пізніше; *afterdeck* – ют; палуба кормової частини [7, 323].

Префікс *co-* має значення об'єднаності, спільності, а також подібності. На українську мову терміни з префіксом *co-* перекладаються наступним чином:

- за допомогою відповідних термінів з префіксом *co-* (Наприклад: *to co-opt* – кооптувати);
- за допомогою термінів з префіксом *спів-* (Наприклад: *co-ruler* – співправитель; *co-inventor* – співавтор);
- описово, за допомогою слова «спільний»; словосполучення «один з» (Наприклад: *co-education* – спільне навчання; *co-winner* – один з тих, хто отримав нагороду) [7, 327].

Щодо значень, яких набувають терміни завдяки префіксу *cross-*, то можна виокремити наступні: перехресний, поперечний, протилежний, той, що перетинає кордони, той, що йде навпростець.

Серед найоптимальніших варіантів перекладу термінів з префіксом *cross-* на українську мову виділяють такі [7, 330]:

- префікс *cross-* перекладається на українську прикметниками «перехресний», «поперечний», «протилежний», «похилий», «взаємний», «зустрічний» (Наприклад: *cross-examination* – перехресний допит; *cross-impact* – взаємний вплив; *cross-birth* – пологи при поперечному положенні плода; *cross-linking* – перехресне зшиття);
- префікс *cross-* перекладається на українську частиною підрядного речення, присудком в якому виступає дієслово «перетинати» (Наприклад: *cross-country* – той, що перетинає місцевість);
- відповідником виступає термінологічна одиниця, до складу якої входить префікс *між-* (Наприклад: *cross-cultural* – міжкультурний).

Англійський префікс *extra-* може надавати термінам наступні значення: «понад», «поза» та «за межами». Переклад англійських термінів з префіксом *extra-* здійснюється за допомогою таких українських відповідників [7, 334]:

- терміни з префіксом *екстра-* (Наприклад: *extracellular* – екстрацелюлярний; *extralinguistic* – екстралінгвістичний);
- терміни з префіксом *поза-* (Наприклад: *extraterrestrial life* – позаземне життя).

Також можливим є описовий переклад термінів з префіксом *extra-*. Він здійснюється за допомогою словосполучки «той/такий, що виходить за межі» (Наприклад: *extra-aesthetic* – такий, що виходить за межі естетики).

Терміни з префіксом *ex-*, як правило, набувають значення «колишній» або «той, що у відставці».

Наприклад: *ex-teacher* – колишній вчитель; *ex-military* – військовий у відставці.

Терміни з префіксом *mis-* виражають невідповідність, розбіжність, протилежність до значення основи.

Для прикладу: *misfit* – той, що не відповідає вимогам; *mismatch* – неузгодженість.

Доволі часто зустрічаються випадки, за яких терміни з префіксом *mis-* передають провальність певної дії, невдачу у виконанні чого-небудь або незадовільне виконання дії.

Для прикладу: *misarrange* – неправильно розставити; *mishear* – неправильно почути; *misrule* – невдало керувати.

Префікс *multi-* надає термінам значення «багато». Щодо способів перекладу цих термінів, можна виділити наступні [7, 340]:

- за допомогою терміну з основою *мульти-* (Для паприкладу: *multimillionaire* – мультимільйонер; *multi-access* – мультидоступ; *multimedia* – мультимедіа);
- за допомогою терміну, в структурі якого є «багато» (Наприклад: *multitasking* – багатозадачний; *multigun* – багатопрожекторний; *multiscreen* – багатоситовий; *multi-engine* – багатомоторний);
- за допомогою терміну, в структурі якого є префікс *між-* (Наприклад: *multinational* – міжнародний);
- за допомогою терміну з основою *полі-* (Для прикладу: *multivitamins* – полівітаміни; *multiscreen* – поліекранний);
- за допомогою термінів, які містять слова «універсальний», «колективний», «спільний», «груповий» (Для прикладу: *multiaccess* – універсальний доступ; *multipackaging* – групове пакування).

Бувають випадки, коли терміни з префіксом *multi-* також перекладаються описово.

Для прикладу: *multimarket* – такий, що пов’язаний з різними ринками збуту.

З лексичної точки зору префікс *over-* може мати наступні значення [7, 345]:

- більше, ніж вимагається/ ніж визначено в основі слова; занадто, надмірно (Для прикладу: *overdose* – прийняти або давати занадто велику, шкідливу дозу; *overemphasis* – надмірне акцентування; *overbalance* – надлишок, непропорційно велика кількість);
- поза межами того, що окреслено в основі слова (Наприклад: *overseas* – за морем; за кордоном);
- над, вище того, що позначає основа слова (Для прикладу: *overcast* – верхній з двох повітряних коридорів, які перетинаються на одному рівні; *overcutting* – пиляння з верхньою позицією пили).

Прямим українським відповідником англійського префікса *over-* є префікси *пере-*, *над-* та *понад-*.

Наприклад: *overestimate* – переоцінювати; *overcome* – перемогти; *overbanding* – перегин.

Проте бувають випадки, коли переклад із застосуванням вищезгаданих українських відповідників не є можливим. Таким чином, виділяють такі базові варіанти перекладу термінів з префіксом *over-* на українську мову:

- за допомогою терміну з префіксом *за-* (Наприклад: *overwrite* – затирати);
- за допомогою терміну з префіксом *об-* (Наприклад: *overedge* – облямовувати);
- за допомогою терміну з префіксом *гіпер-* (Наприклад: *oversensitive* – гіперчутливий).

Часто переклад термінів з префіксом *over-* відбувається за допомогою термінів, що містять слова на кшталт: прискорений, великий, верхній, надлишковий, надмірний, максимальний, збільшення, перевищення, догори.

Для прикладу: *overflow* – підвищений магнітний потік, *overlay* – верхній шар, *overfeed* – прискорена подача, *overdraft* – випинання стрічки, що прокатується, догори; *overfusing* – перевищення параметрів.

Терміни з префіксом *post-* можуть відображати значення «пізніше», «після», «наприкінці», «позаду».

Наприклад: *post-polio syndrome* – післяполіомієлітний синдром; *post-war period* – післявоєнний період; *postfrontal* – зафронтальний, задньолобний; *postfix* – постфікс; *post-surgical* – післяопераційний.

Умовним еквівалентом англійського префікса *post-* є український префікс *пост-*.

Для прикладу: *post-industrial* – постіндустріальний; *postproduction* – постпродакшн; *postembryonic* – постембріональний.

Проте цей варіант перекладу не є вичерпним. Можна зазначити наступні способи перекладу англійських термінів з префіксом *post-* [7, 350]:

- за допомогою терміну з основою *після-* (Наприклад: *post-nuptial* – післяшлюбний; *post-operative* – післяопераційний);
- за допомогою терміну, який включає в себе слова «після», «пізніший», «наступний», «заключний» (Для прикладу: *postdate* – дата, проставлена більш пізнім числом; *postexposure* – післяекспозиція).

До вищезгаданих методів можна додати описовий переклад. Шляхом опису розкривається ключове значення поняття.

Для прикладу: *postfigurative* – який характеризує суспільство, у якому старше покоління служить зразком для молоді.

Що стосується термінів з префіксом *poly-*, то для перекладу в українській мові можна використовувати прямий відповідник, а саме префікс *полі-*.

Наприклад: *polybutylene* – полібутилен; *polyvinyl* – полівініл; *polyurethane* – поліуретан.

Взагалі префікс *poly-* має значення «різноманітний», «багато», «кілька». Тому при перекладі на українську мову відповідником префікса *poly-* може виступати початкова основа *багато-*.

Наприклад: *polylingual* – багатомовний; *polynomial* – багаточленний; *polynuclear* – багатоядерний; *polyphonic* – багатоголосний, багатозвучний; *polygon* – багатокутник.

Також перекладений термін може містити слова «множинний», «різний», «кілька».

Наприклад: *polypragmatic* – той, що робить кілька справ одночасно.

Можливим є і описовий переклад. Значення множинності передається словами, близькими до позначуваного поняття.

Для прикладу: *polywater* – аномальна вода; *polyfoil* – ажурний кам'яний орнамент або візерунок.

До того ж один і той самий термін з префіксом *poly-* може перекладатися різними способами в залежності від контексту, в якому він функціонує.

Префікс *dis-* надає терміну значення відсутності чого-небудь або відокремлення. Також префікс *dis-* виражає протиставлення значенню словотвірної основи терміну.

Серед варіантів перекладу англомовних термінів з префіксом *dis-* виділяють наступні [7, 331]:

- за допомогою термінів з префіксами *дис-*, *де-*, *дез-* (Наприклад: *disorientation* – дезорієнтація; *dislocated* – дислокований);
- за допомогою терміну з префіксом *роз-* (Наприклад: *disorder* – розлад; *disposition* – розташування, розміщення; *to discouple* – роз'єднувати; *disinsection* – дезінсекція);
- за допомогою терміну з префіксом *не-* (Наприклад: *disparity* – несумірність; *disabled* – несправний, непрацюючий; *disalignment* – незбіг осей);

Оскільки англійський префікс *self-* набуває значень «себе», «свій», «самостійний», «автономний», «автоматичний», то переклад на українську може здійснюватися такими способами:

- за допомогою терміну з префіксом *само-* (Для прикладу: *self-esteem* – самоствердження, самоповага; *self-sufficiency* – самовпевненість, самозабезпеченість; *self-shielding* – самозахист; *self-holding* – самоблокування);
- за допомогою терміну з префіксом *авто-* (Для прикладу: *self-demodulation* – автомеханізація; *self-cancellation* – автокомпенсація);
- за допомогою сполуки зі словами «внутрішній», «автономний», «автоматичний», «власний» та словами, подібними за значенням до вищеперелічених. (Для прикладу: *self-lubrication* – автоматична змазка; *self-charge* – власний заряд; *self-cooler* – пристрій з автономним охолодженням; *self-activity* – незалежна діяльність).

Терміни з префіксом *self-* можуть мати описовий переклад.

Наприклад: *self-employed* – людина, яка працює на себе.

Префікс *sub-* утворює терміни, які можуть мати такі значення як:

- вказівка на розташування знизу або під чимось (Наприклад: *subconsciously* – підсвідомо);
- вказівка на залежну позицію в ієрархії (Наприклад: *subsection* – підрозділ; *subeditor* – помічник редактора; *subagent* – субагент);
- вказівка на неповноту певної характеристики (Наприклад: *submarginal* – субмаржинальний, субмаргінальний; *subarid* – субаридний, напівпосушливий).

Щодо основних способів перекладу термінів з префіксом *sub-*, то виділяють наступні:

- за допомогою терміну з префіксом *суб-* (Для прикладу: *subculture* – субкультура; *submarine* – субмарина; *subtropical* – субтропічний);

- за допомогою терміну з префіксами *до-* та *недо-* (Для прикладу: *subcool* – недогрівати; *subsonic* – дозвуковий);
- за допомогою терміну з префіксом *під-* (Для прикладу: *subshell* – підоболонка електронів в атомі або нуклонів в атомному ядрі; *subcommittee* – підкомісія, підкомітет; *subset* – підгрупа);
- за допомогою сполуки зі словами на позначення якоїсь частини від цілого (Наприклад: *subimage* – фрагмент зображення; *subarray* – панель сонячної батареї);
- за допомогою сполуки зі словом «вторинний» та аналогічними словами (Для прикладу: *subboard* – щит вторинної комутації);
- за допомогою сполуки зі словами «допоміжний», «додатковий», «попередній», «місцевий» та словами, подібними за значенням до вищеперелічених. (Для прикладу: *subfloor* – базисна підлога; *subproduct* – напівфабрикат; *subdish* – допоміжне дзеркало дводзеркальної антени; *submain* – місцевий каналізаційний колектор).

Описовий переклад термінів з префіксом *self-* також можливий.

Наприклад: *subaverage* – той, що має посередню якість.

2.3.2 Переклад суфіксально утворених термінів

Так само як і утворення термінів за допомогою префіксів, суфіксація є доволі поширеним для англійської мови способом творення нових термінів. Задля отримання адекватного перекладу англійських термінів, утворених суфіксальним способом, на українську мову необхідним є знання та розуміння значень суфіксів. Розглянемо суфікси, які найчастіше зустрічаються у термінах науково-технічної літератури. До них належать [7, 380]:

1. -ism

2. -less
3. -like
4. -er/-or
5. -oid
6. -ologist
7. -worthy
8. -free

Як правило, терміни з суфіксом *-ism* використовуються на позначення наступних понять в українській мові:

- суспільних, наукових, релігійних ітд течій, вчень (Для прикладу: cubism – кубізм; heliocentrism – геліоцентризм; Dadaism – дадаїзм);
- певних явищ в об'єктах, що досліджуються (Для прикладу: polysyllabism – полісилабізм; paralongism – помилковий умовивід; cyclism – циклізм);
- територіальної або часової приналежності явища (Для прикладу: Arabism – арабізм; barbarism – варваризм, slangism – сленгізм).

Щодо перекладу англійських термінів з суфіксом *-ism*, то виділимо наступні способи на українську:

- безпосередньо за допомогою терміна з відповідним українським суфіксом *-ізм(-изм)* (Для прикладу: workaholism – трудоголізм; activism – активізм; militarism – мілітаризм; favouritism – фаворитизм);
- за допомогою терміна з українським суфіксом *-ність* (Наприклад: laconism – лаконічність; pedantism – педантичність);
- за допомогою терміна з українським суфіксом *-ство(-цтво)* (Для прикладу: quislingism – зрадництво; paganism – язичество).

Можливо перекладати англійські терміни з суфіксом *-ism* описово.

Наприклад: voyeurism – статеве збочення, що полягає в намаганні до споглядання еротичних сцен; marginalism – теорія граничної корисності та продуктивності.

Суфікс *-less* надає термінам значення відсутності або позбавленості чогось, а також неможливості здійснення певної дії.

Наприклад: homeless – бездомний; stainless – бездоганний, незаплямований; stockless – безштоковий; painless – безболісний; cureless – невиліковний.

Щодо способів перекладу цих термінів, то можна виділити наступні:

- за допомогою терміна з українським префіксом *без-* (Для прикладу: recoilless – безвідкладний; tasteless – безтактний; priceless – безцінний; childless – бездітний);
- за допомогою терміна з українським префіксом *не-* (Для прикладу: countless – незліченний; endless – нескінченний; stainless – нержавіючий; motionless – нерухомий);
- за допомогою підрядного речення на кшталт «такий, що не має» та подібних конструкцій (Для прикладу: sisterless – такий, що не має сестри; odorless – такий, в якого відсутній запах);
- за допомогою сполуки прийменник «без» + іменник (Для прикладу: rainless day – день без дощу; tasteless person – людина без смаку);
- за допомогою відповідного прикметника, який за структурою має семантичне заперечення (Для прикладу: faceless system – система анонімного розпізнання).

Англійський суфікс *-like* надає терміну відтінків значення подібності (Для прикладу: animallike – твариноподібний; gellike – гелеподібний).

Виділяють наступні способи перекладу англійського суфікса *-like* на українську:

- за допомогою відповідного терміна з українським суфіксом *подібний-* (Для прикладу: *gaslike* – газоподібний; *apelike* – мавпоподібний; *humanlike* – людиноподібний);
- за допомогою словосполучень на кшталт «подібний до», «схожий на» (Для прикладу: *applelike* – схожий на яблуко; *stonelike* – подібний до каменя).

Англійські суфікси *-er/-or* використовується для творення іменників (Наприклад: *ride* – *rider*). Терміни, утворені за допомогою суфіксів *-er/-or* перекладаються на українську наступними способами:

- за допомогою термінів з українськими суфіксами *-ар, -яр, -ач, -ник, -ка, -ець* (Наприклад: *breaker* – вимикач; *heater* – кип'ятильник; *elector* – виборець; *fighter* – борець; *bootmaker* – чоботяр; *dreamer* – мойник);
- за допомогою перекладацької трансформації, а саме транскодування (Наприклад: *lazer* – лазер; *leader* – лідер; *reflector* – рефлектор; *redactor* – редактор);
- за допомогою словосполучень, до складу яких входять слова «апарат» чи «пристрій» або подібні до них за значенням слова (Для прикладу: *clarifier* – пристрій для освітлення; *chopper* – апарат для подрібнення м'яса; *cleanser* – миючий засіб).

Описовий переклад також можливий. Відбувається розкриття значення поняття.

Для прикладу: *localizer* – індикатор пошкоджень.

Суфікс *-oid* надає термінам значення схожості, подібності до того, що передає основа терміна. Традиційно переклад на українську здійснюється за допомогою відповідного суфікса *-оїд*.

Наприклад: *solenoid* – соленоїд; *asteroid* – астероїд; *cylindroid* – циліндроїд.

Іноді при перекладі англійський суфікс *-oid* передається українськими *-оїдний, -подібний* або *-видний*.

Наприклад: *asteroid* – астероїдний; *salamandroid* – саламандроподібний; *rhomboid* – ромбовидний.

Щодо суфікса *-ologist*, то він надає терміну значення «фахівець у певній галузі». Як правило, суфікс *-ologist* має прямий український відповідник *-олог*. Інколи можна зустріти переклад з компонентом терміну «-знавець».

Для прикладу: *physiologist* – фізіолог; *ophthalmologist* – офтальмолог; *musicologist* – музикознавець; *histologist* – гістолог.

Суфікс *-worthy* має значення придатності, заслуженності. При перекладі на українську англійські терміни з суфіксом *-worthy* передаються наступним чином:

- за допомогою терміна, що містить слова «-здатний» або «-спроможний» (Для прикладу: *creditworthy* – кредитоспроможний; *airworthy* – польотоздатний);
- за допомогою словосполучення типу «придатний для» (Для прикладу: *seaworthy* – придатний для мореплавання; *trustworthy* – гідний довіри);
- за допомогою підрядного речення на кшталт «такий, що заслуговує на» «такий, що придатний для» та подібних конструкцій (Для прикладу: *spaceworthy* – такий, що придатний для запуску у космос; *newsworthy* – такий, що заслуговує на висвітлення у пресі).

Англійський суфікс *-free* вказує на відсутність чогось або на свободу від чогось. Щодо варіантів перекладу суфікса *-free* можна виокремити такі:

- за допомогою терміна з префіксом *без-* (Для прикладу: *error-free* – безпомилковий; *anxiety-free* – безтурботний);
- за допомогою підрядного означального речення (Наприклад: *ice-free* – такий, що не замерзає; *fat-free* – такий, що не містить жиру);
- за допомогою словосполучень на кшталт «звільнений від» (Наприклад: *tax-free* – звільнений від податку).

Вищеперелічені способи перекладу не є вичерпними. Переклад термінів з суфіксом *-free* залежить від контексту.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі досліджувалася науково-технічна лексика. Зокрема розглядався класифікаційний поділ лексичних одиниць. Базовою є класифікація лексики науково-технічних текстів на слова-терміни та загальнонаукові слова. Терміни поділяють на загальнонаукові, міжгалузеві та вузькоспеціалізовані. Щодо загальнонаукової лексики, то в її межах також виокремлюють три пласти-групи слів: основа загальнонаукової лексики, слова загальнонаукового ужитку, базові граматичні загальнонаукові слова.

З точки зору перекладу розглядалися основні способи передачі термінів та загальнонаукових слів. До них належать такі прийоми як: транскодування, калькування, контекстуальна заміна, описовий переклад. Також до способів перекладу відносять перекладацькі трансформації, а саме: додавання слова; вилучення слова; заміна слова, вираженого однією частиною мови, словом, вираженим іншою частиною мови; перестановка слова.

РОЗДІЛ 3. Практичне дослідження особливостей перекладу науково-технічних текстів на базі окремих жанрів науково-технічної літератури

Посилаючись на запропонований у попередніх розділах теоретичний матеріал, можна стверджувати, що науково-технічна література є доволі обширним та різноманітним предметом для дослідження. Для перекладу з англійської мови на українську важливими є стилістичні, граматичні та лексичні характеристики відповідних текстів у мові оригіналу та мові перекладу.

Як вже зазначалося, науково-технічна література має широкий спектр жанрів, притаманних кожному з підстилів наукового стилю. У нашій практичній роботі для аналізу за інформаційну базу було узяті тексти наступних жанрів: наукова стаття, монографія, наукова доповідь та науковий звіт (що належать до власне наукового підстилю); анотація та резюме (що належать до науково-інформативного підстилю); довідник (науково-довідковий підстиль), а також прикладна інструкція (яку відносять саме до технічної літератури).

3.1 Аналіз перекладу граматичних особливостей текстів науково-технічної літератури різного жанрового спрямування

Для початку розглянемо кожен з текстів вищезгаданих жанрів з точки зору цільової спрямованості та структурної впорядкованості інформації. Наступним кроком у дослідженні є граматичні особливості текстів в англійській та українській мовах та варіанти перекладу цих особливостей з мови оригіналу на мову перекладу.

Розглянемо власне науковий підстиль, а саме жанр наукова стаття. Дослідження проводиться на основі статті астрономічної тематики під назвою «*NASA's Lucy mission blasts off to unlock mysteries of the solar*

system» [44]. Що є властивим науковому стилю, у статті переважаючим типом інформації є когнітивна інформація. Щодо мовних засобів, які її передають, то у тексті присутні термінологічні одиниці вузької спеціальності.

Для прикладу:

asteroid belt – пояс астероїдів; launch – запускати; solar system – Сонячна система; the Jupiter Trojans asteroids – троянські астероїди Юпітера; orbit – орбіта; spacecraft – космічний корабель; main-belt asteroid – астероїд головного поясу; flybys – обльоти; binary asteroid system – подвійна система астероїдів; highest-resolution camera – камера з найкращим розширенням; gas giant – газовий гігант; astronomers – астрономи; telescope survey – огляд неба за допомогою телескопа; asteroid swarm – ряд астероїдів; the Nice model – модель Ніцци; giant planets – планети-гіганти.

Текст багатий і на загальнонаукову лексику.

Для прикладу:

study – вивчати; dip into – занурюватися; target – ціль; data – дані; figure out – вирішувати задачу; inform – інформувати; reveal – виявляти; researcher – дослідник; investigate – проводити дослідження; require – вимагати, тощо.

Тексту статті характерна номінативність, яка забезпечує високий рівень абстрактності подачі інформації.

Наприклад:

Beyond the main asteroid belt, alongside the gargantuan planet Jupiter, hundreds of thousands of unexplored worlds, each smaller than 140 miles across, hold precious secrets of our solar system's birth. – За основним поясом астероїдів, поряд із величезною планетою Юпітером, сотні

тисяч незвіданих світів, кожен менше ніж 225 кілометрів в діаметрі, зберігають цінні таємниці народження нашої Сонячної системи.

Тобто у реченнях переважають іменники та іменні частини мови.

Щодо мовних засобів, спрямованих на забезпечення щільності когнітивної інформації, то у статті зустрічається аббревіатури NASA, D.C., L’LORRI тощо.

Для статті притаманне переважне використання дієслів у теперішньому часі.

З точки зору граматики можна сказати, що у тексті статті зустрічаються пасивні конструкції.

Для прикладу:

The spacecraft will explore a group of asteroids that share Jupiter’s orbit and *have never been seen up close before*. – Космічний апарат вирушить на орбіту Юпітера, аби дослідити групу астероїдів, *які раніше ніколи не розглядалися зблизька*.

У цьому випадку переклад речення здійснюється за допомогою речення зі складнопідрядною частиною з пасивною конструкцією. При перекладі також застосовувалася комплексна граматична трансформація, яка поєднує у собі граматичну перестановку, заміну та вилучення.

The Jupiter Trojans have not been seen in any more detail than merely points of light in the night sky... – *На троянські астероїди Юпітера дивилися* просто як на точки світла на нічному небі...

У даному випадку англійська пасивна конструкція передається українською неозначеною особовою конструкцією. Щодо граматичних трансформацій, то використовувалася граматична заміна.

Fittingly, “Lucy” was *inspired* by the famous fossil of the same name, a 3.2-million-year old skeleton of an ancestral cousin to modern humans. –

До речі, експедиція «Люсі» була названа на честь знаменитої однойменної скам'янілості, скелета віком 3,2 мільйона років, пращура сучасної людини.

Англійська пасивна конструкція передається українською пасивною конструкцією. При перекладі використовується граматична трансформація додавання.

Проаналізуємо жанр монографія. Дослідження проводиться на основі статті під назвою «An Ecological Survey of the Coastal Region of Georgia» з тематикою екологічна географія [39].

Щодо мовних засобів, які передають когнітивну інформацію, подану у тексті, то перш за все варто наголосити на термінологічних одиницях вузької спеціальності.

До них належать такі:

mainland – материкова частина; pollution standards – допустимий рівень забруднення; barrier islands; marshes – болота; coastal waters – прибережні води; coastal areas – прибережні райони; dune ridges – гряди дюн; salt spray – соляні бризки; slough – трясовина; cordgrass – спартина; zonation – зональність; estuaries – лимани; continental shelf – континентальний шельф; phytoplankton – фітопланктон; mud algae; – грязьові водорості; offshore waters – прибережні морські води; island-marsh-estuary system – острівно-болотно-лиманна система; dunes – дюни; chlorinated hydrocarbon pesticides – хлоровані вуглеводні пестициди; aquaculture – аквакультура; waterfowl – водоплавні птахи.

У монографії також вживається багато слів на загальнонауковій лексики.

Для прикладу:

influence – впливати; result – результат; establishment – встановлення; increase – збільшувати; account for – слугувати причиною; contribute – робити внесок; interrelated – взаємопов’язаний; resources – ресурси; insignificant actions – незначні дії; far-reaching effects – далекосяжні наслідки; for planning purposes – з точки зору планування; monitoring program – програма моніторингу.

Щодо мовних засобів, які забезпечують високий рівень абстрактності, то текст монографії багатий на іменники та при перекладі на українську мову також застосовується явище вираження дії не дієсловами, а віддієслівними іменниками з процесовим значенням.

Для прикладу:

The islands were formed during the last 10,000 years probably as a result of dune ridges; they formed at low stands of the sea and were inundated when sea levels rose again. – *Творення островів* тривало останні 10 000 років, ймовірно, як результат руйнування дюнних хребтів, які сформувалися, коли рівень моря знизився.

Мовні засоби, спрямовані на забезпечення щільності когнітивної інформації, а такі як термінологічні скорочення (аббревіації) у тексті відсутні. В невеликій кількості у монографії наявні дієприслівникові звороти.

Інформація у монографії подається як кінцевий, результируючий факт, тому такий прийом як переважне використання дієслів у теперішньому часі, задля створення атемпорального ефекту, також відсутній.

Мовні засоби, спрямовані на забезпечення об’єктивності викладу когнітивної інформації, тобто пасивні конструкції, безособові та неозначено-особові речення в монографії присутні.

Для прикладу:

The Georgia mainland is bounded on the east by a functional system of barrier islands, marshes, and coastal waters. – Материкова частина Джорджії обмежена зі сходу функціональною системою бар'єрних островів, боліт та прибережних вод.

Переклад англійського речення з пасивною конструкцією здійснено українським неозначено особовим реченням.

Якщо аналізувати текст на рівні граматики, то у монографії, як вже було зазначено, зустрічається багато речень з пасивними конструкціями.

Для прикладу:

For planning purposes, the coastal zone logically may be classified into four basic management units: the mainland, the islands, the marshes, and the coastal waters. – З точки зору планування прибережну зону логічно можна розділити на чотири основні регуляційні одиниці: материк, острови, болота та прибережні води.

Англійська пасивна конструкція при перекладі на українську мову передається безособовим реченням. При перекладі інші граматичні трансформації не використовувалися.

Pollution standards should be strictly enforced and a continuous monitoring program should be established. – Необхідно суворо дотримуватися допустимої норми забруднення та запровадити програму постійного моніторингу.

Англійська пасивна конструкція перекладається на українську мову за допомогою безособового речення. При перекладі також застосовувалася комплексна граматична трансформація, до якої входять такі трансформації як перестановка та заміна.

У тексті зустрічаються також абсолютні дієприкметникові конструкції з прийменником *with*.

Для прикладу:

Man has exerted his influence on the region for centuries and, especially in recent years *with increasing industrialization on the mainland and recreational development on the islands*, often has placed severe stresses on the natural system. – Людина мала вплив на регіон протягом століть і, особливо в останні роки з *посиленням індустріалізації на материку та рекреаційним розвитком на островах*, часто сильно навантажувала природну систему.

При перекладі англійської абсолютної дієприкметникової конструкції з прийменником *with* не застосовувались граматичні трансформації.

Речення з інверсіями, інакше кажучи, зі зворотнім порядком слів у монографії не простежуються.

Перейдемо до аналізу наступного жанру власне наукового підстилю. Для дослідження було узято наукову доповідь про новітні технологічні розробки під назвою «Building an AI that feels» [41].

Розглянемо текст статті з точки зору мовних засобів, за допомогою яких подається інформація.

По-перше, у науковій доповіді функціонують термінологічні одиниці вузької спеціальності.

Для прикладу:

artificial intelligence system – система штучного інтелекту; neuroscience – неврологія; human-computer interaction – взаємодія людини та комп'ютера; emotional intelligence – розпізнавання емоцій; affective computing – програмування емоцій; AI therapist – психотерапевт зі штучним інтелектом; virtual counselor – віртуальний помічник; telehealth methods – методи дистанційної медицини; ELIZA natural-language-processing program – програма віртуальний співрозмовник

«ELIZA»; chatbot – чат-бот; cognitive behavioral therapy – когнітивно-біхевіоріальна терапія; speech-recognition software – програмне забезпечення для розпізнавання мовлення; psychological models – психологічні моделі.

По-друге, у науковій доповіді функціонує обширна база слів загальнонаукової лексики.

Для прикладу:

achieve – успішно виконувати; interpret – передавати; imbue – насичувати; technology – технологія; interactions – взаємодії; consider – розглядати; anticipate – передбачати; enable – уможлиблювати; evaluate – давати оцінку; ensure – забезпечувати; outcome – результат; research – дослідження; optimize – обирати найвигідніший варіант вирішення задачі; estimate – оцінювати; laboratory experiments – лабораторні експерименти; combine – поєднувати; transcribe – робити перезапис; measure – вимірювати; parameter – показник; cue – опорна інформація; evolve – розвивати; data – інформація; reduce – скорочувати; unobserved – недосліджений; receive – отримувати; result – результат; participants – учасники; cohort – група людей; experiment – експеримент; assessments – судження; accurate – точний; increase – збільшення; system – система.

У тексті наукової доповіді за кількістю переважають іменники та іменні частини мови, що забезпечує високий рівень номінативності. Крім того, у тексті зустрічається характерне науковій літературі явище вираження дії саме віддієслівними іменниками, а не дієсловами.

Наприклад:

We found that *combining* these two rewards created agents that learned much faster than one that received only the typical extrinsic reward. – Ми виявили, що *поєднання* цих двох винагород створило помічників, які

навчалися набагато швидше, ніж той, який отримував лише типову несуттєву винагороду.

Щодо мовних засобів, спрямованих на забезпечення щільності когнітивної інформації, то у доповіді є аббревіація AI – ШІ (штучний інтелект). Додатком до доповіді, який являє собою масив допоміжних знаків та знакових систем, є схеми та графіки, що роз’яснюють відповідні етапи дослідження.

Прийом використання дієслів у теперішньому часі також простежується.

Для прикладу:

This technology *raises* a number of societal issues. – Ця технологія *викликає* ряд суспільних проблем.

As such agents *become* more realistic, we'll also have to grapple with the «uncanny valley» phenomenon, in which people *find* that somewhat lifelike AI entities are creepier than more obviously synthetic creatures. – Оскільки такі датчики *стають* все більш реалістичними, нам доведеться боротися з феноменом «моторошної долини», стану, коли людина *виявляє*, що реалістичні сутності штучного інтелекту є більш лячними, ніж синтетичні істоти.

Перейдемо до мовних засобів, що забезпечують об’єктивний виклад когнітивної інформації. У тексті наявні речення з пасивними конструкціями.

Для прикладу:

One recent review article found that 1 *billion people globally are affected* by mental and addictive disorders; a scalable solution such as a virtual counselor could be a huge boon. – Одна з останніх оглядових статей

показала, що 1 мільярд людей у всьому світі страждає від психічних розладів та залежностей.

Переклад речення з пасивною конструкцією здійснюється за допомогою складного складнопідрядного речення.

We're also exploring what might happen if we build *AI systems that are motivated* by something approximating human emotions. – Також ми досліджуємо, що буде, якщо ми сконструюємо *системи штучного інтелекту, мотивовані* чимось схожим на емоції людини.

Переклад речення з пасивною конструкцією здійснюється за допомогою складного речення з дієприкметниковим зворотом.

Перейдемо до граматичного аспекту дослідження. У доповіді часто зустрічаються таке лінгвістичне явище як інфінітив.

Для прикладу:

We wanted *to capture* those correlations and create an AI agent that in some sense experiences fear. – Ми хотіли *зафіксувати* ці кореляції та створити помічника зі ШІ, який таки у певному сенсі відчуває страх.

Переклад здійснюється за допомогою відповідного українського дієслова у формі інфінітива. Серед граматичних трансформацій можна виділити додавання.

Також у тексті зустрічаються речення з пасивними конструкціями.

Для прикладу:

In any case, an AI therapist offers a key advantage: *It would always be available*. – У будь-якому випадку, психотерапевт ШІ має ключову перевагу – *доступність 24/7*.

Задля отримання найоптимальнішого адекватного перекладу застосовуються помітні трансформації такі як: граматична заміна та вилучення.

Наступним об'єктом нашого дослідження є текст жанру науковий звіт. Тематика звіту – екологія. Стаття має назву «Tritrophic phenological match-mismatch in space and time» [47].

Розглянемо текст звіту з точки зору мовних засобів, за допомогою яких подається інформація.

У науковому звіті наявні терміни вузької спеціальності.

Для прикладу:

the effect of earlier springs – вплив ефекту ранньої весни; deciduous forests – листяні ліси; climate change – кліматичні зміни; bird nesting – гніздування птахів; tritrophic phenological match-mismatch – тритрофна фенологічна відповідність - невідповідність; egg laying – відкладання яєць; blue tits – блакитні синиці; first egg dates (FED) – дата першого відкладання яєць; breeding – розмноження; pied flycatchers – мухоловки різнокольорові.

Щодо слів загальнонаукової лексики, то можна виділити наступні приклади:

study – вивчати, досліджувати; researcher – дослідник; scientific process – науковий процес; collect data – збирати дані; records – записи; scheme – схема; adjust – регулювати; species – види; correlate – корелювати.

Забезпечення високого рівня абстрактності подачі інформації відбувається завдяки номінативності та переважання у тексті віддієслівних іменників.

Для прикладу:

Collecting the data. – Збір даних.

Hatching of these forest birds will be ‘increasingly mismatched’ with peaks in caterpillar numbers. – *Вилуплення цих лісових птахів* буде «все більше не відповідати» пікам чисельності гусениць.

Щодо засобів, які забезпечують щільність інформації, то у тексті наявні аббревіатури RSPB – КТОП (Королівське товариство охорони птахів) та FED (first egg dates) – дата першого відкладання яєць.

З точки зору граматики у тексті звіту багато речень з пасивними конструкціями.

Наприклад:

In the future, *spring is expected* to continue getting warmer and earlier due to climate change. – Надалі *очікується, що весна* наставатиме раніше та ставатиме теплішою через зміну клімату.

Переклад на українську здійснюється за допомогою безособового речення. Серед граматичних трансформацій, застосованих при перекладі, можна виділити вилучення, заміну та перестановку.

Часто у тексті зустрічаються складні складносурядні та складнопідрядні речення.

Наприклад:

The researchers found that the warmer springs create a ‘mismatch’, where hungry chicks hatch too late to feast on abundant caterpillars. – Дослідники виявили, що тепліші весни створюють «невідповідність», за якої голодні пташенята вилуплюються занадто пізно, щоб поласувати великою кількістю гусениць.

При перекладі використовувалися такі граматичні трансформації як додавання та заміна.

Перейдемо до дослідження жанрів науково-інформативного підстилю. Почнемо з анотації на роботу аграрної тематики під назвою «Means of Mechanization and Technologies for Melons Processing» [43].

Серед вузькоспеціалізованих термінологічних одиниць в анотації можна виділити наступні приклади:

melon – диня; manual labor – ручна праця; crops – аграрні культури; agricultural equipment – сільськогосподарська техніка; processing equipment – обладнання для переробки; harvesting – збирання врожаю.

Щодо загальнонаукових термінологічних одиниць, то, як приклад, можна привести наступні:

equipment – обладнання; elimination – ліквідація; reduction – скорочення; relevance – актуальність; foundations – основи; theoretical prerequisites – теоретичні передумови.

Прикладами такого явища як номінативність та вираження дії віддієслівними іменниками є:

The all-round *reduction or complete elimination of the share of manual labor* due to the comprehensive mechanization of technological processes is acquiring particular relevance. – Особливої актуальності набуває всебічне *скорочення або повна ліквідація частки ручної праці* за рахунок комплексної механізації технологічних процесів.

У тексті також зустрічається аббревіатура CIS – СНД, що є прикладом мовних засобів, які забезпечують щільність когнітивної інформації.

Такий прийом як використання дієслів у теперішньому часі у тексті також простежується.

Насиченість анотації пасивними конструкціями забезпечує об'єктивність викладу інформації.

Наприклад:

Basic physical, mechanical and rheological properties of pumpkin, melon and watermelon fruits are given. – Також у роботі згадуються основні фізико-механічні та реологічні властивості плодів гарбуза, дині та кавуна.

При перекладі даного речення застосовувалися такі граматичні трансформації як додавання (зادля збереження лінійності тексту), заміна та перестановка.

З граматичної точки зору текст анотації багатий на речення з інфінітивом, іменними конструкціями, герундієм та пасивними конструкціями, як у вищезазначеному прикладі.

Наступний жанр, який ми розглянемо, це наукове резюме. Тематика резюме – економіко-екологічна. Текст має назву «International REDD+ Standards and Financing: Eligibility Requirements» [42].

Використання вузькоспеціалізованих термінологічних одиниць підкріплюється наступними прикладами:

REDD+ – програма СВВД+; result-based payments – виплати на основі результатів; Tropical Forest Standard – Стандарти тропічних лісів; carbon accounting – облік вуглецю.

Прикладом загальнонаукових термінологічних одиниць у тексті резюме є наступні:

provide – надавати; methodological standards – методологічні стандарти; tool – керівництво; acknowledge – визнавати; guidelines – директиви; matter – підстава; assess – давати оцінку.

Текст резюме надзвичайно багатий на лексичні скорочення.

Для прикладу:

REDD+ – СВВД+ (скорочення викидів від вирубки та деградації лісів)

JCM (Joint Crediting Mechanism) – СМК (Спільний механізм кредитування)

VCM (Voluntary Carbon Market) – ДВР (Добровільний вуглецевий ринок)

FCPF (Forest Carbon Partnership Facility at the World Bank) – ФЛВП (Фонд лісового вуглецевого партнерства Світового банку)

У резюме простежується текстова номінативність та вживання дієслів переважно у теперішньому часі.

Що стосується граматичних особливостей, то у тексті зустрічається багато речень саме з інфінітивом та пасивними конструкціями.

Для прикладу:

In addition, the paper seeks to provide a general overview of how REDD+ finance may flow when different spatial scales of implementation are considered. – До того ж, у цьому документі ми спробували подати загальний огляд того, яким чином може здійснюватися фінансування програми СВВД+ при розгляді різних просторових масштабів реалізації.

Переклад на українську здійснюється з використанням таких граматичних трансформацій як заміна, перестановка та додавання.

This tool was developed by Conservation International, The Nature Conservancy and the United States Forest Service in 2022 with funding from the United States Department of State and United States Agency for International Development. – Це керівництво було розроблено такими організаціями як «Міжнародне товариство збереження природи», «Найче Консьовансі» та «Лісова служба США» у 2022 році за фінансової підтримки Державного департаменту США та Агентства США з міжнародного розвитку.

Переклад на українську здійснюється за допомогою безособового речення. При перекладі застосовувалися граматичні трансформації як додавання та заміна.

Розглянемо такий жанр науково-інформативного підстилю як довідник. Для дослідження з довідника було обрано дві статті астрономічної тематики з назвами «Binoculars and Telescopes» [26, 8] та «Stars» [26, 10].

Щодо мовних засобів, за допомогою яких виражається інформація, то у текстах присутні термінологічні одиниці вузької спеціальності.

Для прикладу:

binoculars – біноклі; refractor telescope – Телескоп-рефрактор; Solar System – Сонячна система; Universe – Всесвіт; planet – планета; nebulae – туманність; magnification – збільшення; aperture – апертура; refractor – рефрактор; reflector telescope – рефлекторний телескоп; Dobsonian telescope – Телескоп Добсона; white dwarf – білий карлик; red supergiants – червоні надгіганти; supernovae – наднова.

У статтях довідника функціонують наступні слова загальнонаукової лексики:

reveal – виявити; uncover – розкривати; represent – позначати; lens – лінза; objects – об'єкти; observing – спостереження; calculate – розраховувати; array – масив; reflector – відбивач; sequence – послідовність; core – ядро; release – вивільняти.

У текстах статей зустрічається велика кількість слів з абстрактним значенням. Також в невеликій кількості, але зустрічаються мовні засоби, спрямовані на забезпечення щільності когнітивної інформації: FOV (field of view) – ПЗ (поле зору); H-R diagram (The Hertzsprung-Russell diagram) – діаграма H-R (діаграма Герцшпрунга-Рассела). Крім цього, у текстах

наявні допоміжні графічні символи та числа. Тексти написані у теперішньому часі, що формує їх атемпоральних характер, тобто інформація сприймається читачем як об'єктивна істина, константа.

Розглянемо граматичний аспект статей довідника. У текстах наявні речення з герундієм, герундіальними конструкціями та інфінітивом.

Наприклад:

Binoculars are an amazing first tool *for seeking out* the marvelous wonders of the night sky. – Бінокль – прекрасний інструмент, який *допоможе у пошуках* дивовижних чудес нічного неба.

Переклад здійснюється за допомогою складнопідрядного речення. При перекладі застосовуються граматичні трансформації: заміна, вилучення.

When it dies, five billion years from now, it will at first swell, *becoming a red giant and engulfing the inner planets*, then it will slough off its outer layers to become a white dwarf. – Коли час його існування збіжить, приблизно через п'ять мільярдів років, то Сонце спочатку значно збільшить розмір, *перетворюючись на червоного гіганта*, та поглинувши планети земної групи, позбудеться зовнішніх шарів і стане білим карликом.

Переклад герундіальної конструкції здійснюється за допомогою дієприслівникового звороту. При перекладі застосовуються усі граматичні трансформації: перестановка, заміна, додавання та вилучення.

For binoculars, it's important *to understand* two things: the magnification (or power) and the aperture. – При виборі бінокля важливо *зосереджуватися* на двох параметрах: збільшення (або потужність) та апертура.

Переклад інфінітива здійснюється за допомогою українського інфінітива. При перекладі застосовуються такі граматичні трансформації як заміна та додавання.

Також у текстах статей зустрічається багато речень з пасивними конструкціями.

Для прикладу:

The Sun, at 4.5 billion years old, is considered middle-aged. – Сонце, якому 4,5 мільярда років, вважається зіркою середнього віку.

Переклад на українську здійснюється за допомогою неозначено-особового речення. Щодо граматичних трансформацій, то було застосовано заміну та додавання.

Розглянемо жанр технічної літератури – прикладна інструкція. Для дослідження було обрано інструкцію до спінювача молока під назвою «Operating your Breville Milk Café™» [40].

До термінологічні одиниць вузької спеціальності можна віднести наступні:

frothing disc – диск для спінювання; jug lid – кришка для ємності; measuring cap – мірна кришка; milk frother – спінювач молока; Boil Dry – Просушування; Overheating Protection – Захист від перегріву; Thermal Fuse – Термічний запобіжник; Current Protection – Захист від струму.

До одиниць загальної термінології відносяться наступні:

operate – приводити в дію; appliance – пристрій; insert – помістити; required – необхідний; overfilling – переповнення; underfilling – недостатнє заповнення; optimum results – оптимальні результати; approximate number – приблизна кількість; measurement – вимірювання.

3.2 Аналіз перекладу з урахуванням лексичної бази текстів науково-технічної літератури різного жанрового спрямування

Проведемо дослідження текстів вищезгаданих жанрів з точки зору лексичного наповнення та подамо можливі варіанти перекладу цієї лексики. Спершу проаналізуємо загальнонаукову лексику відповідно до функцій, які вона виконує у тексті, та розглянемо проблеми перекладу цієї лексики, якщо такі наявні. Наступним кроком дослідження є аналіз перекладу суто термінологічних одиниць.

Перейдемо до розгляду наукової статті астрономічної тематики під назвою «NASA's Lucy mission blasts off to unlock mysteries of the solar system» [44]. Спершу проаналізуємо загальнонаукову лексику відповідно до функцій, які вона виконує у тексті.

У статті функціонують слова, які становлять основу (каркас) загальнонаукової лексики.

До них належать наступні приклади:

study – вивчати; dip into – занурюватися; target – ціль; data – дані; figure out – вирішувати задачу; inform – інформувати; reveal – виявляти; researcher – дослідник; investigate – проводити дослідження; require – вимагати; reach – досягти.

Серед наведених прикладів проблеми при перекладі можуть викликати слова *figure out* та *reach* та *composition*, які мають широку семантику, тобто велику кількість значень.

Щодо слів загальнонаукового ужитку, можна навести такі приклади:

flyby – обліт; resemble – нагадувати; density – щільність; mission – місія; fossil – скам'янілість; skeleton – скелет; scientist – науковець; influential – впливовий; neighborhood.

The mission—only the tenth to ever venture as far as Jupiter—will also inform simulations of the early solar system, helping reveal how our *neighborhood* around the sun came to be. – Ця місія, лише десята в історії експедиція до Юпітера, також дасть інформацію про моделювання ранньої Сонячної системи, що допоможе виявити, якою була наша позиція відносно Сонця.

Слово *neighborhood* у цьому контексті має значення «людська цивілізація», проте при перекладі було зроблено вилучення слова задля забезпечення щільності інформації.

У тексті також є базові граматичні загальнонаукові слова.

Для прикладу:

of, the, at, a, to be, to do, etc.

Вони перекладаються лише в залежності від контексту, в якому функціонують.

Щодо суто термінів, то у статті можна виділити такі:

asteroid belt – пояс астероїдів; solar system – Сонячна система; the Jupiter Trojans – троянські астероїди Юпітера; orbit – орбіта; spacecraft – космічний корабель; main-belt asteroid – астероїд головного поясу; binary asteroid system – подвійна система астероїдів; highest-resolution camera – камера з найкращим розширенням; gas giant – газовий гігант; astronomers – астрономи; telescope survey – огляд неба за допомогою телескопа; asteroid swarm – ряд астероїдів; the Nice model – модель Ніцци; giant planets – планети-гіганти.

Наведемо приклад функціонування цієї лексики у контексті:

The Jupiter Trojans have not been seen in any more detail than merely points of light in the night sky; Lucy will fly within 600 miles of them. –

На *троянські астероїди Юпітера* дивилися просто як на точки

світла на нічному небі; Люсі ж пролетить на відстані 966 кілометрів від них.

При перекладі застосовувалася лексична трансформація додавання.

Розглянемо жанр монографія на основі тексту під назвою «An Ecological Survey of the Coastal Region of Georgia» [39] з тематикою екологічна географія.

У тексті багато слів, які становлять основу (каркас) загальнонаукової лексики.

Наведемо приклади їх функціонування у контексті:

Seemingly insignificant *actions affecting* some sensitive *areas* ultimately may have *far-reaching effects* on other *elements* of the *system*. – Здавалося б, незначні дії, що впливають на деякі чутливі сфери, зрештою можуть мати *далекосяжні наслідки* для інших елементів системи.

Прикладом вживання слів загальнонаукового ужитку є:

The tidal marsh is *predominantly* smooth cordgrass, although there is a *zonation* of species related to *gradients* in salinity and *elevation*. – На приливних болотах росте *переважно* гладка спартина, проте існує *зональність* видів трави, пов'язана з *перепадами* солоності та висоти.

Прикладом функціонування термінів є:

The Georgia *mainland* is bounded on the east by a *functional system* of *barrier islands, marshes, and coastal waters*. – Материкова частина Джорджії обмежена зі сходу *функціональною системою бар'єрних островів, боліт та прибережних вод*.

При перекладі терміну *mainland* було використано перекладацьку трансформацію додавання слова. Щодо терміну *functional system*, то було застосовано змішане транскодування.

Розглянемо жанр наукова доповідь про новітні технологічні розробки під назвою «Building an AI that feels» [41].

У статті вживаються слова, які становлять основу (каркас) загальнонаукової лексики. Прикладом їх функціонування у контексті є:

And instead of short *laboratory experiments* with small *groups* of people, we can now *study* emotions over time and *capture data* from large populations «in the wild,» as it were. – Замість коротких *лабораторних експериментів* з невеликими *групами* людей тепер ми можемо *вивчати* емоції протягом певного часу та *отримувати дані* від цілих популяцій, як у дикій природі.

Даний пласт лексики у цьому випадку описує етап наукового дослідження. Проблем при перекладі вони не викликають.

Щодо слів загальнонаукового ужитку, то прикладом їх ужитку є наступні:

We *argue* that such a *shift* would take *modern AI's* already *impressive capabilities* to the next *level*. – Ми можемо *запевнити*, що такий *прорив* введе і без того *вражаючі можливості сучасного ШІ* на новий *рівень*.

Проблеми при перекладі може викликати слово *shift*, оскільки воно має широку семантику та є дещо неоднозначним. Слово *shift* може перекладатися як *виверт*; *хитрощі*; *нечесний прийом*; *засіб*; *спосіб*. Проте у контексті, в якому воно функціонує найдоречнішим, на нашу думку, є такий варіант перекладу як *прорив*.

Depending on whether the user was *happy, calm, agitated, or sad*, Emma responded in an *appropriate* tone and recommended *simple* activities such as taking a *deep* breath or talking with a friend. – Залежно від стану користувача: *щасливого, спокійного, схвильованого* чи *сумного*, «Емма» давала відповіді *належним* тоном та рекомендувала *прості* дії, такі як *глибоке* дихання чи розмова з другом.

Що стосується власне термінів, то прикладом їх функціонування у контексті є:

The effort to produce emotionally intelligent *AI* builds on work in *psychology, neuroscience, human-computer interaction, linguistics, electrical engineering, and machine learning*. – Зусилля створити емоційно розумний *III* ґрунтуються на таких галузях, як *психологія, неврологія, взаємодія людини та комп'ютера, лінгвістика, електротехніка та комп'ютерне осмислення*.

Задля перекладу термінів *psychology, neuroscience, linguistics* застосовувалось адаптивне транскодування, тобто відбулася адаптація форми слова мови оригіналу до форми слова мови перекладу.

Термін *AI (artificial intelligence)* перекладається на українську таким способом як калькування (дослівний переклад) – *III (штучний інтелект)*.

Термін *electrical engineering* зазнав перекладацької лексичної трансформації вилучення слова.

Термін *human-computer interaction* перекладається шляхом калькування з лексичною трансформацією перестановка слова.

Термін *machine learning* перекладається за допомогою прийому контекстуальна заміна, а саме конкретизація значення.

Перейдемо до розгляду жанру науковий звіт з текстом на екологічну тематику під назвою «Tritrophic phenological match-mismatch in space and time» [45].

Щодо слів, які становлять основу (каркас) загальнонаукової лексики, наведемо приклади їх ужитку в контексті:

The *findings* have been published in the respected *scientific* journal, Nature Ecology and Evolution, *entitled* Tritrophic phenological *match-mismatch* in *space* and *time*. – *Висновки* було опубліковано в авторитетному *науковому* журналі «Нейче еколоджи енд еволюшн» у розділі під назвою «Тритрофна фенологічна відповідність - невідповідність у просторі та часі».

Слово *entitled* зазнало лексико-граматичних трансформацій. Задля досягнення адекватності перекладу тексту було обрано обрано такий спосіб як описовий переклад.

Прикладом вживання слів загальнонаукового ужитку є:

In the future, spring is expected to continue getting *warmer* and *earlier* *due to* climate change. Hatching of these forest birds will be ‘*increasingly* mismatched’ with peaks in caterpillar numbers. – *Надалі* очікується, що весна наставатиме *раніше* та ставатиме *теплішою* через зміну клімату. Вилуплення цих лісових птахів буде «*все більше* не відповідати» пікам чисельності гусениць.

Слово *increasingly* передається описово задля адекватної передачі смислового навантаження самого слова та збереження граматичної структури речення в цілому.

Розглянемо приклад з власне вузькоспеціальними термінологічними одиницями.

The timing of *egg laying* by *blue tits*, *great tits* and *pied flycatchers* were recorded by the British Trust for Ornithology's Nest Record Scheme, which has been running since 1939. – Час відкладання яєць блакитними синицями, великими синицями та мухоловками-пеструшками було зареєстровано за схемою обліку гнізд Британського тресту орнітології, яка ведеться з 1939 року.

Термін *egg laying* зазнав при перекладі лексичної трансформації перестановка слова.

Терміни *blue tits* та *great tits* перекладаються за допомогою прийому калькування.

Розглянемо лексичне наповнення анотації на тему аграрні технології під назвою «Means of Mechanization and Technologies for Melons Processing» [45].

Перш за все відмітимо лексику, яка становить каркас загальнонаукової лексики. Прикладом вживання цієї лексики у контексті є:

The all-round *reduction* or complete *elimination* of the share of manual labor due to the comprehensive mechanization of technological *processes* is acquiring particular *relevance*. – Особливої *актуальності* набуває всебічне *скорочення* або повна *ліквідація* частки ручної праці за рахунок комплексної механізації технологічних *процесів*.

Вищезгадане речення також багате і на лексику загальнонаукового ужитку.

Для прикладу:

The *all-round* reduction or complete elimination of the share of manual labor *due to the comprehensive* mechanization of *technological* processes is acquiring particular *relevance*. – Особливої актуальності набуває

всебічне скорочення або повна ліквідація частки ручної праці за рахунок комплексної механізації технологічних процесів.

Щодо власне термінів, то у цьому реченні функціонує термін *mechanization* – *механізація*. Для перекладу цього терміну було застосовано таку лексичну трансформацію як адаптивне транскодування.

Перейдемо до дослідження жанру резюме з економіко-екологічною тематикою. Текст має назву «International REDD+ Standards and Financing: Eligibility Requirements» [42].

Прикладом функціонування лексики, яка становить каркас загальнонаукової, є:

This paper aims to provide a summary of existing opportunities for REDD+ finance, specifically for result-based payments. – Цей документ має за мету надати стислий перелік існуючих можливостей для фінансування програми СВВД+, зокрема виплат на основі результатів.

Проблеми при перекладі може викликати слово *paper*, яке має широку семантику. Англійське слово *paper* може перекладатися на українську як *папір, шпалери, екзаменаційний білет, письмова робота, газета, журнал, документ, банкноти, кредитні білети, тощо*. Тобто вибір еквівалента робиться виключно з урахуванням контексту.

Лексику загальнонаукового ужитку демонструє наступний приклад:

For this purpose, we elaborate on the concept of nesting as a potential technical solution to harmonize carbon accounting, benefits sharing and crediting across spatial scales. – З цією метою ми детально розробляємо концепцію вкладів як потенційне технічне рішення для гармонізації обліку вуглецю, розподілу вигод та кредитування в просторових масштабах.

Слово *elaborate* перекладається на українську шляхом описового перекладу.

Прикладом речення з власне термінами є:

Financial opportunities for result-based payments are often linked to specific *methodological standards*. – Фінансові можливості для виплат за результатами часто пов'язані з конкретними методологічними стандартами.

Частина складного терміну *financial*, як і термін *methodological standards* перекладаються за допомогою адаптивного транскодування.

Проаналізуємо лексичне наповнення статей з наукового довідника астрономічної тематики з назвами «Binoculars and Telescopes» [26, 8] та «Stars» [26, 10].

Прикладами функціонування лексики, що становить каркас загальнонаукової, є:

A good pair of binoculars can *reveal* the intricacies of the Moon, showing its peaks and valleys, or *uncover* the daily *motion* of Jupiter's moons as they dance around our Solar System's largest planet. – Хороший бінокль може *розкрити* тонкощі Місяця, показати його стили та долини, або *продемонструвати* щоденний рух супутників Юпітера, коли вони кружляють навколо найбільшої планети нашої Сонячної системи.

When a star does this *conversion*, it *releases* a tremendous *amount* of *energy*. – Коли зірка здійснює це *перетворення*, вона *вивільняє* величезну *кількість енергії*.

Лексика загальнонаукового ужитку представлена у наступних прикладах:

When it comes to telescopes, there is a *wide* array of choices. – Коли справа *доходить до* телескопів, існує *широкий* вибір.

Вираз *when it comes to* перекладається на українську з використанням контекстуальної заміни слова. Займенник *it* передається іменником *справа*.

Binoculars are an *amazing* first tool for seeking out the *marvelous* wonders of the night sky. – Бінокль – *прекрасний* інструмент, який допоможе у пошуках *дивовижних* подій у нічному небі.

The stars, however, can be quite *volatile*, *occasionally* releasing a *tremendous* amount of radiation. – Однак зірки можуть бути досить *вибухонебезпечними* та *час від часу* випромінюють *величезну* кількість радіації.

Щодо термінів, то прикладами їх ужитку є наступні речення:

Refractors tend to be more reliable, as their lenses are fixed in place and, therefore, don't get out of alignment as easily as some other types of *telescopes*. – *Рефрактори*, як правило, більш надійні, оскільки їх лінзи фіксуються на місці, і тому вони не виходять з вирівнювання так легко, як деякі інші типи *телескопів*.

Compound or *catadioptric telescopes* combine lenses and mirrors to form an image. – *Складні* або *катадіоптричні телескопи* поєднують лінзи та дзеркала для формування зображення.

A *supernova* occurs when a star can no longer convert *hydrogen* into *helium*; eventually the core is converted into iron. – *Супернова* виникає, коли зірка більше не може перетворювати *водень* на *гелій*; зрештою ядро перетворюється на залізо.

Терміни *refractor*, *telescope* та *supernova* перекладаються шляхом транслітерування, а термін *catadioptric* передається з використанням адаптивного транскодування.

Перейдено до жанру технічної літератури, прикладної інструкції до вспінювача молока під назвою «Operating your Breville Milk Café™» [40].

Розглянемо лексику, що становить каркас:

When the milk has *reached* the selected *temperature*, the milk frother will automatically *stop* and *beep* twice. – Коли температура молока *досягне* вибраного *ступеня нагріву*, спінювач молока автоматично *зупиниться* та *подасть звуковий сигнал* двічі.

У даному випадку термін *temperature* позначає таке поняття як *ступінь нагріву*.

If the disc is *not inserted correctly* it may *dislodge* during operation, a *grinding noise* may be heard, or milk will not *swirl*. – Якщо диск *вставлено неправильно*, він може *зрушитися* під час роботи. Якщо це сталося, може бути чути *скрегіт* або молоко не буде *взбиватися*.

У сполучі *not inserted correctly* частка *not* стосується дієслова *insert*, проте задля досягнення перекладу, який відповідає стандартам української мови, було використано контекстуальна заміну.

Приклади термінів, які позначають поняття вузької тематики, представлені у наступному прикладі:

Before first use, ensure you have all parts and accessories - *power base*, *milk jug*, *latte disc*, *cappuccino disc*, *jug lid* and *measuring cap*. – Перед першим використанням переконайтеся, що у вас наявні всі деталі та насадки: *основа живлення*, *ємність для молока*, *диск для латте*, *диск для капучіно*, *кришка для ємності* та *мірна кришка*.

Переклад у вищезгаданих варіантах є дослівним.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У третьому розділі було проведено практичний аналіз науково-технічних текстів різної жанрової приналежності. У процесі дослідження було розглянуто граматичні особливості цих текстів. Як

висновок можна стверджувати, що не залежно від жанру текстам науково-технічної літератури, як правило, найбільш притаманні наступні особливості: переважання іменників та іменних частин мови, використання віддієслівних іменників, подача інформації у теперішньому часі, наявність мовних засобів на забезпечення щільності когнітивної інформації та часте використання пасивних конструкцій. З урахуванням теоретичної бази було подано варіанти перекладу текстів з вищезгаданими граматичними особливостями. Запорукою адекватного перекладу граматичних форм є урахування структури та правил граматики кожної із мов.

Також було розглянуто лексичні особливості науково-технічних текстів різної жанрової приналежності. Лексика науково-технічних текстів є фіксованою у словниках, проте не є усталеним набором даних. Завдяки технічному прогресу утворюються нові терміни, а старі можуть набувати нових значень. У роботі подано та проаналізовано переклад з точки зору основних способів передачі термінів та загальнонаукових слів. З лексичної точки зору адекватність перекладу залежить більшою мірою від контексту.

ВИСНОВКИ

Отже, для підсумку проведеного дослідження варто виділити наступні тези:

Науково-технічні тексти характеризуються різноманітністю за тематикою, стилістикою, структурою, сферою використання та лексичним наповненням. Деякі з вищезгаданих аспектів різняться за вираженням в українській та англійській мовах, що створює труднощі для перекладачів.

У першому розділі розглядалася стилістика науково-технічних текстів. Науково-технічним текстам властивий науковий стиль. Ми виділили ключові ознаки науково-технічного стилю та подали класифікацію науково-технічного стилю на підстилі. Ми виявили, що науково-технічний стиль можна поділити на такі підстилі як: власне науковий, науково-популярний та науково-навчальний. Також ми дослідили структуру науково-технічного тексту та найуживаніші мовні засоби у науково-технічній літературі. Ми розглянули граматичні властивості, притаманні англійській та українській мовам, та виділили найпоширеніші граматичні проблеми при перекладі науково-технічних текстів.

Другий розділ магістерської роботи присвячено лексичним аспектам науково-технічних текстів. Лексику науково-технічних текстів поділяють на загальнонаукові слова та терміни. Загальнонаукові слова, в свою чергу, діляться на три пласти: слова, які становлять основу загальнонаукової лексики, слова загальнонаукового ужитку та базові граматичні загальнонаукові слова. Серед термінів існує поділ на загальнонаукові, міжгалузеві та вузькоспеціалізовані терміни. До перекладацьких прийомів передачі термінів належать: транскодування, калькування, контекстуальна заміна та описовий переклад. Перекладацькі трансформації також класифікують як способи перекладу. До перекладацьких трансформацій належать: додавання слова; вилучення слова; заміна слова, вираженого

однією частиною мови, словом, вираженим іншою частиною мови; перестановка слова. Також ми розглянули можливі варіанти перекладу на українську мову афіксально утворених англомовних термінів науково-технічного спрямування.

У третьому розділі роботи проводиться власне практичне дослідження граматичних та лексичних особливостей текстів науково-технічної літератури з урахуванням їхньої стилістичної та жанрової приналежності. Що стосується граматики, то для усіх жанрів є характерним переважання аналогічних граматичних явищ. Лексичне наповнення текстів варіюється в залежності від тематики. Переклад здійснюється з урахуванням стилістики тексту.

Таким чином, ми здійснили власне практичне дослідження науково-технічного текст у різних аспектах. Спираючись на теоретичні засади, ми наголосили на складних моментах при перекладі та запропонували варіанти вирішення цих перекладацьких проблем.

Підібраний у роботі матеріал може використовуватися у навчальних цілях та є актуальним для перекладачів науково-технічної літератури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус О. М. Теорія перекладу: Курс лекцій: Навчальний посібник. Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. –116 с.
2. Верба Л. Г. Граматика сучасної англійської мови: Довідник. Київ: Логос, 2002. – 341 с.
3. Григоров В. Б. Як працювати з науковою статтею: довідник з англ. мови. Київ: Вища школа, 1991. – 201 с.
4. Дуда О. І. Процеси термінологізації в сучасній англійській мові (на матеріалі науково-технічної літератури): дисертація. Львів: Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2001. – 258 с.
5. Дядюра Г. М. Образність у науковому стилі. Українська мова: 3 минулого в майбутнє. Київ: Ін-т укр. мови НАН України, 1998. –127-129 с.
6. Єрмолович Д. І. Основи професійного перекладу. Київ, 2004. – 200 с.
7. Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні, термінологічні та жанрово-стилістичні проблеми. Вінниця: Нова книга, 2002. – 564 с.
8. Квітко І. С. Термін в науковому документі. Львів: Вища школа, 1976. – 125 с.
9. Коваленко А. Я. Загальний курс науково-технічного перекладу. Київ: Інкос, 2002. –317 с.
10. Коваленко А. Я. Науково-технічний переклад. Навчальний посібник для шкіл з поглибленим вивченням англійської мови, профільних класів та загальноосвітніх закладів технічного спрямування. Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2004. – 284с.
11. Коваль А. П. Науковий стиль сучасної української літературної мови: Структура наукового тексту. Київ: Вид-во Київ. 1970. – 307 с.

- 12.Коптілов В. В. Теорія і практика перекладу: Навчальний посібник. Київ: Юніверс, 2002. – 280 с.
- 13.Кочерган М. П. Вступ до мовознавства. Київ: Альма Матер, 2000. –368 с.
- 14.Левицька Т. Р., Фітерман А. М. Для чого необхідні граматичні трансформації при перекладі: записки перекладача. Новгород-Сіверський, 1991. – 57 с.
- 15.Мацько Л. І., О. М. Сидоренко. Стилїстика української мови. Київ: Вища школа, 2003. – 462 с.
- 16.Непийвода Н. Ф. Мова української науково технічної літератури: (Функціонально-стилістичний аспект). Київ: Міжнар. Фін. Агенція, 1997. – 303 с.
- 17.Овчаренко В. М. Структура і семантика науково-технічного терміна. Харків: Вид-во Харківського ун-ту, 1998. – 72 с.
- 18.Онуфрієнко Г. С. Науковий стиль української мови: Навчальний посібник з алгоритмічними приписами. Київ: Центр учбової літератури, 2009. – 392 с.
- 19.Пономарів О. Д. Стилїстика сучасної української мови: підручник. Тернопіль: Навчальна книга, 2000. – 248 с.
- 20.Рибалко І. В., Ткач Л. М. Особливості перекладу наукових текстів: навч. посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. – 52 с.
- 21.Селіванова О. О. Світ свідомості в мові. Монографічне видання. Черкаси: Ю. Чабаненко, 2012. – 488 с.
- 22.Сухенко К. М. Лексичні проблеми перекладу. Київ: Видавництво Київ, 2000. – 124 с.
- 23.Чередніченко О. І., Коваль Я. Г. Теорія та практика перекладу. Київ: Либідь, 1995 – 320 с.
- 24.Чередніченко О. І. Про мову і переклад. Київ: Либідь, 2007. – 248 с.

- 25.Черноватий Л. М. Переклад англomовної технічної літератури. Вінниця: Нова книга, 2006. – 296 с.
- 26.Mortillaro N. 2023 Night Sky Almanac: A Month-by-Month Guide to North America's Skies from the Royal Astronomical Society of Canada. Richmond Hill: Firefly Books, 2022 –120 p.
- 27.Вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B1>
- 28.Літературознавча енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://archive.org/details/literaturoznachat2/page/n430/mode/1up?view=theater>
- 29.Літературознавча енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://archive.org/details/literaturoznachat2/page/n72/mode/1up?view=theater>
- 30.Літературознавча енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://archive.org/details/literaturoznachat1/page/n293/mode/1up?view=theater>
- 31.Навчальні матеріали онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pidru4niki.com/1056041239515/dokumentoznavstvo/rezyume>
- 32.Публічний електронний словник української мови [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrlit.org/slovnyk/%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD>
- 33.Публічний електронний словник української мови [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrlit.org/slovnyk/%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA>

34. Українська бібліотечна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://ube.nlu.org.ua/article/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>
35. Українська бібліотечна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://ube.nlu.org.ua/article/%D0%A0%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82>
36. Фармацевтична енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3466/katalog>
37. АВВУ Lingvo Live [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://www.lingvolive.com/en-us/translate/uk-uk/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C>
38. АВВУ Lingvo Live [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://www.lingvolive.com/en-us/translate/uk-uk/%D0%9E%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D0%B4>
39. An Ecological Survey of the Coastal Region of Georgia [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://www.nps.gov/parkhistory/online_books/science/3/summary.html
40. Breville: the Milk Café™. Instruction Booklet [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://www.breville.com/content/dam/breville/us/assets/miscellaneous/instruction-manual/coffee/BMF600-instruction-manual.pdf>
41. Building an AI that feels [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://spectrum.ieee.org/building-an-ai-that-feels>
42. International REDD+ Standards and Financing: Eligibility Requirements [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_0006_REDD_Eligibility_Requirements_L3.pdf

43. Means of Mechanization and Technologies for Melons Processing
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://monograph.com.ua/pctc/catalog/book/94>
44. NASA's Lucy mission blasts off to unlock mysteries of the solar system
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://www.nationalgeographic.com/science/article/nasas-lucy-mission-to-unlock-mysteries-of-the-solar-system>
45. Tritrophic phenological match-mismatch in space and time
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://naturescalendar.woodlandtrust.org.uk/analysis/research-reports/published-research/tritrophic-phenological-match-mismatch-in-space-and-time>

ДОДАТОК 1

(Наукова стаття)

Текст оригіналу:

- NASA's Lucy mission blasts off to unlock mysteries of the solar system

The spacecraft will explore a group of asteroids that share Jupiter's orbit and have never been seen up close before.

Beyond the main asteroid belt, alongside the gargantuan planet Jupiter, hundreds of thousands of unexplored worlds, each smaller than 140 miles across, hold precious secrets of our solar system's birth.

A new NASA mission called Lucy launched October 16 from Cape Canaveral, Florida, to embark on a voyage to study these asteroids, known as the Jupiter Trojans. During the 12-year, four-billion mile journey, Lucy will periodically dip into two swarms of asteroids that lead and trail Jupiter as it orbits the sun, flying by a total of seven Trojans—as well as a bonus eighth asteroid in the main belt, between Mars and Jupiter.

“Lucy will explore a region in our solar system never explored before,” Adriana Ocampo, the Lucy program executive at NASA headquarters in Washington, D.C., said in an October 14 press briefing.

The Jupiter Trojans have not been seen in any more detail than merely points of light in the night sky; Lucy will fly within 600 miles of them. Along the way, the mission will set the record for most asteroids visited by a single spacecraft.

Lucy will reach its first target, the main-belt asteroid, in 2025, and then it will set off for the Trojans, which it will explore in a series of flybys from 2027 to 2033. Data from the spacecraft, detailing the asteroids' color, composition, density, and craters, should help researchers figure out when and where each formed within the solar system.

The mission—only the tenth to ever venture as far as Jupiter—will also inform simulations of the early solar system, helping reveal how our neighborhood around the sun came to be.

Fittingly, “Lucy” was inspired by the famous fossil of the same name, a 3.2-million-year old skeleton of an ancestral cousin to modern humans. In a sense, the Jupiter Trojans play the same role those iconic bones did: preserving vestiges of the distant past that scientists can use to make sense of our present.

“These things really are the fossils of what planets formed from,” Hal Levison, Lucy’s principal investigator and a researcher at the Southwest Research Institute in Boulder, Colorado, said in an October 13 press conference. “If you want to understand where the solar system came from, you have to go to these small bodies.”

A flight for the ages

Lucy’s mission relies on a complex trajectory that places the spacecraft in a six-year orbit around the sun. After a series of Earth flybys to use our planet’s gravity for extra oomph, Lucy will fly past the main-belt asteroid 52246 Donaldjohanson—a 2.5-mile-wide world named for the paleoanthropologist who discovered the Lucy fossil.

The spacecraft will then pass through the leading Trojan swarm in 2027, flying by five Trojans in a single go. On the next pass, in 2033, it will dip into the trailing swarm, where it will whiz past Patroclus and Menoetius, a binary asteroid system.

The intricate path that Lucy will thread through the solar system was painstakingly mapped by Lockheed Martin’s Brian Sutter, the spacecraft’s mission architect. “Brian’s part is not just science—he is an artist,” Levison says.

Though the Jupiter Trojans occupy two fairly narrow swaths of the solar system, they’re extremely diverse in color, size, and certain aspects of their

orbits, ranging from gray to a deep, muted red, and they vary from less than six-tenths of a mile wide to about 70 miles across.

Some of these asteroids resemble other kinds of small bodies strewn throughout the solar system. The grayish Eurybates, for instance, looks like the asteroids found orbiting in the main belt just beyond Mars. The slow-dancing pair of Patroclus and Menoetius, by contrast, looks a lot like binary systems in the Kuiper belt, a region beyond Neptune's orbit.

"We've designed our mission to investigate the diversity of objects in this population," Lucy deputy principal investigator Cathy Olkin, also of the Southwest Research Institute, said in an October 12 press briefing.

Lucy's team had to build a spacecraft that could pull off the four-billion-mile trip. At its farthest, Lucy will get more than half a billion miles from the sun, where sunlight is only a few percent of what we get on Earth. So Lucy needs massive solar panels: The spacecraft's twin solar arrays carry nearly 8,000 individual solar cells, spread out across an area as big as three and a half parking spaces. At the Trojans' distances, these huge arrays will only generate about 500 watts of power—less than the average microwave uses.

During the flybys, Lucy will come within 600 miles of its target asteroids at velocities of nearly 15,000 miles an hour, requiring its instruments to be mounted on an extremely precise gimbal. During Lucy's closest approach of each target, its highest-resolution camera, called L'LORRI, will be able to pick up surface features as small as 24 feet across.

"The kind of data that you can get up close, both for the geology and the composition, is not something that you can replicate from just seeing them as a point of light," says Andy Rivkin, a small-bodies expert at the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory.

Armies of asteroids flanking Jupiter

Astronomers estimate that several hundred thousand Jupiter Trojans orbit alongside the gas giant. Since 1906, when the first Jupiter Trojan was found,

astronomers have located nearly 11,000 of these objects. More than half of them have been discovered since 2010, thanks to steady improvements to telescope surveys that sweep the night skies.

The asteroids were named for warriors who fought in the Trojan War: Greek heroes for the asteroid swarm leading Jupiter, and Trojan heroes for the trailing swarm. As astronomers brace for hundreds of thousands more Trojans to be discovered in the next decade, The Iliad's well of names is finally running dry.

Now newfound Jupiter Trojans are named after modern Olympic athletes. In 2020, the Lucy team announced it had discovered a small object orbiting one of Lucy's flyby targets, Eurybates. The smaller object, now called Queta, is named for Mexican track-and-field athlete Norma Enriqueta Basilio Sotelo, the first woman to light the Olympic cauldron.

For decades, these asteroids were considered mere leftovers from the formation of Jupiter's largest moons. But in the last 25 years, scientists have realized that the Jupiter Trojans could provide major clues to our solar system's chaotic youth.

Early days of chaos

Astronomers know from telescopes on Earth that the Jupiter Trojans come in a variety of colors, which suggests they're not all made of the same materials. Yet somehow this melange of small bodies ended up settling into extremely stable—and hard-to-enter—orbits alongside Jupiter.

“Since they share the same orbit of Jupiter, they are kind of like witnesses to everything that's happened with Jupiter,” says Simona Pirani, a postdoctoral researcher at the University of Copenhagen who studies the solar system's early formation. And untangling the history of Jupiter, the largest planet, is crucial to the story of the whole system.

In 2005 Levison and his colleagues at the Côte d'Azur Observatory in Nice, France, published an influential hypothesis—now called the Nice model—that proposed an era of chaos in the solar system's youth.

In the Nice model and other scenarios like it, the solar system began with many more small bodies than it has now, and Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune migrated inward as they first formed. After they grew to large planets, the gas giants' gravitational dances with tiny “planetesimals” shifted their orbits bit by bit, until they slipped into an unstable configuration.

Suddenly, the giant planets are thought to have spiraled outward to their current positions, scattering many small bodies out of the solar system and jumbling up some of those that remained. Some theories even suggest that a fifth gas giant may have been ejected from the solar system around this time, adding to the chaos.

Jupiter may have captured its Trojan asteroids during all the hullabaloo, many of which likely formed beyond Neptune. In the years since the Nice model was first published, theorists have updated it to try and explain even more of the Trojans' unusual features. Others have tested whether some of the Jupiter Trojans could have been captured even earlier in the solar system's formation, possibly even when an infant Jupiter was only the size of Earth.

But to test these theories about the formation and evolution of the solar system, scientists need to visit the Jupiter Trojans up close.

“I'm looking forward to finding something that I never expected,” Levison says. “There's no doubt!”

Текст перекладу:

- Місія НАСА «Люсі» націлена на розкриття таємниць Сонячної системи

Космічний апарат вирушить на орбіту Юпітера, аби дослідити групу астероїдів, які раніше ніколи не розглядалися зблизька.

За основним поясом астероїдів, поряд із величезною планетою Юпітером, сотні тисяч незвіданих світів, кожен менше ніж 225 кілометрів в діаметрі, зберігають цінні таємниці народження нашої Сонячної системи.

Шістнадцятого жовтня НАСА запустила космічний корабель під назвою «Люсі» з мису Канаверал, що у штаті Флорида, задля вивчення астероїдів, відомих як троянські астероїди Юпітера. Протягом 12-річної подорожі у шість з половиною мільярдів кілометрів Люсі періодично занурюватиметься у дві групи астероїдів, які рухаються разом з Юпітером, коли він обертається навколо Сонця, та облетить загалом сім троянських астероїдів, а також восьмий астероїд у головному поясі між Марсом та Юпітером.

«Люсі буде досліджувати область Сонячної системи, яка ніколи раніше не досліджувалася», – на брифінгу 14 жовтня запевнила Адріана Окампо, керівник програми Люсі у штаб-квартирі НАСА у Вашингтоні, що у окрузі Колумбія.

На троянські астероїди Юпітера дивилися просто як на точки світла на нічному небі; Люсі ж пролетить на відстані 966 кілометрів від них. Також під час місії буде встановлено рекорд за кількістю астероїдів, які відвідав один космічний корабель.

Люсі досягне своєї першої цілі, астероїда головного поясу, у 2025 році, а потім вирушить до троянських астероїдів, які досліджуватиме під час сукупності облітів з 2027 по 2033 рік. Дані, отримані з космічного корабля з детальною інформацією про колір астероїдів, їх побудову, щільність та кратери, повинні допомогти дослідникам з'ясувати, коли і де утворився кожен з астероїдів в Сонячній системі.

Ця місія, лише десята в історії експедиція до Юпітера, також дасть інформацію про моделювання ранньої Сонячної системи, що допоможе виявити, якою була наша позиція відносно Сонця.

До речі, експедиція «Люсі» була названа на честь знаменитої однойменної скам'янілості, скелета віком 3,2 мільйона років, пращура сучасної людини. У певному сенсі, троянські астероїди Юпітера відіграють ту ж роль, що й культові кістки: зберігають залишки далекого минулого, які вчені можуть використовувати, аби зрозуміти наше сьогодення.

«Ці скам'янілості насправді є тим, з чого утворилися планети», — сказав на прес-конференції 13 жовтня Хел Левісон, головний дослідник експедиції Люсі та дослідник із Південно-Західного дослідницького інституту в Боулдері у штаті Колорадо. «Якщо ви хочете зрозуміти, звідки взялася Сонячна система, ви маєте звернути увагу на ці маленькі тільця».

Політ на віки

Місія Люсі спирається на складну траєкторію, яка переводить космічний корабель на шестирічну орбіту навколо Сонця. Після серії обльотів Землі, щоб використовувати гравітацію нашої планети для додаткового ефекту, Люсі пролетить повз астероїд головного поясу “52246 Дональд Йохансон” — сферу завширшки 2,5 милі, названу на честь палеоантрополога, який виявив скам'янілість Люсі.

Потім космічний корабель пройде крізь основну кількість троянських астероїдів у 2027 році, тобто облетить п'ять троянських астероїдів за один хід. На наступному вильоті, у 2033 році, він омине цілий ряд, де промчить повз Патрокла та Меноеція, подвійну систему астероїдів.

Складний шлях, який Люсі прокладе через Сонячну систему, був ретельно нанесений на карту Брайаном Саттером, архітектором місії космічного корабля з корпорації «Lockheed Martin». «Брайан виконав завдання не просто науковця, а справжнього художника», — говорить Левісон.

Хоча троянські астероїди Юпітера займають дві досить вузькі ділянки Сонячної системи, вони надзвичайно різноманітні за кольором, розміром

та вирізняються певними аспектами своїх орбіт. Їхня кольорова гама варіюється від сірого до насиченого, приглушеного червоного, а розмір — менше ніж на кілометр в ширину до приблизно 113 кілометрів поперек.

Деякі з цих астероїдів нагадують інші види маленьких тіл, розкиданих по всій Сонячній системі. Сіруватий Еврібат, наприклад, виглядає як астероїди, знайдені на орбіті в головному поясі відразу за Марсом. Патрок та Меноецій, навпаки, дуже схожі на подвійні системи в поясі Койпера, регіоні за орбітою Нептуна.

«Ми розробили нашу місію, аби дослідити різноманітність об'єктів у цій сукупності, – 12 жовтня на брифінгу повідомила заступник головного дослідника Люсі Кеті Олкін, також із Південно-Західного дослідницького інституту.

Команді Люсі довелося побудувати космічний корабель, який міг би здійснити подорож на 6,5 мільярдів кілометрів. Люсі буде знаходитися на відстані понад півмільярда кілометрів від Сонця, де сонячне світло становить лише кілька відсотків від того, що ми отримуємо на Землі. Таким чином, Люсі потрібні масивні сонячні панелі: подвійні сонячні батареї космічного корабля містять майже 8000 окремих сонячних елементів, розкиданих на площі, рівній трьом з половиною паркувальним місцям. На відстані від троянських астероїдів ці величезні масиви виробляють лише близько 500 Ватт енергії, що менше середнього випромінювання мікрохвильовки.

Під час обльотів Люсі буде знаходитися в радіусі 966 кілометрів від цільових астероїдів та рухатиметься зі швидкістю майже 24 000 кілометрів на годину, що вимагає встановлення приладів на надзвичайно точному кардані. Під час максимального наближення Люсі до кожної цілі її камера з найкращим розширенням, яка має назву «L'LORRI», буде здатна зафіксувати об'єкти на поверхні розміром до 7,3 метрів.

«Дані, отримані від близького контакту, які стосуються як геології, так і побудови, не зрівняються з даними, отриманими на далекій відстані від об'єктів, що передають точку світла», - стверджує Енді Рівкін, експерт з малих тіл в Лабораторії прикладної фізики університету Джона Хопкінса.

Армії астероїдів навколо Юпітера

За оцінками астрономів, поруч з газовим гігантом обертаються кілька сотень тисяч троянських астероїдів Юпітера. У 1906 році було виявлено перший троянський астероїд Юпітера. На сьогодні ж астрономи знайшли майже 11 000 таких об'єктів. Більше половини відкриттів було зроблено, починаючи з 2010 року, завдяки постійним удосконаленням телескопів.

Астероїди були названі на честь воїнів, які воювали у Троянській війні: імена грецьких героїв для сукупності астероїдів, що ведуть Юпітер, та троянських героїв для замикаючих. Оскільки в наступне десятиліття астрономи мають відкрити сотні тисяч троянських астероїдів, джерело імен з «Іліади» нарешті зменшується.

Наразі нові троянські астероїди Юпітера носять імена сучасних олімпійських спортсменів. У 2020 році команда Люсі оголосила, що виявила невеликий об'єкт, який обертається навколо однієї з цілей Люсі, Еврібатса. Менший об'єкт, який зараз називається Кетою, названий на честь мексиканської легкоатлетки Норми Енрікети Базіліо Сотело, першої жінки, яка запалила олімпійський вогонь.

Протягом десятиліть ці астероїди вважалися просто залишками від утворення найбільших супутників Юпітера. Однак за останні 25 років вчені зрозуміли, що троянські астероїди Юпітера можуть дати основні підказки, щоб розгадати дива хаотичної молодості нашої Сонячної системи.

Ранні дні хаосу

Завдяки телескопам астрономи знають, що троянські астероїди Юпітера бувають різних кольорів, що свідчить про те, що вони не всі

зроблені з однакових матеріалів. Тим не менш, якимось чином цей мікс маленьких частинок потрапив на надзвичайно стабільні та важкодоступні орбіти Юпітера.

«Оскільки вони знаходяться на одній орбіті Юпітера, вони ніби є свідками всього, що з ним сталося», – говорить докторант Копенгагенського університету, Симона Пірані, яка вивчає первинне формування Сонячної системи. Розгадка історії Юпітера, найбільшої планети, має вирішальне значення для історії всієї системи.

У 2005 році Левісон та його колеги з обсерваторії Лазурного берега в Ніцці, що у Франції, опублікували гіпотезу, яку тепер називають моделлю Ніцци. Ця гіпотеза впровадила еру хаосу в молодості Сонячної системи.

У гіпотезі «модель Ніцци» та інших подібних концепціях Сонячна система починається з набагато більшої кількості малих тіл, ніж на сьогодні, а Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун зміщуються всередину під час свого формування. Після того, як вони збільшилися до великих планет, гравітаційні танці газових гігантів з крихітними «планетезималами» поступово змінювали свої орбіти, поки не потрапили у нестабільну конфігурацію.

Вважається, що раптово планети-гіганти витягнулися назовні до свого поточного положення, розкидаючи багато маленьких тіл із Сонячної системи та перемішуючи деякі з тих, що залишилися. Деякі теорії навіть припускають, що приблизно в цей час із Сонячної системи міг бути викинутий п'ятий газовий гігант, що збільшило хаотичність.

Юпітер, можливо, захопив свої троянські астероїди під час перебудови, багато з яких, ймовірно, утворилися за межами Нептуна. Протягом багатьох років після того, як модель Ніцци була вперше опублікована, теоретики поновили її, аби спробувати пояснити ще більше незвичайних функцій троянських астероїдів. Інші перевіряли, чи деякі з троянських астероїдів Юпітера могли бути захоплені ще раніше під час

формування Сонячної системи, можливо, тоді, коли Юпітер був розміром з Землю.

Проте задля перевірки цих теорій про формування та еволюцію Сонячної системи, вченим потрібно дослідити троянські астероїди Юпітера зблизька.

«Я в передчутті чогось, що ніколи не очікував би знайти», — мовить Левісон. — Без сумнівів!»

ДОДАТОК 2
(Монографія)

Текст оригіналу:

- An Ecological Survey of the Coastal Region of Georgia

The Georgia mainland is bounded on the east by a functional system of barrier islands, marshes, and coastal waters. The system is influenced by the movement of materials into and through it, especially from the mainland rivers and from coastal areas to the north via the southward-flowing littoral currents. The region is further influenced by animals migrating into and through it from other areas.

The chain of barrier islands extends the length of the Georgia coast. The islands were formed during the last 10,000 years probably as a result of dune ridges; they formed at low stands of the sea and were inundated when sea levels rose again. Barrier beaches form on the islands from littoral sands. Wind-blown sand from the beaches is trapped by vegetation to form dune ridges which ultimately become stabilized by salt-tolerant vegetation. The dunes protect the island from sea winds, salt spray, and storm tides and allow the establishment of forest vegetation. The major habitats of the island interior are live oak forests, pine forests, fields, and sloughs.

The islands absorb much of the energy from tides and waves and allow sediments from the continental shelf and mainland rivers to be deposited in the sheltered lagoons behind the islands. The lagoons become filled with sediments to form marshes. Deposition on the marsh continues as the waters spill onto the marsh at high tide, but increases in marsh elevation due to deposition are just about offset by rising sea levels. Few plant species can withstand the stress imposed by high salinity and daily inundation by tidal waters, and marsh vegetation is monotonously uniform. The tidal marsh is predominantly smooth cordgrass, although there is a zonation of species related to gradients in salinity and elevation.

The marshes are very productive and export nutrients to the estuaries and waters of the continental shelf. Smooth cordgrass accounts for most primary production in the marsh. Mud algae and phytoplankton, though less important than cordgrass, also contribute substantially to primary production. A relatively small proportion of the total energy flow is through the grazer food chain. Most energy and nutrients pass from the marshes into the estuaries in the form of detritus particles which form the base of an aquatic detritus food chain that supports economically important estuarine organisms. Nutrients exported by the marshes are trapped in the estuaries, which are more fertile than either the rivers that drain into them or the adjacent offshore waters.

All of the major elements of the island-marsh-estuary system are intimately interrelated. Sand beaches and dunes protect the islands from erosion and inundation by the sea. The islands protect the marshes from the force of the sea, and the marshes trap sediments discharged from mainland rivers, protecting the aesthetic and recreational qualities of the island beaches. The marshes contribute much of the primary production for aquatic food webs which support the fisheries resources of the open waters. The open waters remove waste materials from the marshes, circulate nutrients, and transport certain types of organisms.

Certain elements in this functional web are particularly sensitive to the disrupting influences of human activities. Seemingly insignificant actions affecting some sensitive areas ultimately may have far-reaching effects on other elements of the system. Man has exerted his influence on the region for centuries and, especially in recent years with increasing industrialization on the mainland and recreational development on the islands, often has placed severe stresses on the natural system.

The ecological characteristics of the coastal region make it peculiarly sensitive to pollution. The processes that concentrate nutrients in the estuaries to form a "nutrient trap" also concentrate pollutants such as heavy metals and

chlorinated hydrocarbon pesticides. Many estuarine organisms harvested by man (especially oysters, clams, and other mollusks) concentrate pollutants (e.g., radionuclides, chlorinated hydrocarbons) in their tissues at levels potentially dangerous to the health of the consumer. Arthropods such as shrimp and crabs are sensitive to even small quantities of chlorinated hydrocarbons. The concentration of many of these pollutants already has reached disturbing levels. Concentrations of heavy metals are high in some organisms on the Georgia coast and some areas have been closed to harvesting because of this.

Because of low oxygen content, estuarine waters are also quite sensitive to oxygen-demanding pollutants such as domestic sewage. Sewage also contaminates clam and oyster beds causing them to be unusable as a food source.

For planning purposes, the coastal zone logically may be classified into four basic management units: the mainland, the islands, the marshes, and the coastal waters. These in turn may be classified into management subunits: the specific habitat types (e.g., beach-dune complex, live oak forest, low tidal marsh, etc.).

Future residential and industrial development should be restricted to the mainland. Pollution standards should be strictly enforced and a continuous monitoring program should be established. Industries that would place great demands on an already overtaxed ground water supply probably should not be encouraged to locate on the coast. Existing industries should be required to make greater use of surface water and develop and implement technology for recycling.

The insularity of the islands should be preserved; there should be no additional bridges or causeways to the islands. The islands should be maintained as nearly natural as possible. Vulnerable components of the island ecosystem that should receive special protection include dune vegetation, sea turtle

rookeries, sloughs, wading bird rookeries, mature live oak forests, and endangered and unique wildlife (e.g., pocket gophers, bald eagles, alligators).

Marshes and estuaries generally should be preserved in a relatively natural state for public use and enjoyment. Marsh alteration for aquaculture and waterfowl, while desirable and acceptable forms of marsh management, should be regulated.

Текст перекладу:

- Екологічне дослідження прибережного регіону Джорджії

Материкова частина Джорджії обмежена зі сходу функціональною системою бар'єрних островів, боліт та прибережних вод. На систему впливають матеріали, які потрапляють в неї та рухаються в цій системі або по ній. Зазвичай матеріали потрапляють до системи через материкові річки та прибережні райони на півночі, в яких курсують прибережні течії, що рухаються на південь. Додатково на регіон впливають тварини, які мігрують до нього та через нього з інших територій.

Ланцюг бар'єрних островів тягнеться уздовж узбережжя Джорджії. Творення островів тривало останні 10 000 років, ймовірно, як результат руйнування дюнних хребтів, які сформувалися, коли рівень моря знизився. Коли рівень моря знову піднявся, дюнні хребти були затоплені. На островах з прибережних пісків утворюються бар'єрні пляжі. На нанесеному вітром піску із пляжів з'являється рослинність. Таким чином утворюються гряди дюн, які зрештою стабілізуються солестійкою рослинністю. Дюни захищають острів від морських вітрів, соляних бризок та штормових припливів, а також створюють умови для лісової рослинності. Осередком перебування тваринного та рослинного світу у внутрішній частині острова є живі дубові ліси, соснові ліси, поля та болота.

Острови поглинають велику частину енергії від припливів та хвиль, саме тому відкладення з континентального шельфу та материкових річок

накопичуються у захищених лагунах позаду островів. Лагуни заповнюються цими відкладеннями та утворюють болота. Оскільки води потрапляють у болото під час припливу, процес відкладання на болоті продовжується. Проте збільшення висоти болота через відкладення є майже непомітним, адже рівень моря також підвищується. Небагато видів рослин можуть витримати стрес, спричинений високою солоністю та щоденним затопленням припливними водами, а болотна рослинність одноманітна та однорідна. На приливних болотах росте переважно гладка спартина, проте існує зональність видів трави, пов'язана з перепадами солоності та висоти.

Болота є дуже продуктивними. Завдяки болотам поживні речовини потрапляють в лимани та води континентального шельфу. Гладка спартина є головним джерелом основного виробництва поживних речовин на болоті. Грязьові водорості та фітопланктон, хоч і менш важливі, ніж спартина, також вносять істотний внесок у первинне виробництво. Відносно невелика частка загального потоку енергії проходить через харчовий ланцюг тварин. Більшість енергії та поживних речовин переходить із боліт у лимани у формі частинок детриту, які утворюють основу харчового ланцюга водного детриту, який підтримує економічно важливі організми гирла. Поживні речовини, які утворюються в болотах та переносяться водами, затримуються у лиманах. Лимани є більш родючими, ніж річки, що впадають у них, або прилеглі морські води.

Усі основні елементи острівно-болотно-лиманної системи тісно пов'язані між собою. Піщані пляжі та дюни захищають острови від ерозії та затоплення морем. Острови захищають болота від сили моря, а болота зберігають відкладення, що викидаються з материкових річок, захищаючи естетичні та рекреаційні якості пляжів острова. Болота забезпечують більшу частину первинного виробництва для водних харчових мереж, які підтримують рибні ресурси відкритих вод. Відкриті води зносять відходи з

боліт, циркулюють поживні речовини та транспортують певні види організмів.

Певні елементи цієї функціональної мережі особливо чутливі до руйнівних впливів людської діяльності. Здавалося б, незначні дії, що впливають на деякі чутливі сфери, зрештою можуть мати далекосяжні наслідки для інших елементів системи. Людина мала вплив на регіон протягом століть і, особливо в останні роки з посиленням індустріалізації на материку та рекреаційним розвитком на островах, часто сильно навантажувала природну систему.

Екологічні характеристики прибережного регіону роблять його особливо чутливим до забруднення. Процеси, які впливають на накопичення поживних речовин в гирлах, так званий «резерв поживних речовин», також впливають і на накопичення забруднюючих речовин, таких як важкі метали та хлоровані вуглеводні пестициди. Багато тваринних організмів у лиманах, які виловлює людина (особливо устриці, двостворчаті молюски та інші молюски), концентрують забруднюючі речовини (наприклад, радіонукліди, хлоровані вуглеводні) у своїх тканинах на рівнях, потенційно небезпечних для здоров'я споживача. Членистоногі, такі як креветки та краби, чутливі навіть до невеликих кількостей хлорованих вуглеводнів. Концентрація багатьох із цих забруднювачів уже досягла тривожних рівнів. Концентрації важких металів є високими в деяких організмах на узбережжі Джорджії, тому через це у деяких районах навіть заборонили вилов.

Через низький вміст кисню естуарні води також досить чутливі до оксигеновмісних забруднюючих речовин, таких як побутові стічні води. Стічні води також забруднюють грядки з молюсками та устрицями, що робить їх непридатними для використання у їжу.

З точки зору планування прибережну зону логічно можна розділити на чотири основні регуляційні одиниці: материк, острови, болота та

прибережні води. Їх, у свою чергу, можна класифікувати на регуляційні підмножини: конкретні типи середовища існування (наприклад, комплекс пляж-дюна, живий дубовий ліс, болото з низьким припливом тощо).

Майбутня житлова та промислова забудова повинна бути обмежена материком. Необхідно суворо дотримуватися допустимої норми забруднення та запровадити програму постійного моніторингу. До того ж, не варто розміщувати на узбережжі об'єкти галузей промисловості, які матимуть грандіозні плани на і без того надмірно обтяжені підземні води. Від існуючих галузей промисловості слід вимагати більшого використання поверхневих вод, а також розробки та впровадження технології переробки.

На островах варто зберегти саме острівну територію; тобто до островів не можна добудовувати додаткові мости чи дамби. На островах необхідно максимально зберегти їхній істинний природний вигляд. Вразливі компоненти острівної екосистеми повинні отримувати особливий захист. До них належать: дюнна рослинність, лежбища морських черепах, болота, лежбища болотних птахів, зрілі живі дубові ліси, а також унікальну дику природу, що знаходиться під загрозою зникнення (наприклад, кишенькових ховрахів, білоголових орлів, алігаторів).

З точки зору громадського використання та розваг болота та лимани, як правило, необхідно зберігати у відносно природному стані. Зміни середовища боліт для аквакультури та водоплавних птахів, які хоч і є бажаними та прийнятними, все ж слід регулювати.

ДОДАТОК 3
(Наукова доповідь)

Текст оригіналу:

- BUILDING AN AI THAT FEELS

AI systems with emotional intelligence could learn faster and be more helpful

IN THE PAST YEAR, have you found yourself under stress? Have you ever wished for help coping? Imagine if, throughout the pandemic, you'd had a virtual therapist powered by an artificial intelligence (AI) system, an entity that empathized with you and gradually got to know your moods and behaviors. Therapy is just one area where we think an AI system that can recognize and interpret emotions could offer great benefits to people.

Our team hails from Microsoft's Human Understanding and Empathy group, where our mission is to imbue technology with emotional intelligence. Why? With that quality, AI can better understand its users, more effectively communicate with them, and improve their interactions with technology. The effort to produce emotionally intelligent AI builds on work in psychology, neuroscience, human-computer interaction, linguistics, electrical engineering, and machine learning.

Lately, we've been considering how we could improve AI voice assistants such as Alexa and Siri, which many people now use as everyday aides. We anticipate that they'll soon be deployed in cars, hospitals, stores, schools, and more, where they'll enable more personalized and meaningful interactions with technology. But to achieve their potential, such voice assistants will require a major boost from the field of affective computing. That term, coined by MIT professor Rosalind W. Picard in a 1997 book by the same name, refers to technology that can sense, understand, and even simulate human emotions. Voice assistants that feature emotional intelligence should be more natural and efficient than those that do not.

Consider how such an AI agent could help a person who's feeling overwhelmed by stress. Currently, the best option might be to see a real human psychologist who, over a series of costly consultations, would discuss the situation and teach relevant stress-management skills. During the sessions, the therapist would continually evaluate the person's responses and use that information to shape what's discussed, adapting both content and presentation in an effort to ensure the best outcome.

While this treatment is arguably the best existing therapy, and while technology is still far from being able to replicate that experience, it's not ideal for some. For example, certain people feel uncomfortable discussing their feelings with therapists, and some find the process stigmatizing or time-consuming. An AI therapist could provide them with an alternative avenue for support, while also conducting more frequent and personalized assessments. One recent review article found that 1 billion people globally are affected by mental and addictive disorders; a scalable solution such as a virtual counselor could be a huge boon.

There's some evidence that people can feel more engaged and are more willing to disclose sensitive information when they're talking to a machine. Other research, however, has found that people seeking emotional support from an online platform prefer responses coming from humans to those from a machine, even when the content is the same. Clearly, we need more research in this area.

In any case, an AI therapist offers a key advantage: It would always be available. So it could provide crucial support at unexpected moments of crisis or take advantage of those times when a person is in the mood for more analytical talk. It could potentially gather much more information about the person's behavior than a human therapist could through sporadic sessions, and it could provide reminders to keep the person on track. And as the pandemic has greatly

increased the adoption of telehealth methods, people may soon find it quite normal to get guidance from an agent on a computer or phone display.

For this kind of virtual therapist to be effective, though, it would require significant emotional intelligence. It would need to sense and understand the user's preferences and fluctuating emotional states so it could optimize its communication. Ideally, it would also simulate certain emotional responses to promote empathy and better motivate the person.

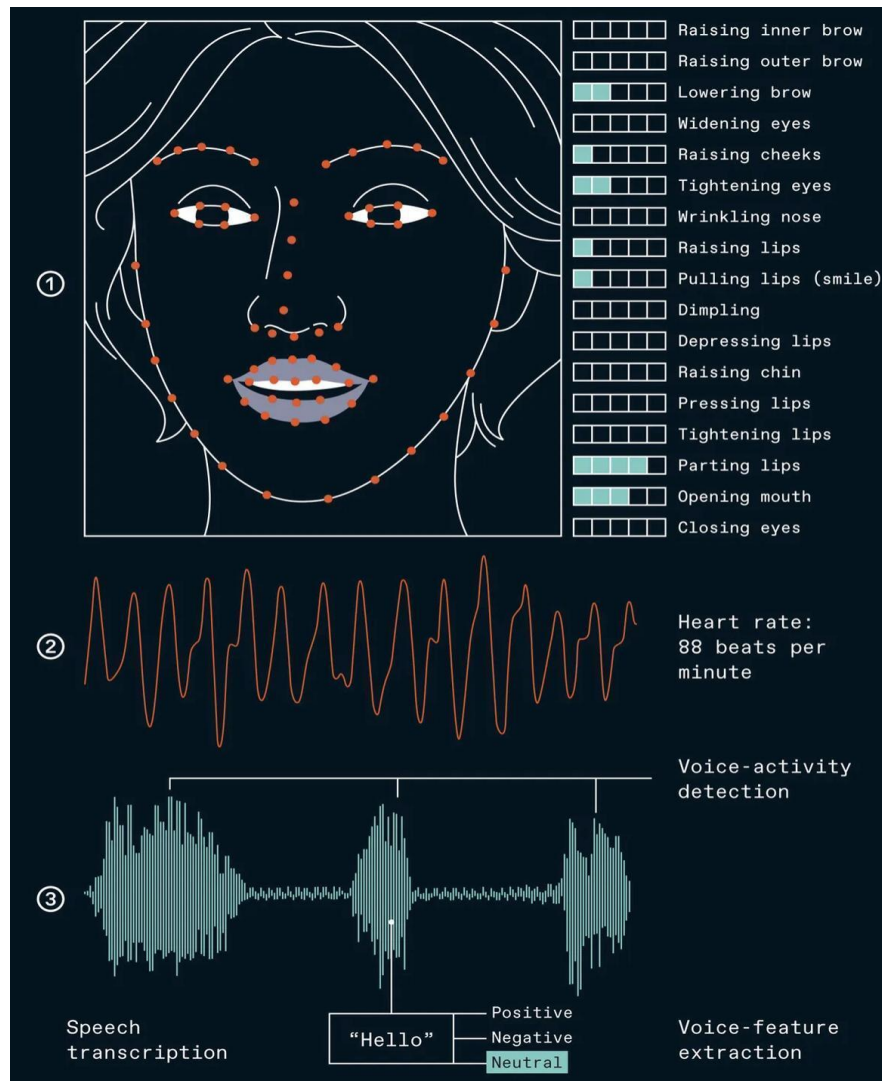
The virtual therapist is not a new invention. The very first example came about in the 1960s, when Joseph Weizenbaum of MIT wrote scripts for his ELIZA natural-language-processing program, which often repeated users' words back to them in a vastly simplified simulation of psychotherapy. A more serious effort in the 2000s at the University of Southern California's Institute for Creative Technologies produced SimSensei, a virtual human initially designed to counsel military personnel. Today, the most well-known example may be Woebot, a free chatbot that offers conversations based on cognitive behavioral therapy. But there's still a long way to go before we'll see AI systems that truly understand the complexities of human emotion.

Our group is doing foundational work that will lead to such sophisticated machines. We're also exploring what might happen if we build AI systems that are motivated by something approximating human emotions. We argue that such a shift would take modern AI's already impressive capabilities to the next level.

Only a decade ago, affective computing required custom-made hardware and software, which in turn demanded someone with an advanced technical degree to operate. Those early systems usually involved awkwardly large sensors and cumbersome wires, which could easily affect the emotional experience of wearers.

Today, high-quality sensors are tiny and wireless, enabling unobtrusive estimates of a person's emotional state. We can also use mobile phones and wearable devices to study visceral human experiences in real-life settings,

where
really
And
short



emotions
matter.
instead of
laboratory

experiments with small groups of people, we can now study emotions over time and capture data from large populations "in the wild," as it were.

Illustration of different readouts to help predict emotional state. To predict someone's emotional state, it's best to combine readouts. In this example, software that analyzes facial expressions detects visual cues, tracking the subtle muscle movements that can indicate emotion (1). A physiological monitor detects heart rate (2), and speech-recognition software transcribes a person's

words and extracts features from the audio (3), such as the emotional tone of the speech.

Earlier studies in affective computing usually measured emotional responses with a single parameter, like heart rate or tone of voice, and were conducted in contrived laboratory settings. Thanks to significant advances in AI—including automated speech recognition, scene and object recognition, and face and body tracking—researchers can do much better today. Using a combination of verbal, visual, and physiological cues, we can better capture subtleties that are indicative of certain emotional states.

We're also building on new psychological models that better explain how and why people express their emotions. For example, psychologists have critiqued the common notion that certain facial expressions always signal certain emotions, arguing that the meaning of expressions like smiles and frowns varies greatly according to context, and also reflects individual and cultural differences. As these models continue to evolve, affective computing must evolve too.

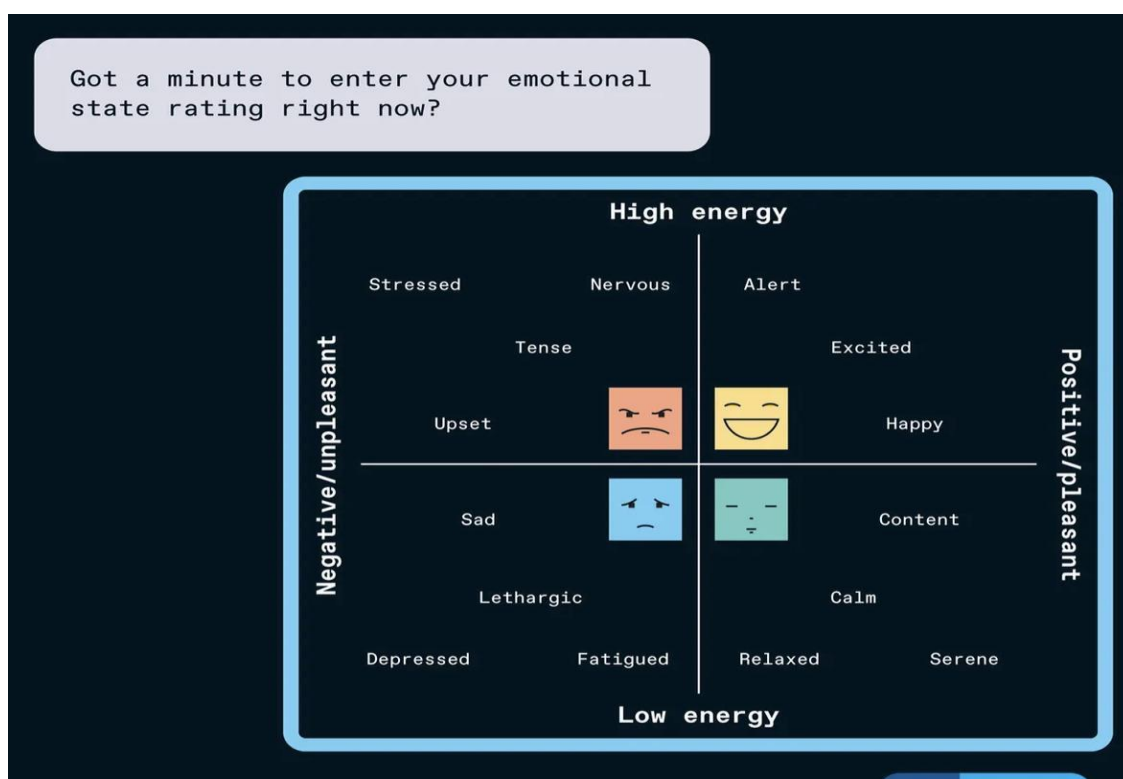
This technology raises a number of societal issues. First, we must think about the privacy implications of gathering and analyzing people's visual, verbal, and physiological signals. One strategy for mitigating privacy concerns is to reduce the amount of data that needs to leave the sensing device, making it more difficult to identify a person by such data. We must also ensure that users always know whether they're talking to an AI or a human. Additionally, users should clearly understand how their data is being used—and know how to opt out or to remain unobserved in a public space that might contain emotion-sensing agents.

As such agents become more realistic, we'll also have to grapple with the “uncanny valley” phenomenon, in which people find that somewhat lifelike AI entities are creepier than more obviously synthetic creatures. But before we get to all those deployment challenges, we have to make the technology work.

As a first step toward an AI system that can support people's mental health and well-being, we created Emma, an emotionally aware phone app. In one 2019 experiment, Emma asked users how they were feeling at random times throughout the day. Half of them then got an empathetic response from Emma that was tailored to their emotional state, while the other half received a neutral response. The result: Those participants who interacted with the empathetic bot more frequently reported a positive mood.

In a second experiment with the same cohort, we tested whether we could infer people's moods from basic mobile-phone data and whether suggesting appropriate wellness activities would boost the spirits of those feeling glum. Using just location (which gave us the user's distance from home or work), time of day, and day of the week, we were able to predict reliably where the user's mood fell within a simple quadrant model of emotions.

Depending on whether the user was happy, calm, agitated, or sad, Emma responded in an appropriate tone and recommended simple activities such as taking a deep breath or talking with a friend. We found that users who received Emma's empathetic urgings were more likely to take the recommended actions and reported greater happiness than users who received the same advice from a neutral bot.



In one early experiment with Emma, an emotionally aware phone app, users were asked to rate their emotional state several times throughout the day, using a quadrant model of emotions.

We collected other data, too, from the mobile phone: Its built-in accelerometer gave us information about the user's movements, while metadata from phone calls, text messages, and calendar events told us about the frequency and duration of social contact. Some technical difficulties prevented us from using that data to predict emotion, but we expect that including such information will only make assessments more accurate.

In another area of research, we're trying to help information workers reduce stress and increase productivity. We've developed many iterations of productivity support tools, the most recent being our work on "focus agents." These assistants schedule time on users' calendars to focus on important tasks. Then they monitor the users' adherence to their plans, intervene when distractions pop up, remind them to take breaks when appropriate, and help them reflect on their daily moods and goals. The agents access the users' calendars and observe their computer activity to see if they're using applications such as Word that aid their productivity or wandering off to check social media.

To see whether emotional intelligence would improve the user experience, we created one focus agent that appeared on the screen as a friendly avatar. This agent used facial-expression analysis to estimate users' emotions, and relied on an AI-powered dialogue model to respond in appropriate tones.

We compared this avatar agent's impact with that of an emotionless text-based agent and also with that of an existing Microsoft tool that simply allowed users to schedule time for focused work. We found that both kinds of agents helped information workers stay focused and that people used applications associated with productivity for a larger percentage of their time than did their colleagues using the standard scheduling tool. And overall, users reported feeling the most productive and satisfied with the avatar-based agent.

Our agent was adept at predicting a subset of emotions, but there's still work to be done on recognizing more nuanced states such as focus, boredom, stress, and task fatigue. We're also refining the timing of the interactions so that they're seen as helpful and not irritating.

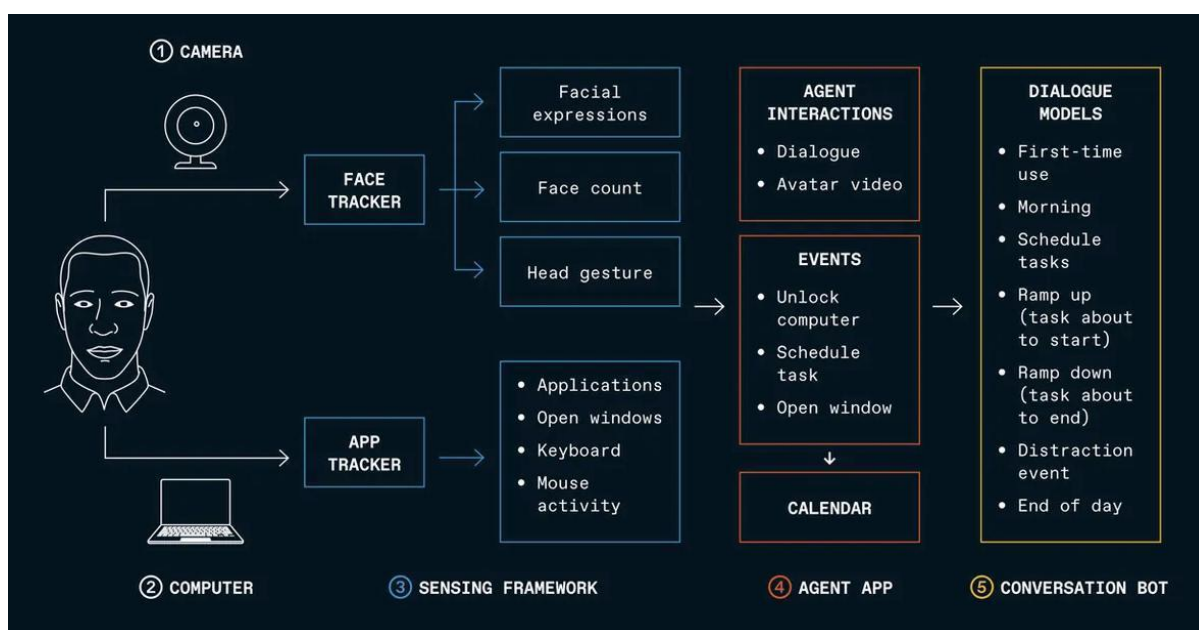
We found it interesting that responses to our empathetic, embodied avatar were polarized. Some users felt comforted by the interactions, while others found the avatar to be a distraction from their work. People expressed a wide range of preferences for how such agents should behave. While we could theoretically design many different types of agents to satisfy many different users, that approach would be an inefficient way to scale up. It would be better to create a single agent that can adapt to a user's communication preferences, just as humans do in their interactions.

For example, many people instinctively match the conversational style of the person they're speaking with; such "linguistic mimicry" has been shown to increase empathy, rapport, and prosocial behaviors. We developed the first example of an AI agent that performs this same trick, matching its conversational partner's habits of speech, including pitch, loudness, speech rate, word choice, and statement length. We can imagine integrating such stylistic matching into a focus agent to create a more natural dialogue.

We're always talking with Microsoft's product teams about our research. We don't yet know which of our efforts will show up in office workers' software within the next five years, but we're confident that future Microsoft products will incorporate emotionally intelligent AI.

AI systems that can predict and respond to human emotions are one thing, but what if an AI system could actually experience something akin to human emotions? If an agent was motivated by fear, curiosity, or delight, how would that change the technology and its capabilities? To explore this idea, we trained agents that had the basic emotional drives of fear and happy curiosity.

With this work, we're trying to address a few problems in a field of AI called reinforcement learning, in which an AI agent learns how to do a task by relentless trial and error. Over millions of attempts, the agent figures out the best actions and strategies to use, and if it successfully completes its mission, it earns a reward. Reinforcement learning has been used to train AI agents to beat humans at the board game Go, the video game StarCraft II, and a type of poker known as Texas Hold'em.



Our “focus agent” aimed to boost productivity by helping users schedule time to work on important tasks and helping them adhere to their plans. A camera (1) and computer software (2) kept track of the user's behavior. The sensing framework (3) detected the number of people in view and the user's position in front of the computer screen, estimated the user's emotional state, and also kept track of the user's activity within various applications. The agent app (4) controlled the focus agent avatar that engaged the user in conversation, using an AI-powered conversation bot (5) that drew on a variety of dialogue models to respond to the situation as appropriate.

While this type of machine learning works well with games, where winning offers a clear reward, it's harder to apply in the real world. Consider the challenge of training a self-driving car, for example. If the reward is getting

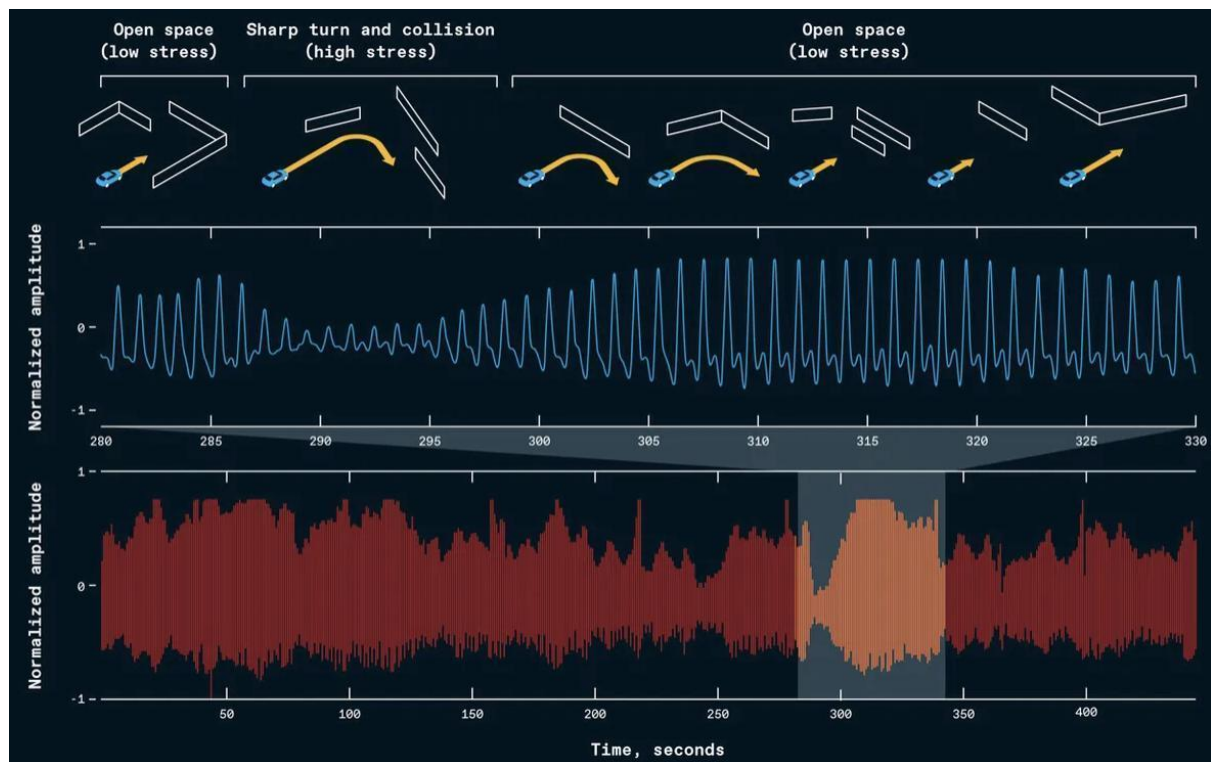
safely to the destination, the AI will spend a lot of time crashing into things as it tries different strategies, and will only rarely succeed. That's the problem of sparse external rewards. It might also take a while for the AI to figure out which specific actions are most important—is it stopping for a red light or speeding up on an empty street? Because the reward comes only at the end of a long sequence of actions, researchers call this the credit-assignment problem.

Now think about how a human behaves while driving. Reaching the destination safely is still the goal, but the person gets a lot of feedback along the way. In a stressful situation, such as speeding down the highway during a rainstorm, the person might feel his heart thumping faster in his chest as adrenaline and cortisol course through his body. These changes are part of the person's fight-or-flight response, which influences decision making. The driver doesn't have to actually crash into something to feel the difference between a safe maneuver and a risky move. And when he exits the highway and his pulse slows, there's a clear correlation between the event and the response.

We wanted to capture those correlations and create an AI agent that in some sense experiences fear. So we asked people to steer a car through a maze in a simulated environment, measured their physiological responses in both calm and stressful moments, then used that data to train an AI driving agent. We programmed the agent to receive an extrinsic reward for exploring a good percentage of the maze, and also an intrinsic reward for minimizing the emotional state associated with dangerous situations.

We found that combining these two rewards created agents that learned much faster than one that received only the typical extrinsic reward. These agents also crashed less often. What we found particularly interesting, though, is that an agent motivated primarily by the intrinsic reward didn't perform very well: If we dialed down the external reward, the agent became so risk averse that it didn't try very hard to accomplish its objective.

During another effort to build intrinsic motivation into an AI agent, we thought about human curiosity and how people are driven to explore because they think they may discover things that make them feel good. In related AI research, other groups have captured something akin to basic curiosity, rewarding agents for seeking novelty as they explore a simulated environment. But we wanted to create a choosier agent that sought out not just novelty but novelty that was likely to make it «happy».



We recorded the blood volume per pulse of test subjects while they drove through a virtual maze. In this example, the subject's blood volume decreases between seconds 285 and 300. During that period, the driver collided with a wall while turning sharply to avoid another obstacle. This data was used to train an AI agent, which was given the objective of minimizing such stressful situations.

To gather training data for such an agent, we asked people to drive a virtual car within a simulated maze of streets, telling them to explore but giving them no other objectives. As they drove, we used facial-expression analysis to track

smiles that flitted across their faces as they navigated successfully through tricky parts or unexpectedly found the exit of the maze. We used that data as the basis for the intrinsic reward function, meaning that the agent was taught to maximize situations that would make a human smile. The agent received the external reward by covering as much territory as possible.

Again, we found that agents that incorporated intrinsic drive did better than typically trained agents—they drove in the maze for a longer period before crashing into a wall, and they explored more territory. We also found that such agents performed better on related visual-processing tasks, such as estimating depth in a 3D image and segmenting a scene into component parts.

We're at the very beginning of mimicking human emotions in silico, and there will doubtless be philosophical debate over what it means for a machine to be able to imitate the emotional states associated with happiness or fear. But we think such approaches may not only make for more efficient learning, they may also give AI systems the crucial ability to generalize.

Today's AI systems are typically trained to carry out a single task, one that they might get very good at, yet they can't transfer their painstakingly acquired skills to any other domain. But human beings use their emotions to help navigate new situations every day; that's what people mean when they talk about using their gut instincts.

We want to give AI systems similar abilities. If AI systems are driven by humanlike emotion, might they more closely approximate humanlike intelligence? Perhaps simulated emotions could spur AI systems to achieve much more than they would otherwise. We're certainly curious to explore this question—in part because we know our discoveries will make us smile.

Текст перекладу:

- СТВОРЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, ЯКИЙ МАЄ
ЗДАТНІСТЬ ВІДЧУВАТИ

Системи штучного інтелекту, які мають емоції, можуть швидше вдосконалюватися та приносити більше користі

ЗА МИНУЛИЙ РІК ви переживали стресовий стан? Чи потребуєте ви сторонньої допомоги, аби впоратися з проблемою? Тільки уявіть, під час пандемії у вас є віртуальний психотерапевт із системою штучного інтелекту (ШІ), який співчуває вам та поступово розпізнає ваш настрій і поведінку. Психотерапія – лише одна з областей, в якій, на нашу думку, система штучного інтелекту, що розпізнає емоції, може принести неабияку користь людям.

Наша команда походить із відділу «Людський інтелект та емпатія» корпорації Microsoft. Наша місія полягає у тому, щоб надати технологіям здатність розпізнавати емоції. Навіщо? Завдяки цій якості ШІ може краще розуміти своїх користувачів, ефективніше спілкуватися з ними та надати їм можливість вільно користуватися новітніми технологіями. Зусилля створити емоційно розумний ШІ ґрунтуються на таких галузях, як психологія, неврологія, взаємодія людини та комп'ютера, лінгвістика, електротехніка та комп'ютерне осмислення.

Останнім часом ми думаємо, як можна покращити голосових помічників з ШІ, таких як *Alexa* та *Siri*, які наразі більшість людей використовують як щоденних помічників. Ми сподіваємося, що незабаром вони будуть розташовані в автомобілях, лікарнях, магазинах, школах тощо, чим забезпечать людині більш персоналізовану та значущу взаємодію з технологіями. Однак для повного розкриття потенціалу голосових помічників необхідно значно просунутися у сфері програмування емоцій. Цей термін, введений Розаліндою В. Пікард, професором Массачусетського технологічного інституту, в однойменній книзі 1997 року, відноситься до технологій, які можуть відчувати, розуміти і навіть моделювати емоції людини. Голосові помічники, які мають сприйняття

емоцій, мають бути більш природними та ефективними, ніж ті, які не мають.

Уявімо, як помічник зі штучним інтелектом може допомогти людині, яка переживає стрес. На сьогодні найкращий варіант: звернутися до справжнього психолога, який за серією дорогих консультацій обговорить ситуацію та навчить відповідним навичкам управління емоціями у стресових ситуаціях. Під час сеансів терапевт постійно оцінює відповіді людини та використовує цю інформацію для формування чіткої обговорюваної проблеми, шляхом аналізу як змісту сказаного, так і манери подачі інформації, аби знайти найкращий спосіб вирішення проблеми.

Хоча це лікування, мабуть, є найкращою існуючою терапією, а технології ще далекі від того, щоб повторити цей досвід, для деяких людей така допомога не є найкращим варіантом. Для прикладу, деяким людям незручно обговорювати свої почуття з психотерапевтами, а деякі вважають, що це їх ганьбить або забирає багато часу. Психотерапевт зі штучним інтелектом може надати їм альтернативну підтримку, а також частіше проводити персоналізований аналіз. Одна з останніх оглядових статей показала, що 1 мільярд людей у всьому світі страждає від психічних розладів та залежностей. Масштабне вирішення проблеми, таке як віртуальний консультант, може стати величезною перевагою.

Є певні докази того, що люди відчувають себе більш впевнено та охочіше розкривають особисту інформацію у спілкуванні зі ШІ. Однак інші дослідження показали, що люди, які шукають емоційної підтримки на онлайн-платформах, віддають перевагу відповідям, які надходять від людей, а не від машини, навіть якщо зміст однаковий. Очевидно, нам потрібні додаткові дослідження в цій галузі.

У будь-якому випадку, психотерапевт ШІ має ключову перевагу – доступність 24/7. Таким чином він надає підтримку в несподівані критичні моменти чи є просто гарним співрозмовником, коли людина налаштована

на аналітичну розмову. За умови проведення регулярних сеансів потенційно він може зібрати набагато більше інформації про поведінку людини, ніж людина-психотерапевт, також він може слугувати нагадуванням, аби підтримувати людину на плаву. Оскільки пандемія значно підсилила поширення методів дистанційної медицини, незабаром люди вважатимуть цілком природним отримувати вказівки від представника ШІ на дисплеї свого комп'ютера чи телефона.

Однак для того, щоб віртуальний терапевт був корисним, потрібен потужний емоційний інтелект. Він має відчувати та розуміти уподобання користувача, його мінливі емоційні стани, аби оптимізувати спілкування. В ідеалі він також має імітувати певні емоційні реакції, щоб стимулювати емпатію та викликати у людини бажання спілкуватися.

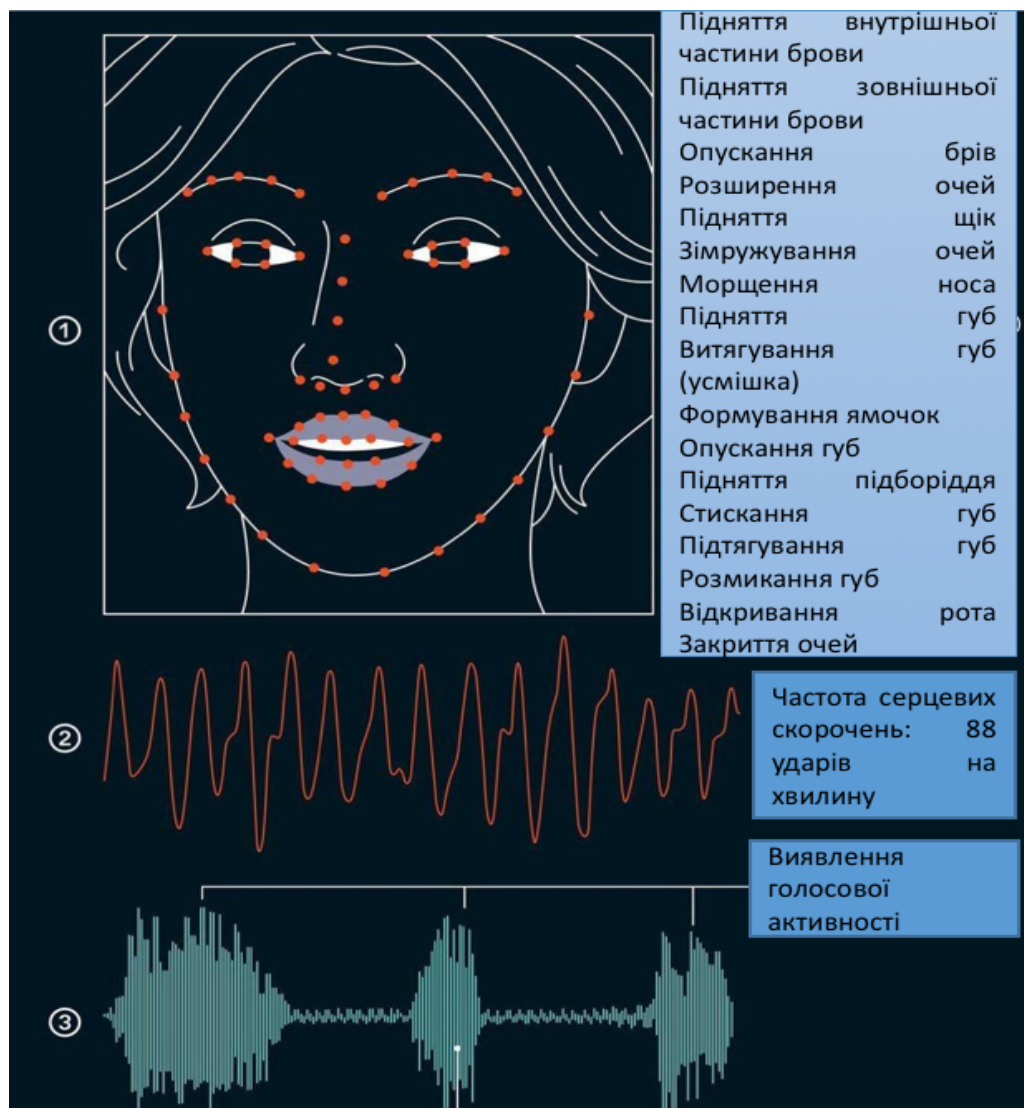
Віртуальний терапевт не новинка серед винаходів. Найперший зразок з'явився у 1960-х роках, коли Джозеф Вайзенбаум, представник Массачусетського технологічного інституту, написав коди програми обробки природної мови «ELIZA». Взаємодія користувачів з програмою проходила у манері значно спрощеної психотерапії. У 2000-х роках в Інституті креативних технологій Університету Південної Каліфорнії доклали більш серйозних зусиль та створили *SimSensei*, віртуальну людину, яка спочатку була призначена для консультації військовослужбовців. На сьогодні найвідомішим прикладом є *Woebot*, безкоштовний чат-бот, який веде бесіди на основі когнітивно-біхевіоріальної терапії. Проте науковцям треба здолати ще довгий шлях перед тим, як представити людству системи штучного інтелекту, які насправді розуміють складність емоцій.

Наша група займається фундаментальною роботою, яка призведе до створення таких складних машин. Також ми досліджуємо, що буде, якщо ми сконструюємо системи штучного інтелекту, мотивовані чимось схожим

на емоції людини. Ми можемо запевнити, що такий прорив виведе і без того вражаючі можливості сучасного ІІІ на новий рівень.

Лише десятиліття тому програмування емоцій вимагало спеціального обладнання та програмного забезпечення, що, у свою чергу, вимагало керівника з високою обізнаністю у технічній сфері. Первісні системи, як правило, склалися з незручних великих датчиків та громіздких дротів, які могли легко вплинути на емоційний стан користувачів.

Сьогодні датчики високоякісні — крихітні та бездротові. Вони дозволяють ненав'язливо зчитувати емоційний стан людини. Ми також можемо використовувати мобільні телефони та переносні пристрої для оцінки стану людини у ситуаціях, в які вона потрапляє в умовах реального життя. Адже саме за таких випадів емоції дійсно мають значення. Замість коротких лабораторних експериментів з невеликими групами людей тепер ми можемо вивчати емоції протягом певного часу та отримувати дані від цілих популяцій, як у дикій природі.



Щоб розпізнати емоційний стан людини, найкраще поєднувати показання з усіх датчиків. У цьому прикладі програмне забезпечення, яке аналізує вираз обличчя, виявляє візуальні сигнали, відстежуючи тонкі рухи м'язів, які можуть вказувати на емоції (1). Фізіологічний монітор виявляє частоту серцевих скорочень (2), а програмне забезпечення для розпізнавання мовлення транскрибує слова людини та розпізнає функції з аудіо (3), такі як емоційний тон мови. КРІС ФІЛПОТ

Попередні дослідження у сфері програмування емоцій зазвичай базувалися на вимірюванні ступеня емоційності реакцій за допомогою одного параметра, для прикладу, частоти серцевих скорочень чи тембру голосу, та проводилися у штучно створених лабораторних умовах. Завдяки значним досягненням у сфері ШІ, а саме завдяки таким функціям, як автоматичне розпізнавання мовлення, розпізнавання місцевості та об'єктів, а також відстеження змін виразу обличчя та рухів тіла, на сьогодні вчені можуть отримати набагато точніші результати. Шляхом використання вербальних, візуальних та фізіологічних сигналів в сукупності ми краще вловлюємо тонкощі, які вказують на певні емоційні стани.

Також ми розвиваємо нові психологічні моделі, які краще пояснюють, як і чому люди виражають свої емоції. Наприклад, психологи заперечують поширене уявлення про те, що певні вирази обличчя завжди сигналізують про певні емоції. Фахівці стверджують, що значення таких виразів, як посмішка та нахмурене обличчя, сильно варіюється залежно від контексту, а також відображає індивідуальні та культурні відмінності. Оскільки ці моделі постійно вдосконалюють, сферу програмування емоцій також мають розвивати.

Ця технологія викликає ряд суспільних проблем. Перш за все, ми маємо думати про наслідки збору та аналізу візуальних, вербальних та фізіологічних сигналів для приватного життя людей. Одним із шляхів вирішення проблеми конфіденційності є зменшення кількості даних, які

зчитує сенсорний пристрій, що ускладнить ідентифікацію особи за такими даними. Також нам необхідно бути впевненими, що користувачі завжди знають, з ким ведуть бесіду: з ШІ чи людиною. Крім того, користувачі мають чітко розуміти, як використовуються їхні дані, та знати, як відмовитися чи замаскувати пристрій, який містить датчики розпізнання емоції.

Оскільки такі датчики стають все більш реалістичними, нам доведеться боротися з феноменом «моторошної долини», стану, коли людина виявляє, що реалістичні сутності штучного інтелекту є більш лячними, ніж синтетичні істоти. Проте перш ніж перейти до всіх ситуаційних проблем, нам необхідно змусити технологію працювати.





Як перший крок до використання систем штучного інтелекту, які мають підтримувати психічне здоров'я та благополуччя людей, ми створили емоційно орієнтовану програму для телефону «Емма». У 2019 році провели експеримент, в якому «Емма» запитувала користувачів про їхнє самопочуття у випадковий час протягом дня. Тоді половина користувачів отримала від «Емми» відповідь, емоційно адаптовану до їхнього стану, а інша половина отримала доволі нейтральну відповідь. Результат: учасники, які взаємодіяли з емпатичним ботом, частіше рапортували про гарний настрій.

У другому експерименті з тією ж групою людей ми перевірили, чи можна зробити висновок про настрій людини на основі базових даних її мобільного телефону та чи підвищиться похмурий настрій, якщо запропонувати піддослідному відповідні оздоровчі заходи. Шляхом використання даних про віддаленість користувача від дому чи роботи, час доби та день тижня, ми зробили достовірні передбачення щодо того, де саме знаходиться настрій користувача у рамках простої моделі емоцій.

Залежно від стану користувача: щасливого, спокійного, схвильованого чи сумного, «Емма» давала відповіді належним тоном та рекомендувала

прості дії, такі як глибоке дихання чи розмова з другом. Ми виявили, що користувачі, які отримували поради від «Емми» з емоційною подачею, частіше слідували рекомендаціям та повідомляли про більш задовільний стан, ніж ті, які отримали від бота ідентичні поради без емоційного забарвлення.

Маєте хвилинку на визначення власного емоційного стану прямо зараз?

		Високий рівень енергії			
Незадовільний стан	Стрес	Знервованість	Жвавість		
	Напруженість		Збудження		
	Стурбованість			Щастя	
	Смуток			Задоволеність	
	Сонливість		Спокій		
	Депресія	Втома	Розслабленість		
		Низький рівень енергії			
				Безтурботність	
				Підтвердити ✓	

Ви найкращий, дякую!

В одному з ранніх експериментів з програмою «Емма», емоційно обізнаним телефонним додатком, користувачів просили оцінити свій емоційний стан кілька разів протягом дня, використовуючи просту модель емоцій. КРІС ФІЛПОТ

Ми також зібрали й інші дані з мобільного телефону: його вбудований акселерометр давав нам інформацію про рухи користувача, а метадані телефонних дзвінків, текстових повідомлень та подій календаря розповідали про частоту та тривалість соціальних контактів. Деякі технічні труднощі не дозволили нам використовувати ці дані для прогнозу емоцій, проте ми вважаємо, що наявність такої інформації лише зробить оцінку точнішою.

В іншій області досліджень ми намагаємося допомогти інформаційним працівникам зменшити стрес та підвищити продуктивність. Ми розробили багато ітерацій інструментів підтримки продуктивності, останньою стала наша робота над «помічниками-органайзерами». Вони планують час у календарях користувачів, щоб зосередити їхню увагу на важливих завданнях. Потім вони контролюють, чи виконують користувачі свої плани, втручаються, коли з'являються відволікаючі фактори, нагадують про перерви на відпочинок, коли це доречно, та допомагають аналізувати буденний настрій та цілі. Помічники мають доступ до календарів користувачів. Вони спостерігають за комп'ютерною активністю людини, аби простежити, чи використовує вона такі програми, як *Word*, які сприяють продуктивності, та чи гає користувач час у соціальних мережах.

Аби прослідкувати, чи покращує користувацький досвід здатність розпізнавати емоції, ми створили одного фокус-помічника, який з'являється на екрані як дружній аватар. Цей помічник використовує аналіз виразу обличчя для оцінки емоцій користувачів. Він використовує модель діалогу на основі штучного інтелекту, аби відповідати підходящим тоном.

Ми порівняли вплив цього помічника-аватара, вплив беземоційного текстового помічника, а також діючого інструмента *Microsoft*, який просто дозволяє користувачам планувати час для зосередженої роботи. Ми виявили, що обидва види помічників допомагали інформаційним

працівникам залишатися зосередженими. Також виявилось, що люди зверталися до програм, які пов'язані з продуктивністю частіше, ніж їхні колеги, які використовували стандартні інструменти планування. Загалом користувачі повідомили, що почуваються найбільш продуктивними та задоволеними завдяки помічнику на основі аватара.

Наш помічник вміло розпізнає певні емоції. Однак нам варто ще попрацювати над інтерпретацією більш тонких станів, таких як зосередженість, нудьга, стрес та втома від виконання завдань. Ми також встановлюємо оптимальний час взаємодії, аби помічники вважалися корисними, а не дратівливими.

Цікаво, що відгуки щодо нашого аватара-емпата були неоднозначними. Деякі користувачі відчували розраду від взаємодії, в той час як інші вважали, що аватар відволікає їх від роботи. Люди подали величезну купу ідей щодо того, як повинні поводитися такі помічники. Хоча теоретично ми могли б розробити безліч різнотипних помічників, аби задовольнити специфічні потреби усіх користувачів, такий підхід був би неефективним. Кращою ідеєю було б створити єдиного помічника, який би адаптувався до комунікаційних уподобань користувача, так само, як це роблять люди у спілкуванні.

Як приклад, багато людей інстинктивно підлаштовуються під стиль ведення розмови співрозмовника. Було доведено, що подібне «лінгвістичне імітування» підвищує емпатію, взаєморозуміння та просоціальну поведінку. Ми розробили перший екземпляр помічника зі ШІ, який виконує цей трюк. Тобто він копіює мовленнєві звички співрозмовника, включаючи тональність, гучність, швидкість мовлення, лексичний запас та довжину висловлювання. Ми можемо спроектувати включення стилістичної відповідності в помічника-органайзера, аби створити більш природний діалог.

Ми завжди обговорюємо наші дослідження з групою розробників компанії *Microsoft*. Ми ще не знаємо, які з наших старань відобразяться у програмному забезпеченні офісних працівників протягом наступних п'яти років, але ми впевнені, що майбутні продукти *Microsoft* будуть включати ШІ, який розпізнає емоції.

Системи штучного інтелекту, які можуть розпізнавати людські емоції та реагувати на них, — це одне, однак уявіть, якби система ШІ дійсно могла відчувати щось подібне до людських емоцій? Якби помічник був мотивований страхом, цікавістю чи захопленням, як це змінило б технологію та її можливості? Щоб розвинути цю ідею, ми дослідили помічників, які мали основні емоційне вираження страху та цікавості.

За допомогою цієї роботи ми намагаємося вирішити кілька проблем у сфері штучного інтелекту, яка називається вмотивованим навчанням, у якій помічник зі ШІ вчиться виконувати завдання шляхом невинних проб та помилок. За мільйони спроб помічник визначає найкращі дії та стратегії для використання. Якщо він успішно виконує свою місію, то отримує винагороду. Вмотивоване навчання використовувалося для навчання помічників зі штучним інтелектом перемагати людей у настільній грі *Go*, відеогрі *StarCraft II* та різновиді покеру, відомому як Техаський Холдем.



Наш «помічник-органайзер» мав на меті підвищити продуктивність, шляхом допомоги користувачам у плануванні робочого часу на важливі завдання та у виконанні своїх планів.

Камера (1) та комп'ютерне програмне забезпечення (2) відстежували поведінку користувача. Система відстеження (3) визначала кількість людей, які знаходяться у полі зору, та положення користувача перед екраном комп'ютера, оцінювала емоційний стан користувача, а також відстежувала активність користувача в різних програмах. Програма-помічник (4) керувала фокусом помічника, який залучав користувача до розмови, за допомогою чат-бота на основі штучного інтелекту (5), який використовував різноманітні моделі побудови діалогів для відповідної реакції людини на ситуацію. КРІС ФІЛПОТ

Хоча цей тип машинного навчання добре працює з іграми, де виграш дає чітку винагороду, його важче застосувати в реальному світі. Розглянемо, наприклад, проблему навчання самокерованого автомобіля. Якщо успіхом вважається факт прибуття автомобіля на місця призначення, то ШІ витратить чимало часу, поки врізатиметься в речі та намагатиметься використовувати різні стратегії, тому рідко досягатиме цілі неушкодженим. Уся проблема у мізерних винагородах. ШІ також може знадобитися деякий час, щоб зрозуміти, які конкретні дії є найважливішими: зупинитися на червоне світло чи прискоритись на порожній вулиці? Оскільки винагорода отримати можна лише після довгої послідовності дій, дослідники називають це проблемою розподілу винагороди.

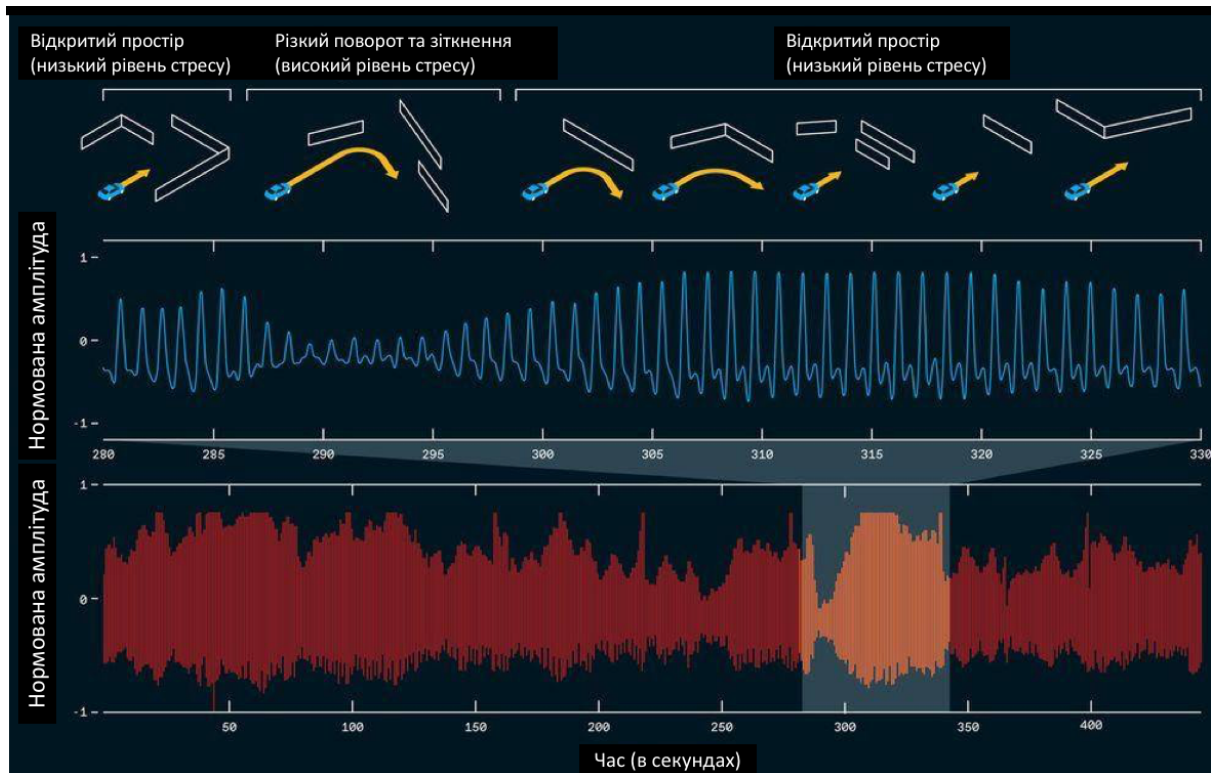
Уявімо, як поводить себе людина за кермом. Безпечне досягнення місця призначення все ще є метою, але на всьому шляху людина стикається з багатьма відповідними перешкодами. У стресовій ситуації, як-от швидкісний рух по шосе під час дощу, водій може відчувати, як його серце б'ється швидше в грудях, оскільки адреналін та кортизол розповсюджуються по тілу. Зміни є частиною реакції людини «атакуй чи

тікай», яка впливає на прийняття рішень. Водію зовсім не обов'язково врізатися в щось, щоб відчутти різницю між безпечним маневром та ризикованим рухом. Коли він виїжджає з шосе, а його пульс сповільнюється, існує чітка кореляція між подією та реакцією.

Ми хотіли зафіксувати ці кореляції та створити помічника зі ШІ, який у певному сенсі відчуває страх. Тож ми попросили людей вести автомобіль у штучному лабіринті, виміряли їхні фізіологічні реакції як у спокійні, так і в стресові моменти, а потім використали ці показники для навчання водія зі штучним інтелектом. Ми запрограмували помічника так, щоб він отримував несуттєву винагороду за вивчення хорошого відсотка лабіринту, а також вагому винагороду за мінімізацію емоцій в небезпечних ситуаціях.

Ми виявили, що поєднання цих двох винагород створило помічників, які навчалися набагато швидше, ніж той, який отримував лише типову несуттєву винагороду. Ці помічники також рідше створювали аварії. Однак ми виявили особливо цікавим те, що помічник, мотивований головним чином несуттєвою винагородою, працював не старанно: при зменшенні несуттєвої винагороди помічник ставав настільки байдужим, що й не старався досягти своєї цілі.

Під час чергової спроби розвинути внутрішню мотивацію в помічника зі штучним інтелектом ми думали про людську цікавість і про те, чому люди займаються дослідженнями. Вони думають, що можуть винайти речі, які покращать їхнє життя. У суміжних дослідженнях ШІ помічників винагороджували за пошук новизни, коли ті досліджували змодельоване середовище. Але ми хотіли створити більш вибіркового помічника, який шукав би не просто новизну, а й новизну, яка могла б зробити його «щасливим».



Ми реєстрували об'єм крові на пульс піддослідних, коли вони їхали через віртуальний лабіринт. У цьому прикладі об'єм крові суб'єкта зменшується між 285 і 300 секундами. Протягом цього періоду водій зіткнувся зі стіною під час різкого повороту, щоб уникнути іншої перешкоди. Ці дані були використані для навчання помічника зі ШІ, який мав на меті мінімізувати такі стресові ситуації. КРІС ФІЛПОТ

Щоб зібрати навчальні дані для такого помічника, ми попросили людей керувати віртуальним автомобілем у змодельованому лабіринті вулиць, наказуючи їм лише досліджувати, без додаткових задач. Коли вони їхали за кермом, ми використовували аналіз виразу обличчя, аби відстежувати посмішки, які вимальовувалися на їхніх обличчях, коли вони успішно проходили через складні частини або несподівано знаходили вихід з лабіринту. Ми використали ці дані як основу для функції винагороди, тобто помічника навчили максимізувати ситуації, які викликають усмішку у людини. Помічник отримав вагому винагороду, коли відкрив якомога більше території.

Знову ж таки, ми виявили, що піддослідні, які відчували внутрішній драйв, працювали краще, ніж звичні треновані агенти — вони їздили в лабіринті довше, перш ніж врізатися в стіну, також вони досліджували більше території. Ми також виявили, що піддослідні краще справлялися з завданнями візуальної обробки, такими як оцінка глибини тривимірного зображення та сегментація сцени на складові частини.

Ми знаходимося на самому початку імітації людських емоцій, та, безсумнівно, будуть філософські дебати про те, що означає для машини можливість імітувати емоційні стани, пов'язані зі щастям або страхом. Але ми вважаємо, що такі підходи можуть не тільки сприяти більш ефективному навчанню, але й надати системам ШІ важливу здатність до узагальнення.

Сучасні системи штучного інтелекту, як правило, навчені виконувати одне завдання, з яким вони можуть впоратися дуже добре, але вони не можуть перенести свої старанно набуті навички в будь-яку іншу сферу. Проте люди використовують свої емоції для орієнтації в нових ситуаціях щодня; це те, що люди мають на увазі, коли говорять про використання своїх інтуїтивних інстинктів.

Ми хочемо надати системам штучного інтелекту подібні здібності. Якщо системи штучного інтелекту керуються людськими емоціями, чи можуть вони більше наблизитися до людського інтелекту? Можливо, змодельовані емоції могли б підштовхнути системи штучного інтелекту досягти набагато більше, ніж вони досягають без них. Нам, безумовно, цікаво дослідити це питання, частково тому, що ми знаємо, що наші відкриття змусять людство посміхнутися.

Інформація про авторів публікації:

Мері Червінські — науковий керівник відділу «Людський інтелект та емпатія» компанії Microsoft.

Хав'єр Ернандес — член відділу «Людський інтелект та емпатія» компанії Microsoft.

Деніел Макдафф — член відділу «Людський інтелект та емпатія» компанії Microsoft.

ДОДАТОК 4 (Науковий звіт)

Текст оригіналу:

- Tritrophic phenological match-mismatch in space and time

Scientists have been studying the effect of earlier springs on feeding relationships in deciduous forests. Concerned about the impact of rising temperatures linked to climate change, they studied the links between oak first leaf, caterpillar activity and bird nesting. The findings have been published in the respected scientific journal, *Nature Ecology and Evolution*, entitled *Tritrophic phenological match-mismatch in space and time*.

Collecting the data

Led by researchers from RSPB and the universities of Exeter and Edinburgh, the research team also included the universities of Durham, Sheffield, Glasgow, Oxford, Stirling and Cardiff. They used data from citizen science projects - projects which involve volunteers in the scientific process, in this case collecting environmental data.

This data included records from Nature's Calendar. For this research, 10,073 records of oak tree first leafing dates from 1998 to 2016 were used.

The timing of egg laying by blue tits, great tits and pied flycatchers were recorded by the British Trust for Ornithology's Nest Record Scheme, which has been running since 1939. The study used 'first egg dates' (FED) from 1960 to 2016.

Caterpillar abundance was inferred by the researchers who used traps to collect their droppings beneath oak trees between 2008 and 2016.

The impact of earlier springs

In deciduous forests there is a short window of opportunity in spring when caterpillars are abundant. Some bird species time their breeding so that their chicks benefit from this influx of food.

Although spring this year may have bucked the trend, on average spring is now arriving 11 days earlier than it was in the 19th century. Oak trees leaf earlier in warmer springs, which correlates with an earlier peak in the caterpillar abundance too; oak and caterpillars have a similar sensitivity to temperature changes. The birds need to breed earlier to reap the rewards of the ephemeral caterpillar crop.

Main findings

The researchers found that the warmer springs create a ‘mismatch’, where hungry chicks hatch too late to feast on abundant caterpillars.

The earlier that spring arrives, the harder it is for birds to adjust the timing of their breeding to match the peak in caterpillars.

Pied flycatchers experienced the greatest mismatch as they are migratory birds - not being in the UK over winter means they are less able to respond to changes in our local weather.

In the future, spring is expected to continue getting warmer and earlier due to climate change. Hatching of these forest birds will be ‘increasingly mismatched’ with peaks in caterpillar numbers.

Текст перекладу:

- Тритрофна фенологічна відповідність - невідповідність у просторі та часі

Вчені досліджували вплив ранньої весни на живлення в листяних лісах. Стурбовані впливом, який несе підвищення температури, пов’язане зі зміною клімату, вони досліджували зв’язок між появою першого листка дуба, активністю гусениць та гніздуванням птахів. Висновки було опубліковано в авторитетному науковому журналі «Нейче екологджи енд еволюшн» у розділі під назвою «Тритрофна фенологічна відповідність - невідповідність у просторі та часі».

Збір даних

До дослідницької групи під керівництвом вчених з організації «Королівське товариство охорони птахів» (КТОП) та університетів Ексетера та Единбурга також увійшли вчені з університетів Дарема, Шеффілда, Глазго, Оксфорда, Стірлінга та Кардіффа. Вони використовували дані громадських наукових проектів – проектів, які залучають волонтерів до наукового процесу, у цьому випадку збору екологічних даних.

Ці дані включали записи з Календаря природи. Для цього дослідження використано 10 073 записи дат розпускання листя дуба з 1998 по 2016 рік.

Час відкладання яєць блакитними синицями, великими синицями та мухоловками-пеструшками було зареєстровано за схемою обліку гнізд Британського тресту орнітології, яка ведеться з 1939 року. У дослідженні використовувалися «дати перших відкладених яєць» з 1960 по 2016 рік.

Чисельність гусениць за період від 2008 до 2016 року було підраховано дослідниками, які використовували спеціальні ємності для збору їхнього посліду під дубами.

Вплив ранніх весен

У листяних лісах навесні є короткий період, коли можна знайти багато гусениць. Деякі види птахів розраховують період розмноження таким чином, щоб потім їхнє потомство могло отримувати користь від такої величезної кількості їжі.

Хоча у цьому році весна й, можливо, не відповідала цій тенденції, проте наразі в середньому вона настає на 11 днів раніше, ніж це було у 19 столітті. Якщо весна тепла, то дуби розпускаються раніше, що також корелює з більш раннім піком чисельності гусениць; дуб і гусениці мають схожу чутливість до перепадів температури. Птахам потрібно розмножуватися раніше, щоб пожинати плоди ефемерного врожаю гусениць.

Основні висновки

Дослідники виявили, що тепліші весни створюють «невідповідність», за якої голодні пташенята вилуплюються занадто пізно, щоб поласувати великою кількістю гусениць.

Чим раніше настають весни, тим важче стає птахам адаптовувати період свого розмноження під період максимальної кількості гусениць.

Мухоловки різнокольорові зазнали найбільшої шкоди від невідповідності, оскільки вони є перелітними птахами: відсутність мухоловок у Великій Британії взимку означає, що вони менш здатні реагувати на зміни місцевої погоди.

Надалі очікується, що весна буде наставатиме раніше та ставатиме теплішою через зміну клімату. Вилуплення цих лісових птахів буде «все більше не відповідати» пікам чисельності гусениць.

ДОДАТОК 5

(Анотація)

Текст оригіналу:

- MEANS OF MECHANIZATION AND TECHNOLOGIES FOR MELONS PROCESSING

The monograph provides an overview of equipment for processing and processing technology of melons. Until recent years, the primary processing of melons has no industrial production in the CIS countries and abroad. The all-round reduction or complete elimination of the share of manual labor due to the comprehensive mechanization of technological processes is acquiring particular relevance. However, when processing such crops as melons, it is impossible to completely exclude manual labor at the current level of development of agricultural and processing equipment. This is due to the specific properties of not only the plants themselves, but also the fruits. So the technologies for harvesting and processing melons include operations traditionally performed in whole or in part by hand. The mechanical and technological foundations for the calculation and design of machines for processing the fruits of melons for technical and food purposes are stated. The theoretical prerequisites for the creation of products based on melon are presented, the issues of rational use of melons for the production of long-term storage products are highlighted. Basic physical, mechanical and rheological properties of pumpkin, melon and watermelon fruits are given. Criteria equations for the processes of grinding in a closed environment, cutting, mixing are given. The proposed options for equipment and technological lines for the processing of fruits of water- melon, melon, pumpkin are presented. The technologies for processing the fruits of watermelon, pumpkin melon are described.

Текст перекладу:

- ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ДИНЬ

У монографії подано огляд обладнання для переробки та технології переробки баштанних культур. До останніх років первинна переробка баштанних культур не мала промислового виробництва в країнах СНД та далекого зарубіжжя. Особливої актуальності набуває всебічне скорочення або повна ліквідація частки ручної праці за рахунок комплексної механізації

технологічних процесів. Проте при обробці такої культури, як баштанні культури, повністю виключити ручну працю за сучасного рівня розвитку сільськогосподарської та переробної техніки неможливо. Це пояснюється специфічними властивостями не тільки самих рослин, але й плодів. Отже, технології збирання та обробки баштанних культур включають операції, які традиційно виконуються повністю або частково вручну. У роботі подано механіко-технологічні основи розрахунку та конструкції машин для переробки плодів баштанних культур технічного та харчового призначення; викладено теоретичні передумови створення продуктів на основі баштанних культур; висвітлено питання раціонального використання баштанних культур для виробництва продуктів тривалого зберігання. Також у роботі згадуються основні фізико-механічні та реологічні властивості плодів гарбуза, дині та кавуна. Наведено критеріальні рівності для процесів подрібнення в закритому середовищі, різання, змішування. У роботі представлено варіанти обладнання та технологічних ліній для переробки плодів кавуна, дині, гарбуза, а також описано технології переробки плодів кавуна, гарбуза та дині.

ДОДАТОК 6

(Резюме)

Текст оригіналу:

- International REDD+ Standards and Financing: Eligibility Requirements

This paper aims to provide a summary of existing opportunities for REDD+ finance, specifically for result-based payments. Financial opportunities for result-based payments are often linked to specific methodological standards. This paper provides an overview of these standards as well.

In addition, the paper seeks to provide a general overview of how REDD+ finance may flow when different spatial scales of implementation are considered. For this purpose, we elaborate on the concept of nesting as a potential technical solution to harmonize carbon accounting, benefits sharing and crediting across spatial scales.

Further, to facilitate information exchange on these topics, we introduce the International REDD+ Finance and Standards Tool¹, a website to centralize information about financial opportunities and REDD+ standards and to provide tools to further understand REDD+ standards. This tool was developed by Conservation International, The Nature Conservancy and the United States Forest Service in 2022 with funding from the United States Department of State and United States Agency for International Development.

We acknowledge that the REDD+ finance landscape is varied and constantly evolving, especially now with the adoption of the rules and guidelines for Article 6 of the Paris Agreement. In this context we aim to facilitate access to information to jurisdictions, the private sector, and the general public on these matters.

The financial opportunities assessed were:

- BioCarbon Fund Initiative for Sustainable Forest Landscapes (ISFL) - funds fully committed

- Forest Carbon Partnership Facility at the World Bank (FCPF) - funds fully committed

- Green Climate Fund – Results-Based Payments for REDD+ Pilot Program (GCF) - funds fully committed

- Joint Crediting Mechanism (JCM)
- LEAF Coalition
- REDD+ Early Movers (REM) - funds fully committed
- Airlines under CORSIA
- Voluntary Carbon Market (VCM)

The REDD+ standards assessed were:

- FCPF Carbon Fund Methodological Framework³
- Green Climate Fund’s REDD+ Result-Based Payments Request for Proposals Pilot Program

- The REDD+ Environmental Excellence Standard by ART
- Tropical Forest Standard
- UNFCCC REDD+ Framework
- Verra’s Verified Carbon Standard – Project Scale Methodologies for REDD+
- Verra’s Jurisdictional and Nested REDD+

Текст перекладу:

- Міжнародні стандарти програми скорочення викидів від вирубки та деградації лісів (СВВД+) та фінансування: кваліфікаційні вимоги

Цей документ має за мету надати стислий перелік існуючих можливостей для фінансування програми СВВД+, зокрема виплат на основі результатів. Фінансові можливості для виплат за результатами часто пов’язані з конкретними методологічними стандартами. Цей документ також містить огляд цих стандартів.

До того ж, у цьому документі ми спробували подати загальний огляд того, яким чином може здійснюватися фінансування програми СВВД+ при розгляді різних просторових масштабів реалізації. З цією метою ми детально розробляємо концепцію вкладів як потенційне технічне рішення для гармонізації обліку вуглецю, розподілу вигод та кредитування в просторових масштабах.

Більш того, аби полегшити обмін інформацією на ці теми, ми запроваджуємо Міжнародне керівництво фінансів та стандартів СВВД+1, веб-сайт для централізованої інформації про фінансові можливості та стандарти СВВД+, а також для надання засобів для глибшого розуміння стандартів СВВД+. Це керівництво було розроблене такими організаціями як «Міжнародне товариство збереження природи», «Нейче Консьовансі» та «Лісова служба США» у 2022 році за фінансової підтримки Державного департаменту США та Агентства США з міжнародного розвитку.

Ми визнаємо, що фінансовий ландшафт СВВД+ є різноманітним та знаходиться у постійному розвитку, особливо зараз із прийняттям правил та вказівок для статті 6 Паризької угоди. У цьому розумінні ми прагнемо полегшити доступ до інформації з цих питань для юрисдикцій, приватного сектору та широкої громадськості.

Можемо запропонувати наступні оцінені нами фінансові можливості:

- БіоКарбон Фонд «Ініціатива для стійкості лісових ландшафтів» (ІСЛЛ) – повне фінансування
- Фонд лісового вуглецевого партнерства Світового банку (ФЛВП) – повне фінансування
- Зелений кліматичний фонд – виплати на основі результатів для пілотної програми СВВД+ (ЗКФ) – повне фінансування
- Спільний механізм кредитування (СМК)
- Коаліція «LEAF»
- СВВД+ програма «Early Movers» (REM) – повне фінансування

- Дотримання авіакомпаніями схеми компенсації та зменшення викидів вуглецю для міжнародної авіації (CORSIA)

- Добровільний вуглецевий ринок (ДВР)

Оцінені стандарти СВВД+ є наступними:

- Методологічна основа вуглецевого фонду FCPF
- Пілотна програма запиту пропозицій щодо платежів, що базується на результатах СВВД+ Зеленого кліматичного фонду

- Стандарт екологічної досконалості СВВД+ на основі АРТ

- Стандарти тропічних лісів

- Рамкова програма РКЗК ООН СВВД+

- Перевірений вуглецевий стандарт організації Verra – масштаб проекту Методології для СВВД+

- Юрисдикційний та вкладений СВВД+ правил організації Verra

ДОДАТОК 7

(ДОВІДНИК)

Текст оригіналу:

- *Binoculars and Telescopes*

Using your eyes to move around the sky allows you to see the Moon, the planets, the Sun and even some objects outside of our Solar System.

However, having binoculars or a telescope opens up the Universe to you.

Binoculars are an amazing first tool for seeking out the marvelous wonders of the night sky.

A good pair of binoculars can reveal the intricacies of the Moon, showing its peaks and valleys, or uncover the daily motion of Jupiter's moons as they dance around our Solar System's largest planet. A decent telescope can make these objects appear bigger and show details of star clusters or nebulae (gas clouds in space).

But the question that often arises is what type of binoculars or telescope should I get?

For binoculars, it's important to understand two things: the magnification (or power) and the aperture. Binoculars are usually represented by two numbers, separated by an "×." Two example binocular numbers are 7×50 or 10×50. The magnification is the first number, and it represents the number of times larger something will appear compared to viewing it with the naked eye. The second number is the aperture in millimeters (about 3/64ths of an inch), and it represents the diameter of each lens. Good viewing in part depends on how well your binoculars can gather light. If your binoculars have a larger second number, they have a larger aperture and can gather more light from distant objects. But that comes with a cost. Bigger binoculars are heavier and, therefore, more difficult to hold, which means you will need a tripod to steady your view.

Another number often given for binoculars is the field of view, or FOV. This is how wide you will be able to see in degrees (see "Handy Sky Measures," on page 6). In general, the higher the magnification you use, the smaller your field of view will be. At times, this will mean you need to make a choice. Do you want to zoom in on a particular crater on the Moon, for example, or observe a more spread-out chain of mountains?

Making these decisions is difficult for astronomers, too, so don't worry if it feels hard - it gets a bit easier to decide what to do with practice.

The top end of handheld binoculars is typically 7×50. Larger than that, it's best to get a tall tripod if you want the best view possible and to share views with others.

We recommend using binoculars for a few months before investing in a telescope. Once you are comfortable with binoculars, luckily, your knowledge will be useful because telescopes use many of the same definitions for observing.

Remember that light-gathering ability is important; a typical beginner's telescope usually ranges between 50 to 150 millimeters (2 to 6 inches) in aperture, the diameter of the main lens or mirror. The bigger the aperture, the more light the lens will gather, and the brighter the view will be. Invest in a sturdy tripod, too, so that the telescope will not shake when you use it.

The magnification of a telescope depends on the eyepiece used; magnification is calculated by dividing the focal length of the telescope by the focal length of the eyepiece (using like units). For example, a telescope with a focal length of 1,000 millimeters and a 10-millimeter eyepiece will magnify an object 100 times. The same 10-millimeter eyepiece in a 500-millimeter telescope would magnify an object 50 times.

While a bigger aperture and higher magnification may seem like the best way to go, it's best not to get too caught up in choosing a telescope with the highest numbers. What is important is how you plan to use it. Since most people

are unlikely to have backyard observato-ries, the most important thing may be portabil-ity. Too heavy a telescope means you're unlikely to haul it out to the backyard or to a vacation spot, far from city lights.

When it comes to telescopes, there is a wide array of choices. Some of the most popular are refractors, reflectors and compound telescopes. Each type has its own benefits, and it all depends on what you prefer. We therefore recommend you try testing out different telescopes at a local star party held by astronomy groups before making the investment. Alternatively, check reputable astronomy magazines or forums for recommendations for beginners; in most cases, all it takes is a little Internet searching and some patience.

A refractor telescope has a front lens that focuses light to form an image at the back, and an eyepiece that acts like a magnifying glass to allow your eye to focus on that image. Refractors tend to be more reliable, as their lenses are fixed in place and, therefore, don't get out of alignment as easily as some other types of telescopes. Refractors are best used for planetary and lunar observing as well as viewing double stars.

A reflector telescope uses a mirror to gather and focus light. The advantage for reflectors is they don't usually suffer from chromatic aber rations, when light of different wavelengths (i.e., colors) doesn't focus on the same point; this makes them ideal to observe distant objects like star clusters. Chromatic aberrations cause the different colors of the spectrum to split and the image to appear blurry, which isn't great when looking at a group of stars. A Dobsonian telescope, which is a variant of a reflector with a simple mount, gives you a far bigger aperture for far less the cost of other telescopes.

Compound or catadioptric telescopes combine lenses and mirrors to form an image.

The Schmidt-Cassegrain, a type of compound telescope, has a compact design that makes it quite popular. With this instrument, an astronomer can get a

bigger aperture in a smaller sized telescope. This telescope type is also portable, making it easier to move the equipment into remote areas.

Текст перекладу:

- *Біноклі та телескопи*

Якщо просто дивитися на небо, ви можете бачити Місяць, планети, Сонце та навіть деякі об'єкти за межами нашої Сонячної системи.

Однак наявність бінокля чи телескопа відкриває перед вами цілий Всесвіт.

Бінокль — прекрасний інструмент, який допоможе у пошуках дивовижних чудес нічного неба.

Хороший бінокль може розкрити тонкощі Місяця, показати його стили та долини, або продемонструвати щоденний рух супутників Юпітера, коли вони кружляють навколо найбільшої планети нашої Сонячної системи. Якісний телескоп може збільшувати ці об'єкти та показувати деталі зоряних кластерів або туманностей (газових хмар у космосі).

Але часто виникає питання, який тип бінокля чи телескопа краще придбати?

При виборі бінокля важливо зосереджуватися на двох параметрах: збільшення (або потужність) та апертура. Параметри бінокля зазвичай вказують двома цифрами, розділеними знаком «×». Два приклади параметрів бінокля: 7×50 або 10×50. Збільшення є першим числом, і воно означає, у скільки разів щось буде виглядати більшим порівняно з переглядом неозброєним оком. Друге число — це апертура у міліметрах (приблизно 3/64 дюйма). Це число позначає діаметр кожної лінзи. Хороший огляд неба частково залежить від того, наскільки добре бінокль може збирати світло. Якщо у бінокля друге число більше, тр він має більшу апертуру, а саме тому може зібрати більше світла від віддалених об'єктів. Проте це задоволення не бюджетне. Більший бінокль важчий,

тому його й важче тримати. Це означає, що вам знадобиться штатив, аби забезпечити стабільний огляд.

Інший параметр, який часто вказують для бінокля, - це поле зору. Це поле зору вимірюється в градусах (див. «Поручні вимірювання неба» на сторінці 6). Загалом, чим більше збільшення, тим менше поле зору. Іноді це означатиме, що необхідно зробити вибір. Для прикладу, ви бажаєте збільшити певний кратер на Місяці або розглянути більш розкинутий ланцюг гір?

Астрономам також важко приймати подібні рішення, тож не хвилюйтеся, на практиці вирішити, що робити, трохи легше.

Верхня частина ручного бінокля зазвичай має розмір 7×50. Для бінокля більшого розміру найкраще придбати високий штатив, якщо ви хочете мати найкращий огляд та мати змогу ділитися ним з іншими.

Краще спробувати покористуватися біноклем протягом кількох місяців, перш ніж інвестувати в телескоп. Якщо навчитися користуватися біноклем, то, на щастя, ці знання стануть у нагоді. Для телескопів та біноклів використовують багато однакових визначень для спостереження.

Важливо пам'ятати, що здатність збирати світло важлива; типовий телескоп для початківців зазвичай має апертуру від 50 до 150 міліметрів (від 2 до 6 дюймів), тобто діаметр головної лінзи або дзеркала. Чим більша апертура, тим більше світла збирає об'єктив і тим яскравішим буде зображення. Вкладіть кошти також у міцний штатив, щоб телескоп не тремтів під час використання.

Збільшення телескопа залежить від використовуваного окуляра; збільшення обчислюється діленням фокусної відстані телескопа на фокусну відстань окуляра (з використанням однакових одиниць). Для прикладу, телескоп із фокусною відстанню 1000 міліметрів і 10-міліметровим окуляром збільшить об'єкт у 100 разів. Той самий

10-міліметровий окуляр у 500-міліметровому телескопі міг би збільшити об'єкт у 50 разів.

Хоча більша апертура й збільшення можуть здатися найкращим вибором, краще не заціклюватися на телескопах з найвищими показниками. Важливіше те, як ви плануєте його використовувати. Оскільки більшість людей навряд чи матиме обсерваторії у дворах, найважливішою річчю може бути мобільність. Занадто важкий телескоп означає, що ви навряд чи витягнете його на задній двір або на відпочинок, далеко від вогнів міста.

Коли справа доходить до телескопів, існує широкий вибір. Одними з найпопулярніших є рефрактори, рефлектори та складні телескопи. Кожен з типів має свої переваги, тому усе залежить від того, чому саме ви віддаєте перевагу. Як рекомендація, краще спробувати випробувати різні телескопи на місцевій вечірці астрономів, перш ніж щось купувати. Крім того, перевірте авторитетні астрономічні журнали або форуми, аби отримати рекомендації для початківців; у більшості випадків все, що потрібно, це трохи пошукати в Інтернеті та трохи терпіння.

Телескоп-рефрактор має передню лінзу, яка фокусує світло для формування зображення ззаду, і окуляр, який діє як збільшувальне скло, що дозволяє людському оку сфокусуватися на зображенні. Рефрактори, як правило, більш надійні, оскільки їх лінзи фіксуються на місці, і тому вони не виходять з вирівнювання так легко, як деякі інші типи телескопів. Рефрактори найкраще використовувати для спостережень за планетами та Місяцем, а також за оптичними-подвійними зірками.

Рефлекторний телескоп використовує дзеркало для збирання та фокусування світла. Перевага рефлекторів полягає у тому, що вони зазвичай не страждають від хроматичних аберацій, коли світло різних довжин хвиль (тобто кольорів) не фокусується на одній точці; це робить їх ідеальними для спостереження за віддаленими об'єктами, такими як

зоряні кластери. Хроматичні аберації призводять до того, що різні кольори спектра розщеплюються, і зображення виглядає розмитим, що не дуже добре, якщо дивитися на групу зірок. Телескоп Добсона, який є варіантом рефлектора з простим кріпленням, дає вам набагато більшу апертуру за набагато меншу вартість у порівнянні з іншими телескопами.

Складні або катадіоптричні телескопи поєднують лінзи та дзеркала для формування зображення.

Телескоп Шмідта-Кассегрена, тип складеного телескопа, має компактну конструкцію, що робить його досить популярним. За допомогою цього приладу астроном може отримати більшу апертуру у телескопі меншого розміру. Цей тип телескопа також портативний, що полегшує переміщення обладнання у віддалені райони.

Текст оригіналу:

- *Stars*

Stars come in many different varieties. Our Sun is a yellow dwarf star, on the main sequence, meaning that it's converting hydrogen into helium at its core, like most other stars. When a star does this conversion, it releases a tremendous amount of energy. This energy, in the form of sunlight, allows life to thrive on Earth. The Sun, at 4.5 billion years old, is considered middle-aged. When it dies, five billion years from now, it will at first swell, becoming a red giant and engulfing the inner planets, then it will slough off its outer layers to become a white dwarf.

One of the most interesting types of stars, some might argue, are red supergiants. These colossal stars - roughly 1,400 times the mass of the Sun - have relatively short lifespans. And when supergiants do die, they do so in a spectacular fashion, in an explosion called a supernova. A supernova occurs when a star can no longer convert hydrogen into helium; eventually the core is converted into iron. During a supernova, the star first collapses and then explodes outward, creating even heavier elements. Betelgeuse, a star found in

the left shoulder of Orion, is a red supergiant. While many far-away and faint supernovae have been witnessed in modern history in other galaxies, none have occurred in our own galaxy - the Milky Way.

When Betelgeuse goes supernova, its brightness will rival the full Moon in our sky. If you're hoping to see Betelgeuse explode, you're not alone. However, estimates peg Betelgeuse's death for some time within the next 100,000 years.

The most common star in the Universe is a red dwarf, which is a cool star that's much smaller than the Sun. Astronomers often search for potentially habitable planets around these stars, because the inherent dimness and smaller size of red dwarfs makes it easier to spot planets. The stars, however, can be quite volatile, occasionally releasing a tremendous amount of radiation. Intense radiation is not a friendly process for most life forms.

The Hertzsprung-Russell diagram (H-R diagram) was developed in the early 1900s by Ejnar Hertzsprung and Henry Norris Russell, following the research findings by two Harvard computers, Annie Jump Cannon and Antonia Maury. The diagram plots the temperature of stars against their luminosity. Just as we do, stars go through certain stages in their lives.

The H-R diagram provides astronomers with the information about a star's current age.

Main-sequence stars that are fusing hydrogen into helium - such as our Sun - lie on the diagonal branch of the diagram.

Finally, there's a star's magnitude, or apparent brightness. Magnitude is measured on a scale where the higher the number, the fainter it is - and negative numbers are brighter than positive numbers. For example, Sirius, the brightest star in the night sky, measures -1.4 on this scale. Polaris is 2.0, and the Sun is 27. We also use magnitude to measure the brightness of other celestial objects, like the Moon, planets, asteroids and comets.

Note there is a difference between apparent and absolute magnitude. Apparent magnitude is the brightness of an object that we observe from Earth,

but absolute magnitude is the brightness of an object if it were placed 32.6 light-years from Earth. This second measure helps astronomers directly compare the luminosity of objects and is what is used for the H-R diagram. On this scale, Sirius has a magnitude of 1.4, Polaris is -3.6 and the Sun is 4.8.

In astronomy, Greek letters of the alphabet are used to identify stars within a constellation usually from brighter to dimmer.

Текст перекладу:

- *Зірки*

Існує безліч різноманітних зірок. Наше Сонце — лише жовта карликова зірка у головній послідовності. Це означає, що Сонце перетворює водень на гелій у своєму ядрі, як і більшість інших зірок. Коли зірка здійснює це перетворення, вона вивільняє величезну кількість енергії. Ця енергія у вигляді сонячного світла дозволяє життю процвітати на Землі.

Сонце, якому 4,5 мільярда років, вважається зіркою середнього віку. Коли час його існування збіжить, приблизно через п'ять мільярдів років, то Сонце спочатку значно збільшить розмір, перетворюючись на червоного гіганта, та поглинувши планети земної групи, позбудеться зовнішніх шарів і стане білим карликом.

Одним із найцікавіших видів зірок, як вважають деякі дослідники, є червоні надгіганти. Ці величезні зірки, маса яких приблизно у 1400 разів перевищує масу Сонця, мають відносно коротку тривалість життя.

Коли надгіганти таки гинуть, то це відбувається вражаючим чином, а саме стається вибух, який називається надновою. Наднова виникає, коли зірка більше не може перетворювати водень на гелій; зрештою ядро перетворюється на залізо. Під час наднової спочатку руйнується структура зірки, а потім зірка вибухає, утворюючи ще важчі елементи.

Бетельгейзе, зірка, знайдена в лівому плечі сузір'я Оріона, є червоним надгігантом. Хоча за часів сучасності в інших галактиках її знаходили

багато далеких та слабких наднових, у нашій власній галактиці, Чумацькому Шляху, не помітили жодної. Коли Бетельгейзе стане надвною, то матиме яскравість, подібну до яскравості повного Місяця на нашому небі. Якщо ви хочете побачити вибух Бетельгейзе, то ви не самотні у цьому бажанні. Однак, за оцінками, кінець Бетельгейзе настане десь упродовж наступних 100 000 років.

Найпоширенішими зірками у Всесвіті є червоні карлики. Це холодні зірки, за розміром набагато менші від Сонця. Астрономи часто шукають потенційно придатні для життя планети навколо цих зірок, оскільки характерна тьмяність та менший розмір червоних карликів полегшує виявлення планет. Однак зірки можуть бути досить вибухонебезпечними та час від часу випромінюють величезну кількість радіації. Інтенсивне випромінювання не є позитивним процесом для більшості форм життя.

Діаграма Герцшпрунга-Рассела (H-R-діаграма) була розроблена на початку 1900-х років Ейнаром Герцшпрунгом та Генрі Норрісом Расселом після результатів досліджень двох Гарвардських комп'ютерів, Енні Джамп Кеннон і Антонії Морі. На діаграмі показано залежність температури зірок від їхньої світності. Як і люди, зірки проходять певні етапи свого життя.

Діаграма H-R надає астрономам інформацію про поточний вік зірки.

Зірки головної послідовності, які перетворюють водень у гелій, такі як наше Сонце, лежать на діагональній гілці діаграми.

Зрештою, є зоряна величина, або видима яскравість. Величина вимірюється за шкалою, де чим вище число, тим воно слабкіше, а від'ємні числа позначають зірки яскравіші, ніж за додатні числа. Наприклад, Сіріус, найяскравіша зірка на нічному небі, має значення -1,4 за цією шкалою. Полярна зірка становить 2,0, а Сонце -27. Ми також використовуємо зоряну величину для вимірювання яскравості інших небесних об'єктів, таких як Місяць, планети, астероїди та комети.

Варто звернути увагу на те, що існує різниця між видимою та абсолютною величиною. Видима зоряна величина — це яскравість об'єкта, який спостерігається із Землі, але абсолютна зоряна величина — це яскравість об'єкта, який знаходиться на відстані 32,6 світлових років від Землі. Цей другий показник допомагає астрономам безпосередньо порівнювати яскравість об'єктів і використовується для діаграми HR. За цією шкалою Сіріус має величину 1,4, Полярна зірка -3,6, а Сонце - 4,8.

В астрономії грецькі літери алфавіту використовуються для визначення зірок у сузір'ї, як правило, від яскравіших до тьмяніших.

ДОДАТОК 8

(Інструкція)

Текст оригіналу:

OPERATING YOUR BREVILLE MILK CAFÉ™

BEFORE FIRST USE

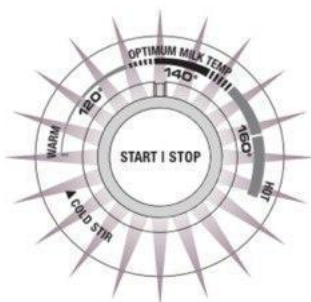
Before first use, ensure you have all parts and accessories - power base, milk jug, latte disc, cappuccino disc, jug lid and measuring cap.

Remove and safely discard all promotional labels and packing materials attached to the Breville Milk Café™.

Wash the milk jug, frothing discs, lid and measuring cap in warm soapy water then rinse and dry thoroughly. Wipe the exterior of the power base with a soft damp cloth then dry thoroughly.

FROTHING HOT MILK

1. Place the milk frother on a flat level surface and plug the power cord into a 110V-120V power outlet. The START | STOP button surround will illuminate.

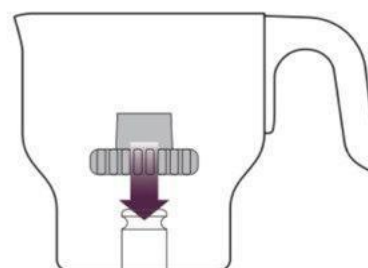
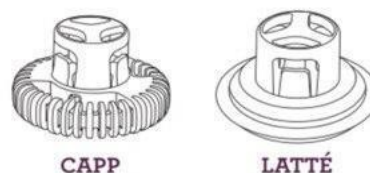


NOTE

After 30 seconds of non-use, the milk frother will enter standby mode. The button surround will cease to illuminate. To reactivate, turn or press the START | STOP push-dial.

2. Select the 'Capp' or 'Latté' frothing disc.

Choose the 'Capp' disc for thick and creamy froth or the 'Latté' disc for smooth and silky milk.



WIDER DISC END FACES DOWN

3. Insert the frothing disc onto the shaft at the base of the milk jug. **Ensure the disc is inserted the correct way with the wider part of the disc at the bottom of the jug.** The disc should 'click' securely onto the shaft.

NOTE

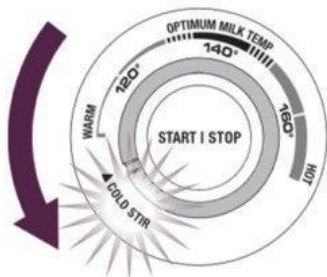
If the disc is not inserted correctly it may dislodge during operation, a grinding noise may be heard, or milk will not swirl.

Do not operate the milk frother without a frothing disc inserted into the milk jug as this can cause uneven heating and burning.

! **WARNING**

Frothing disc is a choking hazard. Children must always be supervised and never left unattended with the appliance.

OPERATING YOUR BREVILLE MILK CAFÉ™



NOTE

The milk frother has been designed specifically for the purpose of foaming milk and other dairy milk alternatives and is not intended to whip, thicken or heat other food substances eg. oil, eggs, butter, heavy whipping cream, soups, gravies etc.

The milk frother is not designed to mix a large quantity of dry ingredients or melt large food pieces eg. cubed chocolate, ground nuts, whole spices, fresh herbs or ice cubes.

ADDING INGREDIENTS

Always allow the milk frother to start for a few seconds before using the measuring cap to gradually add ingredients. If using one of the heated settings, this will allow the milk to warm up and help dissolve the additional ingredients.

Always add ingredients slowly and in small quantities. Adding ingredients too quickly can cause the frothing disc to dislodge or stop spinning.



NOTE

Frothing results differ depending on the ingredients used. For example, adding dense ingredients like thick syrups, heavy powders and large flakes can significantly reduce the amount of foam.

SAFETY FEATURES

Standby

After 30 seconds of non-use, the milk frother will enter standby mode. The button surround will cease to illuminate. To reactivate the milk frother out of standby mode, turn or press the START | STOP push-dial.

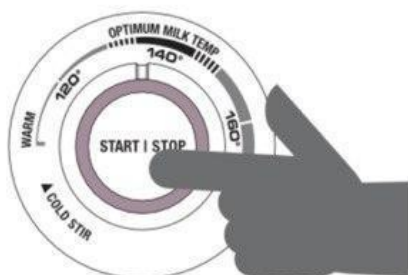
Boil Dry, Overheating Protection

The milk frother will automatically cease to operate if the milk jug overheats. This can be caused if the milk jug is empty, if liquid is below the MIN measurement marking, or after consecutive uses. If this occurs, 3 alerts will sound. Unplug the power cord from the power outlet, wait approximately 5 minutes for the milk frother to cool down or fill the milk jug with water for faster cooling. Once adequately cooled, you will be able to reactivate the milk frother and recommence frothing.

Thermal Fuse & Current Protection

This feature protects the milk frother in case of major fault. If this occurs, the milk frother will automatically turn off and will not reactivate. Immediately cease use, remove the power plug from the power outlet and visit www.Breville.com or call Breville Customer Service at 1-866-BREVILLE for examination, repair or adjustment.

OPERATING YOUR BREVILLE MILK CAFÉ™



ONLY PRESS ONCE, FIRMLY

- Only press the START | STOP push-dial once, firmly. **Frothing has started once the milk frother beeps once and the button surround slowly flashes.** If the milk frother does not do this, try pushing the START | STOP push-dial again to ensure it has been properly activated.

NOTE

Do not remove the milk jug from the power base during operation. Doing so may dislodge the frothing disc and cause a grinding noise. Always press the center of the START | STOP push-dial before removing the jug. Operation has stopped once the button surround has stopped flashing.

WARNING

Appliance surfaces will be hot during and after operation.

- When the milk has reached the selected temperature, the milk frother will automatically stop and beep twice. This will take anywhere between 2-7 minutes depending on the quantity of milk used. Carefully remove the milk jug from the power base as the milk jug and contents will be hot. Be careful not to place the milk jug on a table cloth, plastic surface or heat sensitive surface which may scorch or melt. Remove the jug lid, pour and/or spoon out the frothed milk.

- Clean the milk jug and frothing disc immediately after use. Both will be hot, so follow the instructions on page 17 and allow them to cool completely before disassembling.

NOTE

When frothing multiple batches, to prevent the Boil Dry Protection from activating (see page 14), we recommend allowing the milk jug to cool for approximately 5 minutes, or filling the milk jug with water for faster cooling. For best results, we also recommend cleaning the milk jug and frothing disc before re-use.

NOTE

After frothing the first batch of milk you may notice the power base begin to hum. This is normal. It is the cooling fan preventing the milk frother from overheating and will automatically cease to hum once adequately cooled. During this time, you may still use the milk frother unless the Boil Dry Overheat Protection has been activated (see page 14).

USING THE 'COLD STIR' SETTING

The 'Cold Stir' setting allows you to stir already cold or hot milk without additional heat.

Use it to froth milk for cold beverages such as an iced cappuccino; to blend in syrups and flavorings for an iced chocolate or mocha; or to stir in dissolvable instant drinking powders into milk or water.

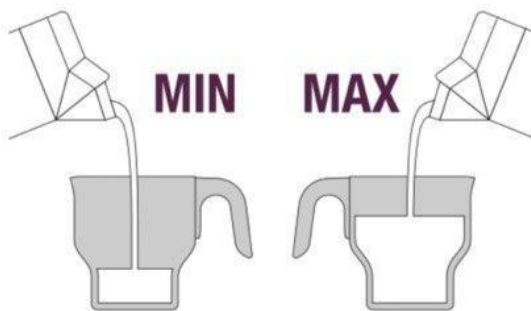
The 'Cold Stir' setting will operate for 60 seconds before automatically stopping. You can re-select the 'Cold Stir' setting if desired.

OPERATING YOUR BREVILLE MILK CAFÉ™

- Pour the required amount of cold, fresh (or freshly opened) milk into the milk jug then cover with the jug lid. Always use cold milk and fill the milk jug between the MIN and MAX level markings. Overfilling may result in spillage, while underfilling prevents the frothing disc from working optimally.

NOTE

Never operate without the minimum level of liquid in the milk jug. The milk frother will automatically turn off if the milk jug is empty. If this occurs, you will need to wait for the milk frother to cool down before re-use, refer to page 14.



For optimum results, there are different measurement markings within the milk jug. The chart on the right shows the approximate number of cups produced at each of the measurement markings. This is a guide only as the frothing disc selected and the type of milk, for example whole milk (vitamin D), 2%, 1%, fat-free, half-and-half etc., can create different amounts of froth.

JUG MARKING	FROTHING DISC	MAKES APPROX.
HOT CHOC MAX 25 fl.oz (750ml)	Cappuccino (recommended) OR Latte	3 cups
CAPP / LATTE MAX 16 fl.oz (500ml)	Cappuccino OR Latte	2-3 cappuccinos
8 fl.oz (250ml)	Cappuccino OR Latte	1-2 cappuccinos
MIN	Cappuccino OR Latte	1 cappuccino

NOTE

For optimum froth, do not exceed the CAPP/LATTE MAX (16 fl.oz, 500ml) measurement marking inside the milk jug.

- Ensure the jug lid is securely attached and the outside of the milk jug is clean. Place the milk jug onto the power base, ensuring the jug is sitting flat.
- Turn the START | STOP push-dial to the desired temperature. When frothing milk for a cappuccino or latte, we recommend staying within the 'OPTIMUM MILK TEMP' range, however this is up to your personal preference.

If the temperature setting is changed during operation, the milk frother will stop at the new temperature selected. The exception is if a lower temperature is selected mid-cycle and the milk has already exceeded the lower temperature. In this case, the milk frother will immediately stop.

Текст перекладу:

Використання вашого *BREVILLE MILK CAFÉ™*

ПЕРЕД ПЕРШИМ ВИКОРИСТАННЯМ

Перед першим використанням переконайтеся, що у вас наявні всі деталі та насадки: основа живлення, ємність для молока, диск для латте, диск для капучіно, кришка для ємності та мірна кришка.

Видаліть та утилізуйте усі рекламні етикетки та пакувальні матеріали, прикріплені до Breville Milk Cafe™

Вимийте ємність для молока, диски для спінювання, кришку та мірну кришку в теплій мильній воді, потім промийте та ретельно висушіть. Протріть зовнішню поверхню основи живлення м'якою вологою тканиною, а потім добре висушіть.

ВСПІНЕННЯ ГАРЯЧОГО МОЛОКА

1. Поставте спінювач молока на рівну поверхню та під'єднайте шнур живлення до розетки з напругою у 110-120 В.

Має засвітитися обрамлення кнопки START | STOP.

МОЛОКА



Оптимальна температура

Тепле

Гаряче

Холодне

спінення

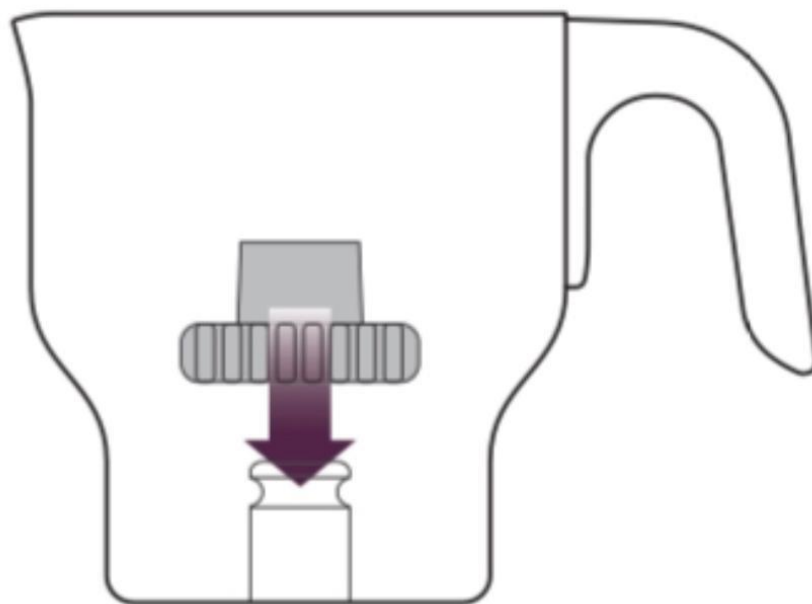
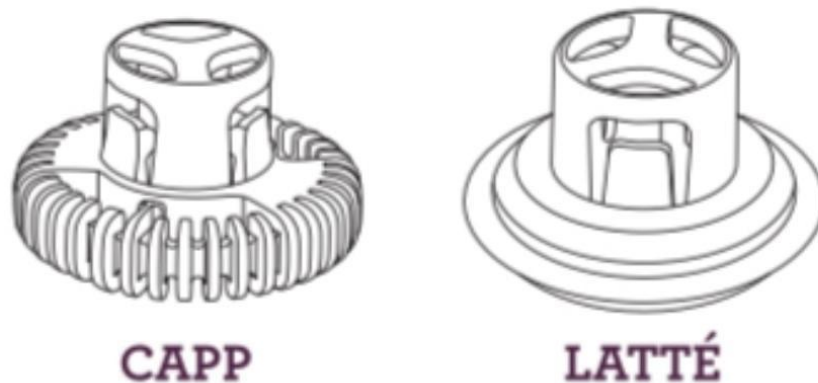
ПРИМІТКА

Якщо ви не використовуєте прилад більше 30 секунд спінювач молока перейде в режим паузи.

Кнопка перестане світитися. Щоб повторно її активувати, прокрутіть кнопку або натисніть на позначку START | STOP.

2. Оберіть диск для спінювання «CAPP» або «LATTE».

Насадка «CAPP» використовується для отримання густої кремової пінки, а насадка «LATTE» — для однорідної та ніжної текстури молока.



Ширшою стороною диска вниз

3. Вставте диск для спінювання на вісь біля основи молочника. Переконайтеся, що диск вставлено правильно, ширша частина диска має знаходитися на дні ємності. Диск повинен надійно «клацнути» на осі.

ПРИМІТКА

Якщо диск вставлено неправильно, він може зрушитися під час роботи. Якщо це сталося, може бути чуто скрегіт або молоко не буде взбиватися.

Не використовуйте спінювач молока без диска для спінювання, вставленого в ємність для молока, оскільки це може спричинити нерівномірне нагрівання та опік.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Диск для спінювання може стати причиною задухи.

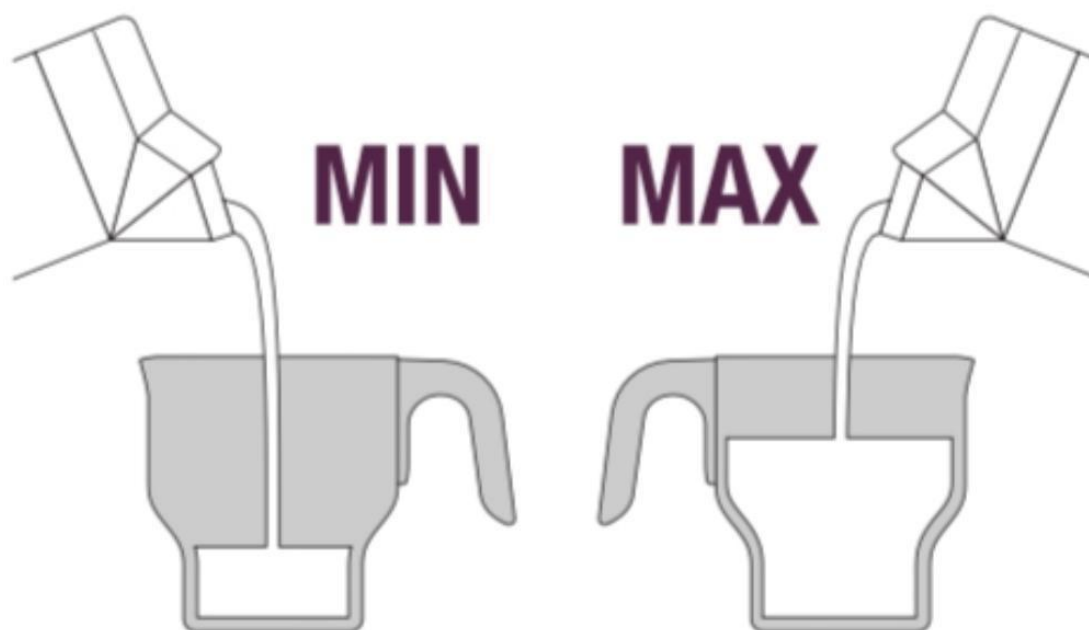
Ніколи не залишайте дітей наодинці з пристроєм без нагляду.

4. Налийте необхідну кількість холодного свіжого (або щойно відкритого) молока в ємність для молока, а потім накрийте її кришкою.

Завжди використовуйте холодне молоко. Наповнюйте молочник лише в межах позначок рівня MIN і MAX. Переповнення може призвести до того, що молоко розіллється, тоді як недостатнє заповнення ємностей перешкоджає оптимальній роботі диска для спінювання.

ПРИМІТКА

Ніколи не використовуйте прилад, якщо ви не заповнили молочник бодай до мінімального рівня рідини. Спінювач молока автоматично вимкнеться, якщо ємність для молока порожня. Якщо це станеться, перед повторним використанням потрібно зачекати, поки спінювач молока охолоне, див. сторінку 14.



Для отримання оптимальних результатів у ємності для молока є різні вимірювальні позначки. Таблиця знизу показує приблизну кількість чашок, які можна отримати, якщо наповнити ємність до тої чи іншої вимірювальної позначки.

Це лише приблизна рекомендація, оскільки вибраний диск для спінювання та тип молока, наприклад незбиране молоко (з вітаміном D), 2 %, 1 %, знежирене, суміш молока та вершків у рівних пропорціях тощо, можуть створювати різну кількість піни.

ПОЗНАЧКА НА ЄМНОСТІ	ДИСК ДЛЯ ВСПІНЮВАННЯ	ПРИБЛИЗНИЙ ВИХІДНИЙ РЕЗУЛЬТАТ
ГАРЯЧИЙ ШОК МАКС 25 рідких унцій (750 мл)	Капучіно (рекомендовано) або Латте	3 чашки
КАПУЧ / ЛАТТЕ МАХ 16 рідких унцій (500 мл)	Капучіно або Латте	2-3 чашки капучіно
8 рідких унцій (250 мл)	Капучіно або	1-2 чашки

	Латте	капучіно
MIN	Капучіно або Латте	1 чашка капучіно

ПРИМІТКА

Щоб отримати найкращу піну, не перевищуйте позначку CAPP/LATTE MAX (16 рідких унцій, 500 мл) у ємностей для молока.

5. Переконайтеся, що кришка ємності надійно закріплена, а зовні ємність для молока чиста.

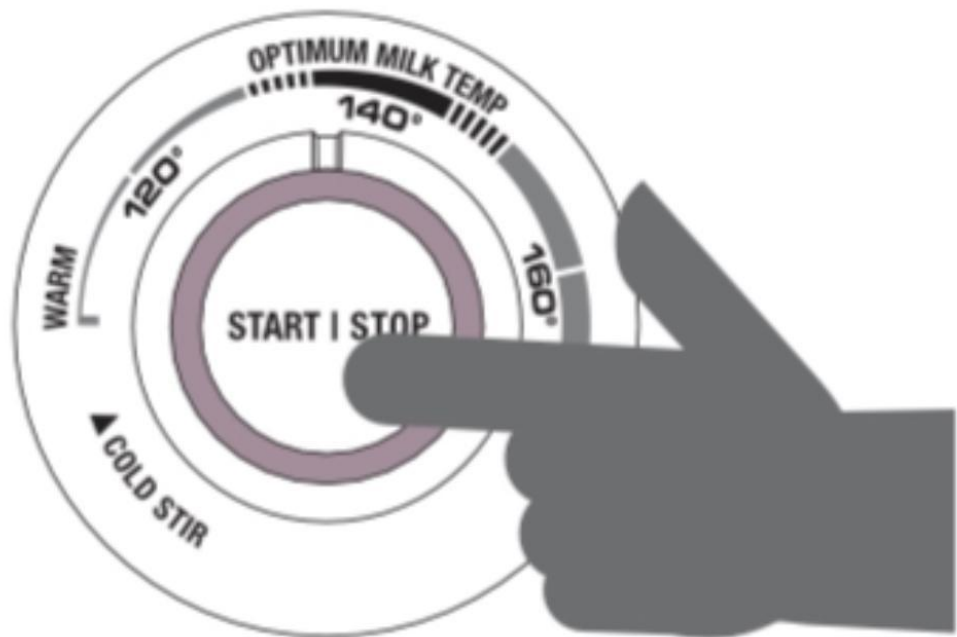
Поставте ємність для молока на підставку та переконайтеся, що ємність стоїть рівно.

6. Прокрутіть кнопку-регулятор START | STOP та встановіть бажану температуру. Під час спінювання молока для капучіно чи латте ми рекомендуємо залишатися в межах діапазону «ОПТИМАЛЬНА ТЕМПЕРАТУРА МОЛОКА», однак це залежить від ваших особистих уподобань.

Якщо ви змінюєте температуру нагрівання молока під час роботи приладу, то спінювач переналаштується на нову обрану температуру.

Винятковою є ситуація, коли в процесі ви перемикаєте на нижчу температуру, а молоко вже нагрілася до більш високої температури.

У цьому випадку спінювач негайно зупиниться.



ДОСТАТНЬО ЛИШЕ ОДНОГО ТВЕРДОГО НАТИСКАННЯ

7. Достатньо лише одного твердого натискання кнопку-регулятор START | STOP. Процес спінювання почнеться тоді, коли спінювач подасть один звуковий сигнал, а кнопка почне повільно блимати. Якщо цього не станеться, спробуйте натиснути на кнопку START | STOP, аби переконатися, що спінювач правильно підключено.

ПРИМІТКА

Не знімайте ємність для молока з підставки під час роботи. Це може зрушити диск для спінювання та спричинити скрегіт. Завжди натискайте на центр кнопки START | STOP, перш ніж вийняти ємність.

Прилад припине працювати, коли кнопка-регулятор перестане блимати.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Поверхні приладу нагріваються під час роботи спінювача та залишатимуться гарячими ще деякий час після.

8. Коли молоко досягне вибраної температури, спінювач молока автоматично зупиниться та подасть звуковий сигнал двічі. Це займе від 2 до 7 хвилин залежно від кількості використаного молока.

Обережно зніміть ємність з підставки, оскільки як ємність, так і її вміст будуть гарячими. Будьте обережні, щоб не ставити ємність для молока на скатертину, пластикову поверхню або чутливу до тепла поверхню, яка може випалитися або розплавитися. Зніміть кришку глечика, налейте та/або ложкою вийміть спінене молоко.

9. Очистіть ємність для молока та диск для спінювання відразу після використання. Вони обидва будуть гарячими, тому дотримуйтесь інструкцій, прописаних на сторінці 17, і дайте їм повністю охолонути перед тим, як розбирати конструкцію.

ПРИМІТКА

Під час спінювання кількох порцій, щоб запобігти активації функції *Boil Dry Protection* (див. стор. 14), ми рекомендуємо дати ємності для молока охолонути протягом приблизно 5 хвилин, або ви можете наповнити ємність водою для швидшого охолодження. Для досягнення найкращих результатів ми також рекомендуємо очистити ємність для молока та диск для спінювання перед повторним використанням.

ПРИМІТКА

Після спінювання першої порції молока ви можете помітити, що база живлення починає гудіти. Це нормально. Це охолоджуючий вентилятор, який запобігає перегріванню спінювача молока. Він автоматично припинить дзижчати після належного охолодження. Протягом цього часу ви все ще можете користуватися спінювачем молока, якщо не було активовано захист від перегріву при кип'ятінні (див. стор. 14).

ВИКОРИСТАННЯ НАЛАШТУВАННЯ «ХОЛОДНЕ СПІНЕННЯ».

Налаштування «Холодне спінення» дозволяє взбивати вже холодне або гаряче молоко без додаткового нагрівання.

Використовуйте його для спінювання молока для холодних напоїв, таких як капучіно з льодом; для змішування сиропів і ароматизаторів для шоколаду з льодом або мокко; або для розмішування розчинних питних порошоків в молоці чи воді.

Налаштування «Холодне спінення» діятиме протягом 60 секунд перед автоматичною зупинкою. За бажанням можна повторно вибрати параметр «Холодне спінення».

ПРИМІТКА

Спінювач молока було розроблено виключно для спінювання молока та альтернатив саме молока. Його не можна використовувати для збивання, згущення або нагрівання інших харчових речовин, таких, як олія, яйця, вершкове масло, жирні вершки для збивання, супи, підливи тощо.

Спінювач молока не призначений для змішування великої кількості сухих інгредієнтів або розтоплення великих шматків їжі, таких, як дольки шоколаду, мелені горіхи, цілі спеції, свіжа зелень або кубики льоду.

ДОДАВАННЯ ІНГРЕДІЄНТІВ

Завжди дайте спінювачу молока пропрацювати кілька секунд, перш ніж використовувати мірну кришку для поступового додавання інгредієнтів. Якщо використовується один із режимів нагріву, це дозволить молоку нагрітися та допоможе розчинити додаткові інгредієнти.

Завжди додавайте інгредієнти повільно та невеликими порціями. Якщо ви додаватимете інгредієнти занадто швидко, то це може призвести до того, що диск для спінювання зрушиться або припинить обертання.

ПРИМІТКА

Результати спінювання відрізняються залежно від інгредієнтів, які ви використовуєте. Наприклад, якщо ви додаєте щільні інгредієнти, такі як

густі сиропи, важкі порошки та великі пластівці, то кількість піни може бути значно меншою.

ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ

Режим паузи

Якщо ви не використовуєте прилад більше 30 секунд спінювач молока перейде в режим паузи.

Кнопка перестане світитися. Щоб повторно її активувати, прокрутіть кнопку або натисніть на позначку **START | STOP**.

Просушування, захист від перегріву

Спінювач молока автоматично припинить роботу, якщо глечик для молока перегріється. Це може статися, якщо глечик для молока порожній, якщо рідина нижче позначки **MIN** або після кількох послідовних використань. Якщо це станеться, прозвучать 3 сигнали. Від'єднайте шнур живлення від розетки, зачекайте приблизно 5 хвилин, поки спінювач молока охолоне, або наповніть глечик водою для швидшого охолодження. Після належного охолодження ви зможете увімкнути спінювач молока та відновити спінювання.

Термічний запобіжник і захист від струму

Ця функція захищає спінювач молока у разі серйозної несправності. Якщо це станеться, спінювач молока автоматично вимкнеться й не вмикатиметься повторно. негайно припиніть використання, вийміть вилку з розетки та зайдіть на сайт www.Breville.com або зателефонуйте в службу підтримки клієнтів *Breville* за номером 1-866-BREVILLE для перевірки, ремонту або налаштування.

Анотація

Пухта К. А. Особливості перекладу науково-технічної літератури на базі української та англійської мов

У роботі розглядається науково-технічний текст як об'єкт перекладу з англійської мови на українську. Для виконання встановлених завдань у процесі дослідження було проаналізовано стилістичні характеристики науково-технічного тексту, його граматичний фон в англійській та українській мовах та граматичні проблеми при перекладі. Також розглядалися лексичні особливості науково-технічного тексту та способи передачі цих особливостей при перекладі з англійської мови на українську.

Як результат виконаної роботи, було встановлено стилістичні розгалуження науково-технічних текстів та жанри, властиві цим розгалуженням; систематизовано та опрацьовано граматичні перекладацькі труднощі та подано варіанти їх вирішення; підібрано класифікації лексичних одиниць науково-технічних текстів та проаналізовано запропоновані науковцями методи та варіанти перекладу наукової лексики.

Ключові слова: науково-технічна література, науково-технічний текст, перекладацькі еквіваленти, терміни, загальнонаукові слова, лексика, граматичні проблеми, класифікаційний поділ, пласти лексики, стилістика, жанри.

Summary

Pukhta K. A. Aspects of scientific and technical literature translation based on the Ukrainian and English languages

In the paper the scientific and technical text is considered as an object of translation from English into Ukrainian. The stylistic characteristics of the scientific and technical text, its grammar peculiarities and grammatical problems in translation are analyzed to implement the tasks of the research. The lexical features of the scientific and technical text and the ways of adequate translation of those lexical issues are also considered.

As a result, the stylistic taxonomy of scientific and technical texts and genres inherent in these taxonomy were identified; the grammatical translation difficulties were systematized and the solutions of that problems were presented; the classifications of lexical units of scientific and technical texts were selected and the methods of translation of the scientific lexis offered by scientists were analyzed.

Key words: scientific and technical literature, scientific and technical text, equivalents, terms, general scientific words, lexis, grammatical problems, classifications, layers of vocabulary, stylistics, genres.