

Стаття надійшла до редакції 01.04.2021 р.

Перевірено на плагіат 05.04.2021 р.

унікальність – 92.66%

<https://doi.org/10.17721/StudLing2021.18.70-82>

ПРОБЛЕМИ ЛІНГВІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Лариса Олексіївна Комарова, zaochnevidlennya@gmail.com

д-р техніч. наук, проф.,

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Тетяна Володимирівна Дорошенко, iktonaz@gmail.com

канд. пед. наук

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Статтю присвячено аналізу перспектив взаємодії нанотехнології й прикладної лінгвістики у сфері функціонування інформації в автоматизованих наносистемах різних типів, зокрема використанню лексичних одиниць семантичного поля – «нанотехнології», обстеженню стану лексикографічних і термінографічних джерел професійної мови в області нанотехнології і наноіндустрії в загальній системі інформаційної безпеки держави.

Сучасна інформаційна безпека формується на мікро- і нанорівнях, що сприяє знаходженню нових рішень з численними можливостями цивільного і військового застосування. Авторки доводять, що розроблення сучасних нанотехнологічних засобів дозволяє отримати потенціал, що може бути порівняним за фактором руйнівності з ударною міццю зброї масового ураження. Однією з найбільш жахливих перспектив є поява нанороботів з елементами колективного розуму, що могли б використовувати навколишнє середовище для відтворення собі подібних машин. У цьому ракурсі створювані нанотехнології виступають як новий клас озброєнь. Отже, виникає назальна необхідність дослідження всієї парадигми нанотехнологій задля з'ясування позитивних і негативних наслідків їх використання, зокрема здійснення аналізу терміносистеми нанотехнології і наноматеріалів, дослідження механізмів її формування, виявлення основних особливостей термінів. Актуальним вважається застосування прикладних можливостей лінгвістики за напрямками лінгвістичного забезпечення функціонування інформації в автоматизованих наносистемах різних типів. Саме лінгвістичне забезпечення (визначення мови представлення і управління

© Komarova L. O. [Komarova L. O.], zaochnevidlennya@gmail.com

Doroshenko T. V. [Doroshenko T. V.], iktonaz@gmail.com

Problems of Linguistic Support of Nanotechnology Cybernetik Systems in the General System of National State Security [Problemy lingvistichnogo zabezpechennja kiberfizychnyh system nanotehnologij v zagal'nij systemi nacional'noi' bezpeky derzhavy] (in Ukrainian)

інформацією) є сполучною ланкою між «природним» та інформаційним середовищем.

Ключові слова: нанотехнологія, прикладна лінгвістика, наоіндустрія, лінгвокібернетика, мововедення, когнітивна лінгвістика, безпека держави, кіберфізичні системи

PROBLEMS OF LINGUISTIC SUPPORT OF NANOTECHNOLOGY CYBERNETIK SYSTEMS IN THE GENERAL SYSTEM OF NATIONAL STATE SECURITY

Larysa O. Komarova, zaochnevidlennya@gmail.com

Doctor of Technical Science, Professor

State University of INTELLECTUAL Technologies and Communications

Tatyana V. Doroshenko, iktonaz@gmail.com

PhD of Pedagogic Sciences

State University of INTELLECTUAL Technologies and Communications

The article deals with analyses of prospects for relationship between nanotechnology and applied linguistics in the field of information functioning in automated nanosystems of various types, including the use of lexical units of the semantic field – nanotechnology; to review the state of lexicographic and terminological sources of professional language in the field of nanotechnology and nanotechnology industry in the general system of information security of the state.

Modern information security is formed at the micro- and nano-levels, which contributes to finding new solutions with numerous possibilities of civil and military application. The authors prove that the development of modern nanotechnological devices allows to obtain a potential that might be compared with the factor of ruinability of the mass destruction weapon. One of the most frightening prospects is the emergence of nanorobots with elements of collective intelligence, which could use the natural environment for the creation of similar machines. From this perspective, the modern nanotechnologies are a new class of armaments. Therefore, there is a general need to investigate the whole paradigm of nanotechnology in order to identify positive and negative effects of their use, in particular, in the field of the analysis of nanotechnology and nanomaterials' terminosystems, examination of the mechanisms of their formation, identification of the main features of the terms. The linguistic support (determining the language of representation and information management) is a link between the "natural" and the information environment.

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А.], zaochnevidlennya@gmail.com

Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

Keywords: nanotechnology, applied linguistics, nanoindustry, linguocypernetics, behavioral science, cognitive linguistics, state security, cybernetic systems.

ПРОБЛЕМЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Лариса Алексеевна Комарова, zaochneviddilenmya@gmail.com

д-р тех. наук, проф.

Государственный университет интеллектуальных технологий и связи

Дорошенко Татьяна Владимировна, iktonaz@gmail.com

канд. пед. наук

Государственный университет интеллектуальных технологий и связи

Статья посвящена анализу перспектив взаимодействия нанотехнологии и прикладной лингвистики в сфере функционирования информации в автоматизированных наносистемах различных типов, а именно использованию лексических единиц семантического поля – «нанотехнологии», обследованию состояния лексикографических и терминологических источников профессионального языка в области нанотехнологии и nanoиндустрии в общей системе информационной безопасности государства.

Современная информационная безопасность формируется на микро- и наноуровнях, что способствует появлению новых решений с многочисленными возможностями гражданского и военного применения. Выдвигаются доказательства того, что разработка современных нанотехнологических средств позволяет получить потенциал, сопоставимый по фактору разрушительности с ударной мощностью оружия массового поражения. Одной из самых неприятных возможностей является появление нанороботов с элементами коллективного разума, которые могли бы использовать окружающую среду для воспроизводства себе подобных машин. В этом ракурсе создаваемые нанотехнологии выступают как новый класс вооружений. Следовательно, возникает настоятельная необходимость исследования всей парадигмы нанотехнологий для выяснения позитивных и негативных последствий их использования, в частности осуществления анализа терминосистемы нанотехнологий и наноматериалов, исследования механизмов её формирования, выявления основных особенностей терминов. Актуальным считается применение прикладных возможностей лингвистики по направлениям лингвистического обеспечения функционирования

© Komarova L. O. [Komarova L. O.], zaochneviddilenmya@gmail.com

Doroshenko T. V. [Doroshenko T. V.], iktonaz@gmail.com

Problems of Linguistic Support of Nanotechnology Cybernetic Systems in the General System of National State Security [Problemy lingvistycznego zabezpechennja kiberfizychnyh system nanotehnologij v zagal'nij systemi nacional'noi' bezpeky derzhavy] (in Ukrainian)

информации в автоматизированных наносистемах различных типов. Именно лингвистическое обеспечение (определение языка представления и управления информацией) является связующим звеном между «естественной» и информационной средой.

Ключевые слова: нанотехнология, прикладная лингвистика, nanoиндустрия, лингвокибернетика, языковедение, когнитивная лингвистика, безопасность государства, кибер-физические системы.

Вступ. Науково-технічна революція (далі – НТР) другої половини ХХ століття сприяла якісному реформуванню продуктивних сил на основі перетворення науки на провідний чинник розвитку громадського виробництва. НТР виникла під впливом наукових і технічних відкриттів ХХ століття та зумовила високі вимоги до рівня освіти, кваліфікації, культури, організованості й відповідальності працівників. Кінець ХХ століття означений початком Третьої науково-технічної революції, пов'язаної з виникненням нанотехнології.

Перші ідеї щодо можливого використання нанотехнології з'явилися ще в сімдесяті роки минулого століття в Японії і США. Так, у 1974 році на конференції Японського суспільства точного машинобудування Норіо Танігучі запропонував метод оброблення матеріалів із надвисокою (нанометровою) точністю [Taniguchi 1974]. На початку 1980-х років у книзі «Машини творення: прийдешня ера нанотехнології» К. Е. Дрекслер обґрунтував потенціал молекулярних машин і можливості контролю над синтезом складних речовин як нанотехнології – «очікуваної технології виробництва, орієнтованої на дешеве отримання пристроїв і речовин із заздалегідь заданою атомарною структурою» [Drexler 1986]. Наукові дослідження цієї проблеми вчений представив через рік у праці «Наносистеми» [Ratner 2006], де обґрунтував зв'язок наномашин із законами фізики, хімії, і квантової механіки, запропонувавши використовувати для створення атомних пристроїв вуглець, а як допоміжні елементи – водень, азот, кисень, фосфор, кремій і германій. А через п'ять років у книзі «Механізми створення» [Drexler 1994] описав фізичні принципи систем молекулярного виробництва нанотехнології, що можуть оперувати окремими атомами.

У 30-х рр. ХХ століття була виявлена структура атома, з'ясовано, що він складається з ядра, навколо якого обертаються з великою швидкістю

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А.], zaachnevidlennya@gmail.com

Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

електрони, що несуть електрику; в результаті з'явилася новітня фізична теорія – квантова фізика. Це була революція в історії розвитку фізики, вона поглибила уявлення вчених про матеріальний світ. Раніше дослідження велися на рівні речовини, пізніше – на рівні атома, після відкриття структури атома і створення квантової фізики вони перейшли на рівень елементарних частинок. Цей революційний розвиток фізичної теорії значно підвищив здатність людства використовувати і перетворювати матеріальний світ. Найяскравіший вираз наукової революції XX століття, атомні винаходи [Широкоград 2005], що стали результатом появи нових технологій та, відповідно нової науки. Але найголовніше – змінили геополітичне обличчя світу, де фундаментальні дисципліни сконцентрувалися навколо таких дисциплін, як нанофізика, нанохімія, нанобіологія, наногеноміка, теоретична наномедицина, наногеологія, наноелектроніка, квантова інформатика тощо.

Термін «нанотехнологія» об'єднав два поняття – «нано» і «технологія». Префікс «нано» у назві фундаментальних дисциплін означає, що всі вони досліджують світ матеріальних структур і процесів, співмасштабних із нанометром, тобто з однією мільярдною часткою метра. Поняття «технологія» (грецьк. *technē* – мистецтво, майстерність, уміння + *logos* – наука) означає сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану (властивостей, форми) первинної сировини в процесі виробництва кінцевої продукції [Ratner 2006].

Нанотехнологія дозволяє здійснювати маніпуляції з речовиною з точністю 1 нанометр (1 нм = 10⁻⁹ м, одна мільярдна частина метра), що означає можливість керування процесами в атомарному й молекулярному масштабі. На цьому рівні розмірів зникають межі не лише між звичними основними напрямками науки (фізика, хімія, біологія), але навіть і між їх прикладними або суміжними розділами (типу матеріалознавства, механіки, електроніки, генетики й нейробіології) [Мовчан 2008].

У даний час термін «нанотехнологія» має низку дефініцій: «Нанотехнологія – дослідження і технологічні розробки на атомному, молекулярному чи макромолекулярному рівнях у шкалі розмірів приблизно від 1 до 100 нм, що проводяться для одержання фундаментальних знань про природу явищ та властивостей матеріалів у наношкالی, а також для створення і використання структур, приладів і систем, що набувають нових

© Komarova L. O. [Komarova L. O.], zaochnevidlennya@gmail.com

Doroshenko T. V. [Doroshenko T. V.], iktonaz@gmail.com

Problems of Linguistic Support of Nanotechnology Cybernetic Systems in the General System of National State Security [Problemy lingvistychnogo zabezpechennja kiberfizychnyh system nanotehnologij v zagal'nij systemi nacional'noi' bezpeky derzhavy] (in Ukrainian)

якостей завдяки своїм маленьким розмірам. Нанотехнологічні дослідження та розробки включають контрольовані маніпуляції нанорозмірними структурами та їхню інтеграцію в більш великі компоненти, системи й архітектури» [Эрлих 2011].

«Нанотехнологія – сукупність наукових знань, способів і засобів спрямованого регульованого складання (синтезу) з окремих атомів і молекул різних речовин, матеріалів та виробів із лінійним розміром елементів структури до 100 нм (1 нм=10⁻⁹ м; 1 нм=10 Å)» [Мовчан 2010] та інші. Але справедливо відзначити, що для системного розвитку всієї інфраструктури наоіндустрії необхідно перш за все впорядкування термінології. Необхідно визначити напрями взаємодії між нанотехнологією і лінгвістикою і, в першу чергу, лексичні одиниці семантичного поля – "нанотехнології".

Четверта промислова революція стала новим напрямом розвитку: проведена інтеграція фізичних і матеріальних світів з віртуальними інформаційними технологіями. У результаті чого з'являються нові типи систем – кіберфізичні системи [Широкорад 2005]. Якщо раніше фахівці з інформаційної безпеки мали справу з захистом комп'ютерних систем, до яких можна віднести і мобільні пристрої, то тепер до них додалися ще фізичні пристрої, які принесли нові проблеми забезпечення інформаційної безпеки. І інтеграція даного типу систем в критично важливі галузі: атомну енергетику, хімічну промисловість, охорону здоров'я, потребує вирішення питання забезпечення кібербезпеки.

Метою нашого дослідження є обґрунтування напрямів інтегрування лінгвістичного знання у сферу нанотехнології.

Сьогоднішні наукові пошуки здійснюються на межі наук, маргінальні дослідження призводять до найвірогідніших результатів. Ця міждисциплінарність й забезпечує схожість дослідницьких підходів у сфері нанотехнологій та суміжних лінгвістичних наук (наприклад, лінгвопрагматики, лінгвокогнітології, психолінгвістики, математичної лінгвістики тощо), що реалізується за такими параметрами:

1. Міждисциплінарний підхід до наукових пошуків, зумовленість методів дослідження системним підходом.
2. Інтеграція знань і дослідницьких підходів.

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А.], zaochnevidlennya@gmail.com

Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

3. Залучення до наукових пошуків фахівців різних наукових галузей. Наприклад, нанотехнологія об'єднує фахівців і дослідників в області фізики, хімії, медицини, біології, математики, соціології, тощо.

4. Нанотехнологія, подібно до лінгвістики, передбачає проблемно-, а не наочно-орієнтовані дослідження. І нанотехнологія, і лінгвістика пов'язані із процесами моделювання, але для різних цілей. Провідним принципом нанотехнології є самовідтворювання аналогічного механізму іншого масштабу. Лінгвістика розглядає питання моделі різних комунікативних одиниць – від слова до дискурсу.

На порядку денному – забезпечення лінгвістичного супроводу наоіндустрії. Взаємодія фахівців цих наукових галузей може здійснюватися за різними напрямками, зокрема нагальним питанням є термінологічне забезпечення нанотехнології та наоіндустрії. Вирішити це питання можливо за умови створення:

- термінологічної бази даних нанотехнології та наоіндустрії;
- оформлення метамови цих напрямів;
- тлумачного науково-технічного словника з контекстним супроводом кількома мовами;
- різних типів електронних словників: одномовних тлумачних словників і тезаурусів, двомовних і багатомовних перекладних галузевих словників;
- системи автоматизованого перекладу (з різним ступенем автоматизованості);
- навчальних програм, орієнтованих на розвинення у здобувачів освіти іншомовних вербальних компетенцій в області професійної комунікації за напрямом «Нанотехнології, наоіндустрія».

Усі ці кроки допоможуть уникнути різного тлумачення термінів у процесі роботи над нанопроєктами, а також забезпечать підґрунтя лінгвістичної освіти й професійної комунікації майбутніх фахівців у сфері наоіндустрії.

Означеними заходами взаємодія між нанотехнологією і лінгвістикою не вичерпується. Згідно прогнозам, «саме розвиток нанотехнологій визначає зовнішність ХХІ століття, подібно до того, як відкриття атомної енергії, винахід лазера і транзистора визначили зовнішність ХХ сторіччя» [Эрлих 2011]. Як відзначають експерти [Уайтсайдс 2002], нанотехнології

© Komarova L. O. [Komarova L. O.], zaochnevidlennya@gmail.com

Doroshenko T. V. [Doroshenko T. V.], iktonaz@gmail.com

Problems of Linguistic Support of Nanotechnology Cybernetic Systems in the General System of National State Security [Problemy lingvistichnogo zabezpechennja kiberfizychnyh system nanotehnologij v zagal'nij systemi nacional'noi' bezpeky derzhavy] (in Ukrainian)

приведуть до революції у сфері маніпулюванні матерією, так само, як це зробили комп'ютери у сфері інформації.

Наприклад, сьогодні актуальності набуває питання щодо управління зондовим мікроскопом, що дозволяє спостерігати за нанооб'єктами і пересувати їх. У 1985 році в США був отриманий патент щодо можливого перенесення атомів із вістря зонду СТМ на зразок. Атомно-силова мікроскопія (АСМ) була розроблена Г. Биннігом і Г. Рорером, яким за ці дослідження в 1986 році була присуджена Нобелівська премія [Черницька 2013]. Створення атомно-силового мікроскопа, здатного відчувати сили тяжіння і відштовхування, що виникають між окремими атомами, дало можливість, нарешті, «побачити» нанооб'єкти й «доторкнутися» до них. Управління мікроскопом можливо за умови мовного супроводу, що безпосередньо пов'язане з розробкою автоматизованих систем розпізнавання і розуміння мови. Наприклад, у Франції вже були пущені в експлуатацію мікроскопи, керовані голосом, коли команди мікроскопу давав комп'ютер, запрограмований на голос хірурга, який проводить операцію [Уайтсайдс 2002].

Комп'ютеризація інформаційної сфери стимулювала розвиток нової сфери прикладної лінгвістики – комп'ютерної, що передбачає лінгвістичне забезпечення функціонування інформації в автоматизованих системах різних типів.

Підвищення ефективності мовного інтерфейсу взаємодії з автоматизованими пристроями можливо за умови збільшення пропускної спроможності при введенні даних у пристрій під час виконання завдань, коли очі і руки оператора зайняті, у спеціальному середовищі (наприклад, за наявності радіаційного випромінювання).

Сучасні системи розпізнавання мови (у тому числі й військового призначення) включають різні мовні рівні, кожен з яких несе своє функціональне навантаження: акустичний, параметричний, лексичний, синтаксичний, семантичний і прагматичний.

Розпізнавання мови, засноване на аналізі акустичного сигналу, вимагає докладної акустичної характеристики сигналу. Ідентифікація конкретних слів потребує виділення всередині узагальнених класів додаткових фонетичних підкласів, так що в остаточному вигляді ієрархія фонетичних класів має форму бінарного дерева рішень. Виходячи з наявної

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А.], zaochnevidlennya@gmail.com

Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

узагальненої класифікації, пропонується процедура побудови оптимального дерева рішень.

Лінгвістичний процесор здійснює діалогову взаємодію з користувачем (експертом) на природній для нього мові (природна мова, професійна мова, мова графіки, тощо).

Призначення компонентів взаємодії полягає в наступному:

по-перше, організувати діалог користувач – експертна система, тобто розподілити функції учасників спілкування в ході кооперативного рішення завдання;

по-друге, обробити окреме повідомлення з урахуванням поточного стану діалогу, тобто здійснити перетворення повідомлення із природомовної форми у форму внутрішнього уявлення.

Функціонування автоматизованої системи потребує низки найсучасніших лінгвотехнологічних знань:

– про процес рішення задачі, тобто знання, що використовує при управлінні інтерпретатор;

– про мову спілкування і спосіб організації діалогу, використовувани лінгвістичним процесором;

– про спосіб уявлення і модифікації знань, використовувани компонентою надбання знань;

– щодо управління, використовувани пояснювальною компонентою (структурні знання).

Вимоги до мовного супроводу нанотехнологічного процесу зумовлені такими чинниками:

– завданнями нанотехнологічного процесу, визначеними способами і методами рішення;

– вимогами до мови спілкування і організації діалогу;

– обмеженнями щодо кількості результатів і способів їх отримання;

– ступенем спільності/конкретності знань про проблемну область, що доступна користувачеві.

Таким чином, лінгвокібернетика як наука про загальні закони отримання, зберігання, передачі і перетворення лінгвістичної інформації в складних керованих системах, охоплює не тільки технічні, але також і будь-які біологічні і соціальні системи.

Лінгвокібернетичні системи майбутнього, що призначені для виконання широкого класу функцій управління і реалізуються за допомогою електронно-обчислювальної машини, мають низку особливостей, що можуть бути співвіднесені з властивостями систем управління, що є притаманними живим організмам.

Існуючі сьогодні пристрої багато в чому поступаються людині, хоча й починають перебирати деякі функції інтелекту людини. Сучасними електронно-обчислювальними машинами (ЕОМ) може сприйматися і перероблятися різна інформація (числова, символна), у тому числі й інформація, необхідна для створення образів навколишнього світу.

У зв'язку з цим особливого значення набуває галузь кібернетики - мововедення, яка пов'язана з мовою, розвиток якої активізується просунутим рівнем нових інформаційних технологій.

При конструюванні нанокомп'ютерів вирішуються завдання, що передбачають розподіл функцій нейронів у процесі мислення, а, отже, і мовних операцій. Використання лінгвістичних підходів до вирішення цієї проблеми сприятиме розвитку когнітивної лінгвістики як інтегральної науки про когнітивні процеси у свідомості людини, що забезпечують оперативне мислення та пізнання світу, а когнітивні механізми та структури людської свідомості досліджує через мовні явища.

Розвинення й впровадження в практику нанотехнології може забезпечити прогрес в усіх сферах життєдіяльності людини. Можна з упевненістю стверджувати, що в цьому столітті нанотехнологія стане стратегічним напрямом розвитку науки і техніки, що зажадає фундаментальної перебудови існуючих технологій виробництва промислових виробів, лікарських препаратів, систем озброєння й тощо, а також зумовить глибокі перетворення в організації систем енергопостачання, охороні довкілля, транспорті, зв'язку, обчислювальній техніці [Черницька 2013].

Розроблення нанокомп'ютерів передбачає міждисциплінарний підхід, зокрема інтегрування таких напрямів:

- біоінформатики;
- нейроінформатики;
- розпізнавання слухових і зорових образів;
- когнітивної психології;

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А.], zaohnevidlennya@gmail.com

Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

- штучного інтелекту;
- нейрофізіології;
- нейролінгвістики;
- лінгвокібернетики.

Таке інтегрування зумовлено тим, що «в рамках біоінформаційного наукового напрямку передбачається розроблення й розвинення біоінформаційних технологій для виробництва біокомп'ютерних антропоморфних засобів» [Зеленін 2015]. Такі біокомп'ютери (суміщені з організмом людини штучні засоби) здатні, наприклад, до навчання, можуть бути створені на основі складних молекулярних структур і наноструктур із реалізацією навчання по алгоритмах навчання штучних нейтронних мереж.

Біоінформаційні знання дозволять розробити і створити принципово нові засоби, що забезпечують, наприклад, ефективний розвиток і функціонування когнітивною рефлексією та інших, зокрема, можливо нових систем людини [Хельтє 2015].

Даний підхід, природно, включає облік лінгвокогнітивного механізму отримання, зберігання, перероблення й передавання мовних образів у процесі мововідтворення і мовосприймання вербальної інформації.

Таким чином, принципове значення для розвинення підходів щодо створення нанокомп'ютерів має розроблення моделі функціонування нейтронних мереж на рівні мововідтворення і мовосприймання, а також кодування-декодування семантичної інформації [Зеленін 2015].

Тому можна стверджувати, що взаємодія між нанотехнологіями і лінгвістикою реальна, перспективна і вимагає глибокого розуміння як з боку фахівців у галузі нанотехнології, так і з боку фахівців у галузі фундаментальної і прикладної лінгвістики.

Висновки. Перспективи взаємодії нанотехнології і лінгвістики зараз можуть бути сформульовані за такими напрямками:

- 1) розроблення лінгвістичного забезпечення інформаційного поля в області нанотехнологій;
- 2) створення автоматизованих систем управління за допомогою голосу і мови стосовно нанороботів-наноманіпуляторів;
- 3) формування лінгвокогнітивного механізму, що забезпечує високу ефективність функціонування нанокомп'ютерів.

Сьогодні світ входить у новий етап розвитку інформаційних і комунікаційних технологій, що визначатиме економічне зростання і сталий розвиток світу в наступні десятиліття. У майбутньому люди, системи і об'єкти будуть взаємодіяти безперешкодно один з одним в сценаріях інтернету речей. Мовний супровід цих процесів набуватиме все більшої актуальності, що зумовить розквіт прикладної лінгвістики та її інтегрування у сферу нанотехнологій.

Література:

1. Брокгауза, Ф. А., Єфрона, І. А. *Енциклопедичний Словник, з ілюстраціями і додатковими матеріалами* (Санкт-Петербург, Петроградская, 1890–1907), т. 78 (86).
2. Зеленін, В. В. *По той бік правди: нейролінгвістичне програмування як зброя інформаційно пропагандистської війни: навчальний посібник* (Київ, Люта справа, 2015), 384.
3. Черницька, Т. В. «Сучасні тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій у глобальному середовищі». *Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія. Економічні науки* 1 (2013): 154–158.
4. [Лауреаты Нобелевской премии: энциклопедия](#), пер. с англ. (Москва, Прогресс, 1992).
5. Мовчан, Б. А. «Электронно-лучевая гибридная нанотехнология осаждения неорганических материалов в вакууме.» *Актуальные проблемы современного материаловедения* (Киев, Академперіодика, 2008): 227–247.
6. Ратнер, М., Ратнер, Д. *Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи [Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea]* (Москва, [Вильямс](#), 2006), 240.
7. Уайтсайде, Д., Эйглер, Д., Андерс, Р. *Нанотехнология в ближайшем десятилетии: прогноз направления исследований* (Москва, Мир, 2002), 291.
8. Хельгте, Х., Зиппл, В., Роньян, Д., Фолькерс, Г. *Молекулярное моделирование: Теория и практика [Molecular Modeling: Basic Principles and Applications]* (Москва, Бинум, 2012), 319.
9. Широкоград, А. Б. *Атомный таран XX века* (Москва, Вече, 2005), 352.
10. Эрлих, Г. *Малые объекты – большие идеи. Широкий взгляд на нанотехнологии* (Москва, Бинум, 2011), 254.
11. Drexler, K. E. *Engines of creation. The Coming Era of Nanotechnology* (New York, Anchor Books Double-day, 1986), 299.
12. Drexler, K. E. *Molecular nanomachines: physical principles and implementation strategies* (Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct, 1994): 377–405.

© Комарова Л. О. [Комарова Л. А], zaochnevidlennya@gmail.com
Дорошенко Т. В. [Дорошенко Т. В.], iktonaz@gmail.com

Проблеми лінгвістичного забезпечення кіберфізичних систем нанотехнологій в загальній системі національної безпеки держави [Проблемы лингвистического обеспечения кибер-физических систем нанотехнологий в общей системе национальной безопасности государства] (Українською / На укр. яз.)

13. Taniguchi, N. *On the Basic Concept of «Nano-Technology»* (Tokyo, Japan Society of Precision Engineering, 1974).
14. Yatshyshyn, S. P., Mykytyn, I. P., Kravets, I. P. *Fire Sensors. Principles of Optimization of the Work and Algorithms of Decision Making, Fire Safety* 17, (2010): 14–19.

References:

1. Brockhaus, F. A., Ophrona, I. A. *Encyclopedic Glossary, with illustrations and supplementary materials* (St. Petersburg, Petrogradskaya, 1890–1907), v. 78 (86).
2. Zelenin, V. V. *For that bik of truth: neuro-linguistic program as an information propaganda-information-propagandist vyyni: navchalny posibnik* (Kyiv, Lyuta on the right, 2015), 384.
3. Chernitska, T. In the "Recent trends in the development of the global market of nanotechnology in the global community". *Bulletin of the Chernigiv State Technological University. Seria. Economics of Science* 1 (2013): 154–158.
4. *Nobel Prize Winners: An Encyclopedia*, transl. from English (Moscow, Progress, 1992), 15.
5. Movchan, B. A. *Electron-beam hybrid nanotechnology for the deposition of inorganic materials in a vacuum. Actual problems of modern materials science* (Kiev, Akadempriodika, 2008): 227–247.
6. Ratner, M., Ratner, D. *Nanotechnology: A Simple Explanation of Another Brilliant Idea, Nanotechnology: A Gentle Introduction to the Next Big Idea* (Moscow, Williams, 2006), 240.
7. Whitesides, D., Eigler, D., Anders, R. *Nanotechnology in the Next Decade: Forecasting the Direction of Research* (Moscow, Mir, 2002), 291.
8. Heltier, H., Zippl, V., Ronyan, D., Volkens, G. *Molecular Modeling: Theory and Practice. Molecular Modeling: Basic Principles and Applications* (Moscow, Binom, 2012), 319.
9. Shirokorad, A. B. *Atomic ram of the twentieth century* (Moscow, Veche, 2005), 352.
10. Ehrlich, G. *Small objects – big ideas. A broad view of nanotechnology* (Moscow, Binom, 2011), 254.
11. Drexler, K. E. *Engines of creation. The Coming Era of Nanotechnology* (New York, Anchor Books Double-day, 1986), 299.
12. Drexler, K. E. *Molecular nanomachines: physical principles and implementation strategies* (Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct, 1994): 377–405.
13. Taniguchi, N. *On the Basic Concept of «Nano-Technology»* (Tokyo, Japan Society of Precision Engineering, 1974).
14. Yatshyshyn, S. P., Mykytyn, I. P., Kravets, I. P. *Fire Sensors. Principles of Optimization of the Work and Algorithms of Decision Making, Fire Safety* 17, (2010): 14–19.

© Komarova L. O. [Komarova L. O.], zaohneviddileniya@gmail.com
 Doroshenko T. V. [Doroshenko T. V.], iktonaz@gmail.com

Problems of Linguistic Support of Nanotechnology Cybernetik Systems in the General System of National State Security [Problemy lingvistychnogo zabezpechennja kiberfizychnyh system nanotehnologij v zagal'nij systemi nacional'noi' bezpeky derzhavy] (in Ukrainian)