



**П'ЯТИЙ МІЖНАРОДНИЙ СЕМІНАР**  
**ЕТИКА БІО- І НАНОТЕХНОЛОГІЙ**  
**ТА БІОБЕЗПЕКА**

**12-13 ЖОВТНЯ 2017**  
**КИЇВ, УКРАЇНА**

**Національна академія наук України**  
Комітет з питань біоетики  
ДУ «Науковий центр з медико-біотехнічних проблем»  
Національний контактний пункт «Здоров'я» Рамкової програми ЄС  
«Горизонт2020»

**Національна академія медичних наук України**  
Інститут медицини праці

П'ЯТИЙ МІЖНАРОДНИЙ СЕМІНАР

**«ЕТИКА БІО- І НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОБЕЗПЕКА»**

12-13 жовтня 2017, Київ, Україна

# **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

Київ 2017

Етика біо- і нанотехнологій та біобезпека. Матеріали міжнародного семінару/  
Упор. М.О.Чащин. К.: НАНУ.-2017.- 68 с.

## ЗМІСТ

### **НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ – ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ**

РИСКИ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ: БИОЭТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ <i>М.Э. Гурyleва</i> .....	7
АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП И ЭТИКА НАНО-БИО- ТЕХНОЛОГИИ (МЕТАФИЗИКА УПРАВЛЯЕМОЙ ЭВОЛЮЦИИ) <i>В.Ф.Чешко, Ю.В.Косова</i> .....	8
ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА НАСЛІДКИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДИНИ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА <i>Г.Т.Терешкевич (с.Діогена)</i> .....	10
НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ФОРМИ ЇХ ПУБЛІЧНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ <i>Т.В.Гардашук</i> .....	12
ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ БИОЧИПЫ – ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>А.В. Шишкин, Н.А. Кирьянов, Н.Г. Овчинина</i> .....	14
SWOT- АНАЛІЗ РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ <i>Е.С.Исипова, Т.В.Павлюк, М.О.Чащин</i> .....	15
AVANT-GUARD POTENTIALS AND RISKS OF NANOTECHNOLOGIES <i>В.І.Остапенко</i> .....	17
<b>ГУМАНІТАРНІ ТА ЮРИДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ БІО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ</b>	
ФІЛОСОФСЬКІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ <i>С.В. Пустовіт</i> .....	20
ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ <i>Ф.Ю.Насырова</i> .....	22
СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭТИКИ <i>А.С. Рахматов</i> .....	23
НАНОБІОБЕЗПЕКА: МІЖ ТЕХНОФОБІЄЮ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМ ОПТИМІЗМОМ <i>Н. М. Філяніна</i> .....	25
ГУМАНІТАРНІ АСПЕКТИ КОНВЕРГЕНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ <i>В.І. Фалько</i> .....	27
ДУХОВНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕТИКИ <i>О.В. Огірко</i> .....	30

# **НАНОТОКСИКОЛОГІЯ ТА ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НАНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ЭТИКИ

*С.Б. Мельнов*.....33

НАНОТОКСИКОЛОГІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ  
НАНОМАТЕРІАЛІВ

*І.М. Трахтенберг, Н.М. Дмитруха*..... 35

БИОБЕЗПЕКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА З ВІДХОДІВ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ

*М.Ю.Стеренбоген, А.Я.Чудновець*.....37

ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК СУЛЬФІДУ СВИНЦЮ НА СИСТЕМУ КРОВІ

*І.В. Губар, О.Л. Апихтіна*.....38

ЕКОЛОГІЧНА ЕТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

*Н.В.Коваленко* .....40

МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКЦИИ АПК И  
ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ЭТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

*Ю.С. Баранов, М.А. Клисенко, В.Ф. Демченко*.....42

МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ З ПРОФІЛАКТИКИ СВИНЦЕВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

*В.І.Чернюк,І.М.Трахтенберг,С.П.Луговської, В.Ф.Демченко,П.І. Демченко,  
О.В.Войтко*.....44

## **НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: ЕТИЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ОСВІТНІ АСПЕКТИ**

ВЫЗОВЫ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ:КОГНИТИВНЫЕ,  
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

*Я.С. Яскевич* .....47

БИОЭТИЧЕСКИЕ КОНФИГУРАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ НАНОБИОТЕХНОЛОГИЙ В  
МЕДИЦИНУ И ГЕНЕТИКУ

*Т.В. Мишаткина*.....48

НАНОБІОЛОГІЯ Й НАНОБІОТЕХНОЛОГІЯ – ЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕДИЧНОГО  
ЗАСТОСУВАННЯ

*В.А. Туманов, Г.О. Сирова, В.Ф. Шаторна, Н.О. Горчакова, І.С. Чекман*.....50

БИОЭТИКА ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ТА ДІОКСИДУ ЦЕРІЮ У  
МЕДИЦИНІ В АСПЕКТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ТВАРИНАХ

*О.А. Фалюш, О.Г. Резніков*.....51

ЕТИЧНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ <i>Л.І. Попова, М.О.Калашнікова, Т.А. Федорчук</i> .....	52
НАНОТЕХНОЛОГІЇ – ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ <i>І.С. Чекман, В.А. Туманов, Г.О. Сирова, М.І. Загородний</i> .....	53
ЕТИЧНІ ЗАСАДИ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПЕДІАТРІЯ» <i>О.П. Волосовець, О.В. Виговська, С.П. Кривопустов, С.О. Крамарьов, А.Я. Кузьменко, І.О. Логінова, Т.О. Крючко, О.Є. Абатуров, Ю.К. Больбот, В.О. Кондратьєв, Л.В. Беш, О.К. Колоскова, В.М. Дудник, О.Є. Чернишова, М.О. Гончарь, Г.О. Леженко, О.Ф. Черній, О.В. Мозирська, С.Д. Салтанова, В.Є. Хоменко, О.Л. Ковальчук</i> .....	54
INTEGRATION OF THE HUMANITARIAN AND NATURAL STUDIES IN BIOETHICS AND BIOPHYSICS IN THE SYSTEM OF HIGHER MEDICAL EDUCATION <i>A.I. Yegorenkov, V. V. Pashchenko</i> .....	56
ЕТИЧНІ І СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ БІОБЕЗПЕКИ ЛІКУВАННЯ ОСТЕОАРТРОЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛАЗЕРОТЕРАПІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КОМБІНОВАНИХ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ МЕТАБОЛІЧНОГО ТИПУ ДІЇ НА ОСНОВІ ГЛЮКОЗАМІНУ <i>Л.В. Брунь</i> .....	58
БІОЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ПОБІЧНОЇ ДІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ <i>Г.В.Зайченко, Н.О.Горчакова, В.Ю. Дяченко</i> .....	60
<b>МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ УЧАСТІ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У КОНКУРСАХ ПРОГРАМИ ЄС "ГОРИЗОНТ-2020" З ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я, БІО- І НАНОТЕХНОЛОГІЙ</b>	
ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП ПРОГРАМИ ЄС «ГОРИЗОНТ-2020» <i>П.Я.Смалько, О.Я.Гороховатська</i> .....	63
АНАЛІЗ ПРОГРАМИ «ГОРИЗОНТ-2020» ЗА НАПРЯМКОМ “ХАРЧОВА БЕЗПЕКА, СТАЛЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА БІОЕКОНОМІКА” <i>С.В. Ісаєнков</i> .....	64
БІОМАТЕРІАЛИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ – ЧАСТИНА ПРОГРАМИ ЄС «ГОРИЗОНТ-2020» ЗА ПРІОРИТЕТНИМ НАПРЯМКОМ «НАНОТЕХНОЛОГІЇ, ПЕРЕДОВІ МАТЕРІАЛИ, БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ ТА ОБРОБКИ (NMPV) <i>І.І.Білан, Л.І.Чернишев</i> .....	65
ДОСЛІДНИЦЬКІ ІНФРАСТРУКТУРИ В ПРОГРАМІ ЄС «ГОРИЗОНТ 2020»: РОЗВИТОК, ВИКОРИСТАННЯ, УПРАВЛІННЯ, КОНКУРСИ <i>М.Я. Гороховатська</i> .....	66
<b>ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК</b> .....	69

# **НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ – ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ**

## **РИСКИ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ: БИОЭТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ**

*М.Э. Гурылева*

*ГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Министерства здравоохранения Российской  
Федерации, Казань, Россия*

Примеры использования достижений науки не в мирных целях (атомная и водородная бомбы, химическое и бактериологическое оружие), техногенные катастрофы, несущие огромные разрушения и влияющие на дальнейшее развитие человечества (Бхопал, Чернобыль, Фукусима) показали, что человечество за последние десятилетия нанесло планете урон, не сопоставимый со всей предыдущей историей ее развития. Недолжное использование современных биотехнологий (генетических, репродуктивных, нейрофармакологических вмешательств, применение средств продления жизни) может принести не меньше вреда, чем катастрофы, связанные с ядерной и атомной энергетикой. Применение достижений науки в области продления жизни, выхаживания недоношенных младенцев, сохранение жизни людям с тяжелой патологией приводит к тому, что биологическое воспроизводство человека подвергается опасности и существует угроза ухудшения генофонда человечества, так как происходит устранение действий естественного отбора и выбраковки носителей генетических ошибок из поколения в поколение. Если прибавить к этому направленные действия по изменению генома (которые уже нашли применение в медицинской практике), возможности создания яйцеклетки искусственным путем (перспективы ближайшего будущего), создание искусственного интеллекта (мы идем по этому пути и уже получены многообещающие результаты) - это уже серьезная угроза человечеству. По меткому выражению российского философа П.Д. Тищенко, «в эпоху биотехнологий человек разыгрывает самую опасную игру – он «играет в бога».

В этой ситуации относительно молодая наука биоэтика дает возможность профилактировать страшные последствия – она играет роль гуманитарной экспертизы, предупреждая и прогнозируя возможные негативные последствия современных достижений научного прогресса для биосоциальной сущности человека, поэтому развитие ее институтов – этических комитетов – имеет огромное значение как на национальном, так и на международном уровнях.



## АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП И ЭТИКА НАНО-БИО-ТЕХНОЛОГИИ (МЕТАФИЗИКА УПРАВЛЯЕМОЙ ЭВОЛЮЦИИ)

*В.Ф.Чешко, Ю.В.Косова*

*Харьковский национальный экономический университет им. С.Кузнеця,  
Харьков, Украина*

В наших предыдущих публикациях [1] были приведены аргументы новой концепции глобальной биоэтики, как социальной практики и социального института управления эволюционным риском современных технологий класса NBIC (1) и, одновременно, как несущего элемента дисциплинарной матрицы современной человекоразмерной (постакадемической науки (2)). Определение границ нашего вмешательства в естественный эволюционный процесс в применении к человеку есть прерогатива не естествознания, но философии. Натурфилософия становится мета-теоретическим ядром современной теории антропогенеза и концептуальной основой биотехнологии. Это означает, что биоэтика оказывается в эпоху биотехнологии и геномики современной версией натурфилософии и, возможно, метафизики и реабилитирует натурфилософию в качестве объяснительной модели научной теории эволюции.

Согласно нашей концепции, биоэтика и биотехнология совместно с окружающим их поясом теоретических (биотехнология) и прикладных (биоэтика) разработок представляет собой «двойное отражение» парадигмальной структуры друг друга, поскольку в них (парадигмах) обеих областей знания сочетаются элементы дескриптивно-научного и ценностно-публичного дискурсов (феномен, который в рамках классической позитивистской эпистемологии представлялся бы очевидной «ересью»).

Биоэтика как феномен интеллектуальной культуры представляет собой натурфилософское методологическое ядро современной постакадемической (человекоразмерной) науки, в которой принцип этической нейтральности научной теории оказывается неприменимым, и элементы публичного аксиологического и научного дескриптивного дискурсов интегрируются в единую логическую конструкцию. Как следствие, герменевтика предшествует эпистемологии не только методологически, но и семантически, а естественная философия восстанавливает статус несущего элемента теории эволюции, и притом – в явном виде. Теоретическую основу биотехнологии и других конвергентных технологий, открывающих возможность управления/манипулирования эволюцией самоорганизующихся и включающих в себя носителя разума систем, по нашему мнению, составляет концепция стабильной эволюционной стратегии *Homo sapiens*.

Сущность уникального феномена стабильной эволюционной стратегии нашего биологического вида, очевидно, наиболее адекватно и емко выразила Елена Князева [2014, с. 16]: «Конструирующий человек и конструируемый им мир составляют процессуальное единство».

В отличие от классической (дисциплинарной) матрицы парадигма представляет собой бинарную связку дескриптивного и аксиологического ядра, как результат пересечения эпистемологического (научного) и аксиологического (публичного) дискурсов.

Трехмодульная модель стабильной эволюционной стратегии Homo sapiens выступает в качестве дескриптивного абстрактно-теоретического ядра. Отличительной особенностью этой модели является тезис о рационализации глобально-эволюционного процесса и о генерации постоянно возрастающего эволюционного риска как основных атрибутах САСН.

Биоэтика представляет собой метатеорию, которая, как мы надеемся, способна послужить стабилизатором системы атрибутов-идентификаторов самоидентификации человека, равно как системы культурно-ментальных predispositions, формирующихся на их основе. Такая система обеспечивает поддержание текущего варианта эволюционной семантики NBIC-технологического комплекса в пределах «общечеловеческих ценностей», обеспечивающих сохранение человечества в процессе перманентного развития технологий, обращенных на субъект эволюционного процесса. Таким образом биоэтика выполняет функцию аксиологического ядра трансдисциплинарной матрицы синтетической биологии и биотехнологии.

Логическую связь между обоими парадигмальными ядрами биоэтики и биотехнологии одновременно реализует антропный принцип, наиболее адекватное проблематике технологий управляемой эволюции выражение [3] которого гласит: «Observers are necessary to bring the Universe into being». С учетом реалий, создаваемых нано-биотехнологиями, антропный принцип необходимо выразить следующим образом: только та Вселенная, в которой существует наделенный разумом деятельный субъект, обретает статус Реальности. Из наблюдателя, познающего законы природы субъекта человек превращается в субъект деятельности, со-Участника и со-Творца реальности. Изменение «природы человека» в таком случае равносильно переходу в альтернативную реальность. Приходится согласиться с В. В. Казютинским [4] о возрождении селекционного субъективизма Артура Эддингтона, как следствия антропного принципа соучастия. Однако, тандем биоэтика-биотехнология вносит в этот тезис существенное и радикальное уточнение: селекция предсуществующих в нашем сознании субъективных схем восприятия мира завершается в ходе процесса Human enhancement (самоконструирования человека) фиксацией прошедшей сито отбора идеальной схемы в качестве новой «физической» реальности.

1. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека: Монография / В.И. Глазко, В.Ф. Чешко и др. М.: Курс ИНФРА-М, 2016. 650 с.

2. Князева Е.Н. Энактивизм: новая форма конструктивизма в эпистемологии / Е.Н. Князева. М.; СПб.: Центр гуманитарных инициатив; Университетская книга, 2014. – 352 с.

3. Уилер Дж. Квант и Вселенная // Астрофизика, кванты и теория относительности. – М., 1982. – С. 535-558.
4. Казютинский В. В. Антропный принцип и мир постнеклассической науки // Астрономия и современная картина мира. – М.: ИНФРАН. – 1996. – С. 38-60.

## **ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ТА НАСЛІДКИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЛЮДИНИ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Г.Т.Терешкевич (с.Діогена),*

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,  
Львів, Україна*

Інтенсивні дослідження з нанонауки, нанотехнологій, наномедицини та нанобіотехнологій розпочалися з кінця 80-х початку 90-х років минулого століття. Швидке впровадження та широке застосування наноматеріалів у молекулярній біології, медицині, фармакології, фармації, ветеринарії, парфумерно-косметологічній галузі, навколишньому середовищі, а також у мікроелектроніці, зокрема при виготовленні нових композиційних і полімерних матеріалів, створенні доступних енергетичних ресурсів, у військовій промисловості (розробка захисних жилетів, спеціальних систем управління зброєю та ін.), у побуті (нанотекстиль, продукти харчування), не тільки відкриває нові перспективи, але і внаслідок більш тісного контакту з ними живих організмів може становити загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людини.

Нанотехнології — міждисциплінарна область фундаментальної і прикладної науки, в якій вивчаються закономірності фізичних і хімічних систем протяжністю порядку декількох нанометрів або часток нанометра. Нанометр — це одна мільярдна частка метра або, що те ж саме, одна мільйонна частка міліметра (діаметр людської волосини становить близько 80 тис. нанометрів).

Наноматеріали — матеріали, створені з використанням наночастинок за допомогою нанотехнологій, що мають певні унікальні властивості, зумовлені присутністю цих частинок у матеріалі. До наноматеріалів відносять об'єкти, один з характерних розмірів яких лежить в інтервалі від 1 до 100 нм.

Наноматеріалам притаманні абсолютно інші фізико-хімічні властивості та біологічна дія порівняно з їх мікро- та іонними формами. Унікальні властивості наноматеріалів визначаються наявними квантовими ефектами, які значно проявляються при розмірах менше 100 нм. Невеликі розміри та різноманітність форм наночастинок зумовлюють відмінності у особливостях їх надходження в організм, біотрансформації та виведення, взаємодії із клітинними структурами, біологічними молекулами (білками, ДНК та ін.).

Велика відносна площа (у перерахунку на одиницю маси) наноматеріалів істотно збільшує їх адсорбційну ємність, хімічну реакційну здатність та каталітичні властивості. Висока адсорбційна активність наночастинок та наноматеріалів характеризується здатністю адсорбувати на одиницю маси набагато більше сполук та хімічних речовин, порівняно із макроскопічними дисперсіями. Цю властивість наночастинок необхідно враховувати, оскільки вони можуть на своїй поверхні адсорбувати токсичні хімічні сполуки та сприяти їх транспортуванню в клітини, істотно збільшуючи токсичні властивості останніх. Наночастинки завдяки своїм малим розмірам погано розпізнаються захисними системами організму, і, як наслідок, не піддаються біотрансформації та не виводяться з організму, що сприяє високій їх акумуляції у біосередовищах організму [8, 82].

На сьогоднішній день встановлено, що при зменшенні розмірів частинок від 100 до 10 нанометрів спостерігаються відносно слабкі, а в діапазоні від 10 до 1 нанометрів – кардинальні зміни фізичних та хімічних властивостей речовин, зокрема металів. Змінюються параметри кристалічної решітки, температури плавлення, електронна структура, кристалічні та інші властивості. Маленький розмір наночасток металів означає, що більшість атомів знаходяться на поверхні, і, таким чином, поведінка цих поверхневих атомів змінює їх хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біологічні, фармакологічні властивості. Нанотехнології здатні змінювати властивості матеріалів на молекулярному і атомному рівнях. Наночастинки можуть більш легко проникати крізь клітинні мембрани у людський організм і бути більш біологічно активними через їх велику площу поверхні на одиницю маси в порівнянні з макророзмірними частинками і можуть викликати, крім прогнозованих лікувальних ефектів, різні порушення функцій організму. Нанобіотехнології створюють умови для отримання фізіологічно активних речовин різної хімічної природи, які проявляють виражену фармакологічну дію. Малий розмір, хімічний склад, структура, велика площа поверхні та форма – це ті властивості, що надають наночастинкам перевагу перед іншими матеріалами, водночас забезпечуючи їх можливий токсичний вплив на біологічні системи. Найбільш чутливими до наночастинок є органи, які безпосередньо взаємодіють із зовнішнім середовищем, – дихальна система, шлунково-кишковий тракт, шкіра, а також кров і центральна нервова система. Також встановлено, що наночастинки можуть викликати пряму цитотоксичну дію на ендотеліоцити пупкової вени людини за умов *in vitro*.

Ситуація на виробництві та на ринку наноматеріалів потребує вирішення: в умовах виробництва та у лабораторіях робота повинна вестись із дотриманням належних заходів безпеки для працівників та навколишнього середовища; споживачі нанопродукції належним чином повинні бути поінформовані про потенційні ризики; необхідна розробка систем контролю, методів і приладів стеження та виявлення наноречовин у навколишньому середовищі, а також удосконалення механізмів їх токсиколого-гігієнічної оцінки. На сьогодні потребує вирішення проблема регламентації відходів та

викидів підприємств наноіндустрії, а також оцінки життєвого циклу наноматеріалів у довкіллі. Відомо, що всі відходи виробництва необхідно утилізувати, але поки опрацювання очисних споруд спеціально під потреби нанотехнологів знаходиться лише на початковому етапі.

Застосування нанотехнологій створює ризики для довкілля і здоров'я людини, оскільки натепер практично відсутні об'єктивні наукові дані про ймовірні негативні впливи нанотехнологій, шляхи міграції та поведінку наночасточок тощо, а також методики оцінювання повного життєвого циклу наноматеріалів. Не розроблені механізми суспільного контролю над сферами використання та наслідками запровадження нанотехнологій.

## **НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ФОРМИ ЇХ ПУБЛІЧНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ**

*Т.В.Гардашук*

*Інституту філософії імені Г.С.Сковороди НАН України, Київ, Україна*

Конвергенція нано-, біо-, інформаційних та комунікативних технологій, когнітивних наук та нейробіології тощо відкривають нові можливості пізнання світу та розвитку різноманітних практик, пов'язаних із можливостями втручання в природу людини та інших живих істот, а також потенційної можливості змін фундаментальних основ життя. Провідна роль в цьому процесі належить нанотехнологіям, оскільки технологічна конвергенція ґрунтується на матеріальній єдності світу та інтеграції технологій саме на цьому рівні. Термін «конвергентні технології» використовують як парасольковий для багатьох новітніх (емерджентних) наук і технологій (*new emerging science and technologies – NESTs*), які здатні суттєво вплинути на суспільство та окремі аспекти його життєдіяльності та на сприйняття людиною світу, власного буття та майбутнього. Дискусії щодо різних аспектів NESTs посідають одне з центральних місць в політичному порядку денному, в медіа та публічних дебатах. Нанобіотехнології становлять вагомий сегмент NESTs.

Від публічного сприйняття NESTs значною мірою залежить подальший інноваційний розвиток суспільства та розв'язання багатьох практичних задач в царині медицини, освіти, національної безпеки, збереження довкілля тощо.

Університети і компанії зацікавлені у просуванні нанобіотехнологій і створенні їхнього позитивного іміджу серед політиків, менеджерів, і, не в останню чергу, серед широкого загалу, який репрезентує: а) платників податків, коштом яких підтримуються державні дослідницькі фонди; б) споживачів товарів, виготовлених за допомогою нанобіотехнологій.

Відповідно, розробники NESTs зацікавлені в ефективній їх презентації в професійних, бізнесових, політичних колах, а також в суспільстві загалом за допомогою медіа, виставок та інших заходів, аби новітні технології та вигоди від них були більш зрозумілими для широкого загалу поза науковим

співтовариством, та у підтримці діалогу з різними цільовими групами суспільства, у тому числі й мистецькими засобами.

Зі свого боку мистецтво також виявляє надзвичайну чутливість до NESTs, що виявляється: а) в адаптації новітніх технологічних засобів і матеріалів (електронна мікроскопія, наночастинки, живі клітини, тканини, бактерії тощо) для вираження мистецьких ідей; б) в осмисленні викликів сучасних нанобіотехнологій і NESTs загалом. Взаємне зближення між наукою, технологіями та мистецтвом породжує феномен **наукового мистецтва** (Science art), репрезентованого гетерогенними, міждисциплінарними практиками (інформаційне мистецтво, наномистецтво, біомистецтво тощо). Деякі аспекти Science art можна продемонструвати на прикладі **наномистецтва**, становлення якого пов'язане з розвитком нанотехнологій та комерційною доступністю електронного мікроскопа і яке реалізується в таких напрямках: 1) створити уявлення про нанорозмір і зробити «невидимий світ видимим», збільшивши його до розміру, що сприймається людським оком; 2) «помістити» людей «всередину наносвіту»; 3) розповісти людям про наносвіт.

**Перший підхід** реалізується у формі створення **наноскульптур** (скульптур атомного чи молекулярного масштабу) шляхом маніпулювання атомами і молекулами з використанням хімічних реакцій і фізичних процесів або дослідження **наноладшафтів**; візуалізації та фіксації зображень за допомогою потужних мікроскопів, керованих за допомогою комп'ютерів; мистецька інтерпретація наукових образів (зображень) за допомогою різноманітних мистецьких прийомів і технік з метою перетворити ці зображення в мистецькі твори для демонстрації широкій аудиторії в прийнятній і привабливій формі та просвіти (*Cris Orfescu, NANOART 21 Project, 2004*).

**Другий підхід** полягає в тому, щоб «помістити людей всередину наномасштабу», онаочнюючи перехід від «механічного бачення» до «сенсорного й ефемерного бачення», коли креативність, уявлення та сприйняття відіграють важливу роль для розвитку нової методології, необхідної для формування уявлення про нанонауку і нанотехнології. Такі проекти реалізуються в формі інсталяцій, які імітують наномасштаб, поміщуючи людей всередину (*Victoria Vesna, Jim Gimzewski, BLUE MORPH, 2011*).

**Третій підхід** спитається на засоби театру та кінематографу, драматизуючи для різних цільових груп і на різних майданчиках конфлікти, емоції та питання гуманізму в сфері розробки та запровадження нанотехнологій (*London Tech Festival, London Centre for Nanotechnology, 2017*).

Таким чином, мистецтво відіграє суттєву роль в репрезентації NESTs в публічний простір, виконуючи такі функції:

- візуалізація наукових даних і дослідницького процесу;
- ілюстрація різних етапів наукових досліджень;

- інформування студентів та ширшої аудиторії про наносвіт, нанонауку і нанотехнології;
- популяризація знань про NESTs;
- надання коментарів до дослідницьких програм і проєктів, фундаментальних і прикладних аспектів новітніх технологій.

## **ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ БИОЧИПЫ – ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*А.В. Шишкин, Н.А. Кирьянов, Н.Г. Овчинина*

*ФГБОУ ВО Ижевская государственная медицинская академия МЗ России,  
Ижевск, Российская Федерация*

Иммунологические биочипы – тест-системы нового поколения, предназначенные для клинической лабораторной диагностики и медико-биологических исследований. Они представляют собой миниатюрные прозрачные пластинки, на поверхности которых в строго определенных участках иммобилизованы молекулы антител с известной специфичностью. При взаимодействии биочипа с исследуемой суспензией клеток в данных участках происходит связывание клеток, имеющих соответствующие поверхностные антигены. При определенных условиях плотность заполнения тестовых участков связавшимися клетками прямо пропорционально концентрации клеток имеющих, определяемые антигены. С помощью одного биочипа можно одновременно определить на разных клетках десятки разных поверхностных антигенов.

Применение биочипов позволяет уменьшить расход исследуемого материала, снизить трудоемкость проведения анализа и сделать возможным его выполнение с использованием наиболее распространенного и недорогого лабораторного оборудования. Предложены и успешно реализованы различные варианты комбинированных исследований клеток с применением биочипов, которые позволяют наряду с определением на клетках поверхностных антигенов выполнять морфологическое или цитохимическое исследование тех же самых клеток, либо определять на каждой отдельно взятой клетке несколько разных антигенов. Это позволяет качественно повысить информативность и доказательность получаемых результатов. Проведение комбинированных исследований стало возможным за счет изготовления биочипов на прозрачных, оптически однородных и химически стойких подложках.

Методика проведения анализа построена по модульному принципу и может быть использована в разных вариантах для решения задач разной сложности в лабораториях с различным уровнем оснащения оборудованием и различным уровнем подготовки персонала.

Необходимо отметить, что стоимость проведения анализа с использованием биочипов значительно меньше по сравнению с методом

проточной цитофлуориметрии и иммуноцитохимическими методами. Это позволяет перевести иммунофенотипирование клеток из разряда весьма дорогостоящих диагностических методов в недорогие и наиболее доступные.

Биочипы могут быть использованы и для научно-исследовательских целей. Так, были изучены особенности иммунофенотипа опухолевых клеток у репрезентативной группы больных хроническим В-клеточным лимфоцитарным лейкозом (ХЛЛ). Было установлено, что экспрессия клетками ХЛЛ ряда адгезионно-активационных антигенов отмечается при более агрессивном течении данного заболевания. Необходимо отметить, что ХЛЛ очень не однороден по своему клиническому течению и прогнозу. Поэтому поиск достоверных прогностических критериев является весьма важной задачей. Применение биочипов является одним из путей ее решения и позволяет индивидуализировать диагностику.

В случае изменения панели антител по такой же технологии могут производиться биочипы, которые смогут найти свое применение в трансплантологии, микробиологии, клеточной биологии и других областях.

## **SWOT- АНАЛІЗ РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ**

*Е.С.Ісипова<sup>1</sup>, Т.В.Павлюк<sup>2</sup>, М.О.Чащин<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> КНУ ім. Т.Г.Шевченка МОН України*

*<sup>2</sup> ДУ «Науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України»  
Київ, Україна*

Сучасний світ швидко розвивається, постійно відбуваються нові відкриття, а потоки інформації вже вимірюються йотабайтами ( $10^{24}$  байт) і щоб не відставати – слід постійно моніторити сьогодення. Україна – держава з величезним інтелектуальним потенціалом, який все ще не використовується в достатній мірі. Для виправлення цього потрібно розширювати наукову діяльність, приділяти більше уваги новим науковим напрямкам. Однією із найбільш перспективних галузей як сьогодні, так і у майбутньому, вважаються нанотехнології.

З появою нанотехнологій виникають нові галузі – нанонаука, наноінженерія, наноелектроніка, нанохімія та інші [1]. Деякі нанотехнологічні розробки вже застосовано в досить широкій сфері – електроніці, інформаційних технологіях, медицині, фармакології, фармацевтиці, сільському господарстві, авіації, космонавтиці, військовій справі, медичних технологіях, молекулярній біології, екологічному моніторингу тощо [2]. Справжній бум відбувається в галузі медичних нанотехнологій: створюються наноімплантанти для відновлення сітківки ока; досліджуються наночастинки, які здатні знешкоджувати різноманітні віруси; виготовляються медичні інструменти, за допомогою яких можна розрізати відростки нейронів і при цьому не пошкоджувати сусідні тканини; розглядаються нанороботи, які в майбутньому зможуть очищувати артерії людини і доставляти ліки



безпосередньо до місця призначення. Вже сьогодні нанотехнології використовуються при діагностиці і лікуванні онкологічних та інших захворювань.

Передбачається, що у найближчому майбутньому нанотехнологія стане однією з провідних галузей сучасної науки [3]. Щороку провідні країни світу збільшують на 20-30 % бюджет інвестицій на розвиток нанотехнологій. За прогнозами спеціалістів саме нанотехнології допоможуть у майбутньому позбутись тих проблем, вирішення яких сьогодні неможливо, при цьому вважається, що на першому місці будуть розробки в галузі мікроелектроніки та медицини.

Існує універсальна методика стратегічного менеджменту, так званий метод SWOT- аналізу, об'єктом якого може стати будь-яка діяльність або її продукт [4]. SWOT є аббревіатурою англійських слів strengths (сила, сильні сторони), weaknesses(слабкості), opportunities (можливості) і threats (загрози). SWOT-аналіз – це процес в ході якого з'ясовують сильні і слабкі сторони суб'єкта господарювання із подальшим виявленням загроз і можливостей, пов'язаних з його функціонуванням. При цьому аналіз враховує стан як внутрішнього, так і зовнішнього середовища суб'єкта.

### *Swot-аналіз нанотехнологій в Україні*

<b>Сильні сторони</b>	<b>Слабкі сторони</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• може застосовуватися у багатьох сферах життєдіяльності</li> <li>• великий потенційний ринок для нанотехнологічної продукції</li> <li>• присутній значний науково-технічний потенціал</li> <li>• є фундаментальні розробки в окремих напрямках нанотехнологій</li> <li>• є запаси високоякісної сировини з необхідними характеристиками</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• погано розроблена законодавча база</li> <li>• слабка державна підтримка у розвитку галузі</li> <li>• несформований внутрішній ринок</li> <li>• наростає конкуренція, Україна не є серед країн лідерів розвитку нанотехнологій</li> <li>• мала поінформованість на світовому та внутрішньому ринку щодо українських нанотехнологій</li> </ul>
<b>Можливості</b>	<b>Загрози</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• зайняти свою нішу ринку нанотехнологій</li> <li>• за наявності інвестора бути фінансово забезпеченими</li> <li>• розвивати стартапи компаній на базі існуючих розробок</li> <li>• користуватись досвідом країн-лідерів у запровадженні нанотехнологій</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• можуть виникнути проблеми у дослідженнях, а також при впровадженні нових розробок через слабку законодавчу базу</li> <li>• присутня загроза захоплення вітчизняного ринку іноземними компаніями</li> <li>• відсутність зацікавлених осіб на внутрішньому ринку</li> </ul>

В результаті SWOT-аналізу розвитку нанотехнологій в Україні можна запропонувати наступний план дій:

- Розробити відповідну правову базу
- Запровадити постійний науковий обмін у сфері нанотехнологій з лідерами в даній галузі (Японія, США)
- Інформувати суспільство про стан розробок в галузі нанотехнологій
- Зацікавити потенційних інвесторів, як в середині країни, так і в світі
- Проводити навчання та підготовку спеціалістів у даній галузі, в тому числі за кордоном.

Література:

1. Матюшенко І. Ю. Розробка і впровадження конвергентних технологій в Україні в умовах нової промислової революції: організація державної підтримки [Текст] : монографія / Матюшенко І. Ю. - Харків : ФОП Александрова К. М., 2016. - 555 с.
2. Патон Б.С., Москаленко В.Ф., Чекман І.С., Мовчан Б.О. Нанонаука і нанотехнології: технічний, медичний і соціальний аспекти // Вісник Національної академії наук України. – 2009. – №6. – С. 76–80.
3. K. Eric Drexler, *Radical Abundance: How a Revolution in Nanotechnology Will Change Civilization*, May 7, 2013, [ISBN 1610391136](#)
4. Harvard Business School. *SWOT Analysis I: Looking Outside for Threats and Opportunities* // Boston, Mass. : Harvard Business School Press – 2006

## **AVANT-GUARD POTENTIALS AND RISKS OF NANOTECHNOLOGIES**

*B.I.Ostapenko*

*National Medical Academy of Postgraduate Education,  
Kiev, Ukraine*

The avant-garde potential of nanotechnologies are defined by the advantages of miniaturization (reduction in size, material consumption and energy intensity), and by a qualitative change in the properties of materials with the transition to nanoscale structures. Qualitative changes in the properties of materials, determined by quantum effects and the action of Van der Waals forces, allow the creation of technical products with new functions not available without a transition to a nanoscale.

Nanotechnology determined the emergence of a number of new disciplines of nanoscience: nanoelectronics, nanomedicine, nanomaterial science and nanomechanics. In electronics, the transition to nanotechnology allowed processor manufacturer Intel to master the production of hafnium - High-K-metal-gate and 3-D transistors that became a breakthrough from otherwise essential barrier for further militarization of central processing unit [5]. In the material science nanotechnology offers nanoparticles, nanotubes, nanofibers, nanodispersions (colloids), nanocrystals, nanoclusters, nanostructured films and coatings, fullerenes and

graphene. In the power industry, integration of nanotechnologies makes it possible to create qualitatively more efficient breakthrough energy equipment [1]. The avant-garde potential of nanotechnology is particularly significant in biotechnologies: genetic engineering, nanomedicine, nanopharmaceuticals, cell biology, bacteria and viruses. In agriculture, products and methods developed with the involvement of nanotechnologies are actively produced and promoted. The avant-garde potential of nanotechnology in medicine determines the development of methods of personalized medicine and pharmacogenetics, which is given special attention in the directives of the European Commission of the EU [3, c. 66].

At the same time, nanotechnologies create certain risks, in particular, the danger of pollution by nanoparticles of the environment. It is necessary to emphasize the difference between artificial nano-objects from natural ones. Artificial nano-objects, as a rule, do not possess the ability of ecologically pure self-destruction [2]. Raising public awareness of the quantitative difference between biologically degradable and non organic nanomaterials is essential objective of scientific community and responsibility of modern society. Legislative regulation of nanotechnologies has already been introduced in a number of regions of the world, for example, in the European Union is consistently implemented "Nanosciences and Nanotechnologies: Action Plan for Europe 2005-2009" [4].

The scientific community continues actively identify potential risks and possible scenarios of using nanotechnologies, informing society about the need for self-protection measures. The society should promote a responsible approach to nanotechnology, investing in the avant-garde potential of nanotechnology and in measures to prevent and minimize the risks of negative impact or abuse of nanotechnology.

#### Bibliography:

1. BASF Report 2009. BASF Corporate Website. [http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publish/content/about-basf/facts-reports/reports/2009/BASF\\_Report\\_2009.pdf](http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publish/content/about-basf/facts-reports/reports/2009/BASF_Report_2009.pdf) (accessed 16.02.2012)
2. Bensaude-Vincent, Bernadette. Two Cultures of Nanotechnology? / Bernadette Bensaude-Vincent // Hyle: An International Journal for the Philosophy of Chemistry. – 2004. – № 10.2. – P. 65–82.
3. Commission Staff Working Document. Document accompanying the Commission from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee of the Regions on the mid term review of the Strategy on Life Sciences and Biotechnology. {COM(2007) 175 final}. Brussels, 10.4.2007. [http://ec.europa.eu/biotechnology/reports\\_en.htm](http://ec.europa.eu/biotechnology/reports_en.htm) (accessed 31.08.2017).
4. Nanosciences and Nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009. Second Implementation Report 2007-2009 {SEC(2009)1468}. 2009. [http://ec.europa.eu/nanotechnology/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/nanotechnology/index_en.html) (accessed 31.08.2017).
5. Silicon R&D Pipeline. <http://www.intel.com/technology/silicon/research.htm> (accessed 31.08.2017).

**ГУМАНІТАРНІ ТА ЮРИДИЧНІ АСПЕКТИ  
ЗАСТОСУВАННЯ БІО- ТА  
НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

## **ФІЛОСОФСЬКІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ**

*С.В. Пустовіт*

*НМАПО імені П.Л. Шупика, Київ, Україна*

Утвердилися дві крайніх точки зору на місце науки і технології в соціумі. Перша підкреслює досить виражену автономію науково-технологічної сфери в системі соціальних інститутів. Власне, питання про моральну нейтральність і автономність цієї сфери пов'язані з абсолютизацією уявлень про неї як дворівневої системи, що складається з пізнання (епістеми) і діяльності (практична складова). Сьогодні цей поділ є, скоріше, умовним, так як ми маємо справу з технологіями, що мають виражений епістемологічний компонент, технологіями «ноу хау», що виростають на своїх власних коренях, підставах. Протилежна позиція полягає в утвердженні соціальної детермінованості науки. Свого часу найбільш послідовно вона була представлена марксистами, які стверджували, що наука і технологія відображають виробничі відносини.

Наївно вважати, що техніка як ділання схильна до моральних суджень і регуляції, тоді наука як пізнання вільна від них. Навіть так звана «чиста» (фундаментальна) наука все більшою мірою починає нагадувати чітко вивірене і налагоджене виробництво, фабрику «наукових результатів», що проявляється в неухильному зростанні в світовому масштабі питомої ваги прикладних досліджень в порівнянні з фундаментальними. Наукове дослідження (експеримент) технологізується, а соціальний і гуманітарний контроль за технологіями набуває рис технологічного процесу (наприклад, мультицентрові клінічні випробування лікарських засобів та їх етична експертиза, проведена за спеціальними стандартизованими операційними процедурами).

Філософські проблеми сучасних технологій також обумовлені екзистенціальною ситуацією людини, що вибирає між смертю і життям, війною і миром, сутністю і існуванням. Екзистенційний вимір науки і технологій було свого часу розкрито М. Хайдеггером, який у своїй роботі «Питання про техніку» писав про недостатність інструментального підходу для розкриття її сутності [1]. Майстер, вчений, художник виробляє технологію «з себе», опредмечуваючи свою власну і божественну природу. Таким чином відбувається спів-буття людини та Буття, відкривається істина Буття, справжні задуми Творця. Завдання виробника технології - «почути голос Буття», зрозуміти справжні цілі і завдання техніки, закладені не людиною, а Творцем. Воно ускладнюється тим, що людина вже вбудована онтологічно і епістемологічно в процес виробництва техніки. Тому відповідь на питання про те, яку нам зайняти позицію по відношенню до техніки не має сенсу, бо ми завжди вже залучені в постав - поставлені кимось на шлях необхідності моральної рефлексії суті, завдань, смислів техніки, розкриття таємниці Буття [2, С . 232]. «Людина настільки рішуче втягнута в постав, - пише він, - що не сприймає його як звернений до нього виклик, переглядає

самого себе як захопленого цим викликом ... і тому вже ніколи не може зустріти серед предметів свого існування просто самого себе» [2, С . 233]. Виходячи з цього, виробництво техніки і «визвольна відповідальність» за це виробництво, що виводить людину зі сфери непередбачуваності і свавілля в область долі, нерозривно пов'язані.

Технологічний імператив призводить до збіднення різноманіття екзистенціальних людських здібностей та їх редукції до процедурної та прагматичної сутності. Він, з одного боку, вносить нові смисли в наше існування, розширюючи нашу свободу, з іншого - зводить палітру наших сприйнять навколишнього світу до простих і звичних стимулів, сутність людини - до її вміння поводитися з технологіями. Головна ж його небезпека таїться в стирання кордонів між зовнішньою і внутрішньою природою людини, зміні її ставлення до самої себе, до інших, в способах самоідентифікації. Технології підривають образ, створений людиною про саму себе і, відповідно, її етичну самосвідомість. Як зазначає Ю. Габермас, при цьому виникає нове моральне розуміння природного і штучного, а вибір людини починає здійснюватися не між власною природою і тим, що їй чуже, неприродне, штучне, а між різними технологічними підходами, які в більшій чи меншій мірі модифікують нашу людську природу [2].

Оскільки фактичні наслідки наукових проектів можуть мати «непрямі», «непередбачені», «побічні» ефекти, які складно науково спрогнозувати, то звернення до очікуваних (метафізичних) наслідків набуває все більшої важливості. Німецький соціолог У. Бек вважає, що в наш час «заснована на досвіді логіка повсякденного мислення обертається своєю протилежністю [3]. Усвідомлення ризиків передбачає, що цей досвід через іншого отримати неможливо. Однак тепер цей досвід не веде від власних переживань до узагальнених висновків, навпаки, не підкріплене власним досвідом узагальнене знання стає визначальним центром власного досвіду. Щоб можна було піти проти ризиків на барикади, хімічні формули і реакції, невидимі шкідливі речовини, біологічні кругообіг і ланцюгова реакція повинні підпорядкувати собі зір і мислення [3, С. 88].

Таким чином, філософський і етичний компоненти починають розглядатися як те, що знаходиться в середині наукового знання, в його серцевині.

#### Література:

1. Хайдеггер М. Вопрос о технике//Время и бытие.- М.: Республика, 1993.- С. 221-237.
2. Хабермас Ю. Модерн – незавершенный проект / Ю. Хабермас [сост. А.В. Денежкин, пер. з нем. Б.М. Скуратова] // Политические работы М.: Праксис, 2005. — С. 7-31.
3. Бек У. Общество риска на пути к другому модерну / У. Бек [пер. с нем. В. Сидельникова, Н. Федоровой]. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 384 с.

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

*Ф.Ю.Насырова*

*ИБФиГР АН РТ, Душанбе, Таджикистан*

Среди глобальных современных проблем, наряду с экологическими, одной из важнейших является снабжение населения высококачественными продуктами питания. Во всем мире растет интерес потребителей к экологически безопасным продуктам, обеспечивающим поставку жизненно важных веществ и необходимой энергии и удовлетворяющим потребности в здоровой и питательной пище. Качество продовольствия определяется показателями потребительской, пищевой и биологической ценности, а его безопасность неразрывно связана с состоянием окружающей среды, наличием в ней потенциально опасных химических веществ, биологических загрязнителей, микроорганизмов, вредных примесей и радионуклидов.

Наличие безопасной пищи способствует укреплению здоровья людей и является одним из основных прав человека. Тенденции в области производства, обработки, распределения и приготовления пищевых продуктов в мире ставят новые проблемы в плане безопасности пищевых продуктов. Пищевые продукты, выращенные в одной стране, сейчас могут перевозиться и употребляться на другом конце света. Люди хотят более разнообразных пищевых продуктов, чем в прошлом; им нужны пищевые продукты, на которые сейчас не сезон, и зачастую принимают пищу не у себя дома.

Глобализация торговли продовольственными товарами меняют сложившиеся системы производства и распределения пищевых продуктов. Это приводит к созданию условий, в которых могут получить распространение как известные, так и новые болезни пищевого происхождения. Пищевые продукты и корма распространяются в настоящее время на гораздо большее расстояние, чем это было в прошлом, что создает необходимые предпосылки для широкого распространения вспышек болезней пищевого происхождения. Увеличение резистентности бактерий к антимикробным препаратам, вызывающим то или иное заболевание, еще больше омрачает эту картину. Общественность все больше и больше осознает опасности, связанные с патогенными микроорганизмами и химическими веществами, содержащимися в поставляемых пищевых продуктах. Внедрение новых технологий, включая генную инженерию и облучение, в условиях этой обеспокоенности по поводу безопасности пищевых продуктов ставит перед учеными особую задачу. Некоторые из этих технологий позволят увеличить объем сельскохозяйственного производства и повысить безопасность пищевых продуктов, однако их полезность и безопасность должны быть подтверждены на практике, прежде чем они будут признаны потребителями. Кроме того, развитие должно происходить на принципах коллективного участия, транспарентности и

использования методов, согласованных в международном плане. Разработка международных стандартов с учетом соображений, связанных со здоровьем, и их принятие государствами-членами позволит повысить безопасность пищевых продуктов как на внутреннем рынке, так и на глобальном уровне. Она будет также способствовать развитию торговли безопасными пищевыми продуктами и внесет свой экономический вклад в создание и улучшение условий жизни в странах-экспортерах продовольствия. Кроме того, все большее беспокойство вызывают новые технологии и особенно внедрение генетически измененных организмов в систему продовольственного снабжения. Новые технологии, такие как геновая инженерия, облучение пищевых продуктов, нагревание под воздействием электрического тока и упаковки с измененным составом воздуха, могут использоваться для увеличения объема сельскохозяйственного производства, увеличения сроков хранения или повышения безопасности пищевых продуктов. Их потенциальная польза для здоровья людей огромна. Например, геновая инженерия в случае растений может обеспечить повышение питательного содержания пищевых продуктов, снизить их аллергенность и повысить эффективность производства пищевых продуктов. Однако потенциальные последствия применения этих технологий для здоровья людей явились в течение последнего десятилетия предметом озабоченности во всем мире. Биотехнология, являясь одним из научно-технических приоритетов третьего тысячелетия, обеспечивает прогресс практически во всех отраслях экономики. Средствами современной биотехнологии будут решаться такие глобальные проблемы, как рост численности населения, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, процессы изменения климата и др. Однако, любая технология не является неизменной, а ее внедрение – неизбежным, так как всегда возможно проведение мероприятий социального и культурного регулирования. Основным вопросом, в настоящее время стоящим перед мировым сообществом, является осуществление такого регулирования по отношению к современной биотехнологии со стороны мирового сообщества.

## **СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭТИКИ**

*А.С. Рахматов*

*Институт химии АН РТ, Душанбе, Таджикистан*

В печати имеется сообщение о том, что американские законодатели запретили выдавать патенты на клонирование человека, что подразумевает недопустимость выдачи патента на тиражирование живого человека. И таких примеров использования научно-технического прогресса для "блага" человечества очень много. Возникает вопрос, Должно ли быть разрешено все, что технически возможно? Где грань, через которую не позволительно перешагивать и как мы должны регулировать или контролировать такие эксперименты (в том числе передачу информации, социально-экономические



отношения) с этической точки зрения?

Вместе с тем, появляются новые науки, такие как: отраслевая этика, биологическая этика, наноэтика, этика в СМИ... Общество нуждается в регулировании этих же дисциплин, что подразумевает выработку и установление общепринятых мер и стандартов. Таким образом, мы нуждаемся в законах, основанных на этических принципах для предотвращения появления «нового» специалиста с отклонениями от человеческих и этических норм.

В истории есть примеры, когда специалисты отраслей (врачи, технологи, ученые) согласованно работали с политиками. Наиболее уродливое лицо этой кооперации - это бойня миллионов в результате движения нацисткой евгеники "за чистоту нации", эксплуатация других народов, захват и агрессия ради наращивания своей экономики, проведение научных экспериментов на живых людях. Дискуссии по этике начались тогда на Нюрнбергском процессе, когда правда о жутких деяниях нацистских специалистов стала известна потрясенному человечеству.

Важным аспектом поднятия сознательности общества по вопросам этики является продолжительное образование, начиная со школ и до университетов. По нашему мнению, обучающие программы должны включать такие темы для обсуждения и преподавания, как этика продвинутой технологии (информационные и коммуникационные технологии - ИКТ, нанотехнология, биотехнология), этика в экономике и развитии (равенство, доступ, экологическая ответственность) и этика интеллектуальной собственности (использование разработок, авторская защита, принципы дублирования, традиционная собственность).

Например, при изучении такой дисциплины, как **«Этика в экономике и развитии»** должен быть раздел, содержащий этические темы, происходящие из процесса социальных и экономических изменений, называемых как "развитие" и обычно соотносится с модернизацией. Соответствующие темы должны включать динамику передачи технологий, экологическую жизнестойчивость, гендер и право, эксплуатацию и неравенство.

При изучении курса «Информационные технологии в экономике» должен быть раздел «Этика информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)». Так, это обосновывается тем, что в странах с переходящей или развивающейся экономикой, каковой является Таджикистан, наиболее заметной проблемой относительно ИКТ - это "цифровое разделение". То есть, неравенство в доступе к информации и узлам связи через такие технологии как Интернет.

Относительно «Этика нанотехнологии» следует отметить, что сама нанотехнология - область науки пока еще в младенчестве, рассматривающая вопросы манипуляции материалов на молекулярном или атомном уровне. Она включает применением энергии, роботов, могущих войти в экономику, процессы и технологии, излечивая его или нанося вред и т.д.

Мы считаем, что следует:

- создать программы по наращиванию потенциала обучающихся, информирование их при помощи и с привлечением журналистов и общественности, политиков.
- Включение предмета этики в средних и высших учебных заведениях.
- Активное участие ученых в дебаты по вопросам этики.

Прогресс науки, бесспорно, остановить не только невозможно, но и бессмысленно. Задача состоит в том, чтобы соблюдая этические принципы, брать под контроль вновь разработанные методы и технологии, как только они достигли стадии эксперимента, а также до того, как они стали предметом коммерции.

## **НАНОБІОБЕЗПЕКА: МІЖ ТЕХНОФОБІЄЮ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМ ОПТИМІЗМОМ**

*Н. М. Філяніна*

*Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна*

Зі стрімким розвитком і поширенням нанобіотехнологій пов'язані не лише сподівання на розв'язання багатьох проблем людства в галузі медицини, сільського господарства, енергетики, телекомунікації тощо, а й нові ризики для навколишнього середовища та самої людини. Тому оцінки нанобіотехнологій різними суспільними групами повторює, по суті, загальні тенденції ставлення до новітніх технологій та їхньої ролі в життєдіяльності та прогресі людства. Ці оцінки коливаються в діапазоні від цілковитого захоплення новітніми технологіями до повного їх заперечення аж до вимоги заборони (мораторію). Узагальнено ці тенденції можна описали наступним чином:

- цілковита відмова від «підкорення природи», зокрема й за допомогою техніки, від ідеї науково-технічного прогресу й економічного зростання, запровадження мораторію на певні напрями наукових досліджень (наприклад, генна інженерія, застосування нано- та біотехнологій) на користь збереження природи та відновлення втраченої гармонії людського буття. Ця стратегія описується як антисцієнтизм, технофобія, природоцентризм, екоцентризм;

- перегляд стратегій науково-технічного прогресу й соціально-економічного розвитку в напрямі удосконалення техніки і технологій, спрямованих, з одного боку, на подолання наявних екологічних криз, з іншого, – на попередження майбутніх криз шляхом оптимізації природокористування, ресурсозбереження, розроблення й запровадження інноваційних технологій в усі галузі економіки. Ця стратегія ґрунтується на сцієнтизмі й технологічному оптимізмі.

Цілком очевидно, що людство не може відмовитися від науково-технічного прогресу. Проте необхідно постійно мати на увазі амбівалентну природу новітніх технологій, які можуть як приносити благо, так і завдавати

шкоди. З одного боку, в умовах криз люди, суспільство покладають чималі надії на науку, техніку та технології як на засоби подолання цих криз, чекаючи від учених способів раціонального розв'язання складних проблем: подолання голоду та епідемій, забезпечення ресурсами та джерелами енергії, винайдення очисних технологій тощо. З іншого боку, наука, техніка і технології, особливо на стадії їх широкого впровадження у сферу повсякденної практики, виступають джерелом нових, не завжди усвідомлюваних загроз, а позитивні очікування переважають над передбаченням ризиків [2]. Якщо у другій половині ХХ ст. ризики й небезпеки були наслідком стрімкого розвитку й повсюдного застосування широкого спектра хімічних сполук у промисловості та сільському господарстві, розвитку атомної енергетики («мирного атома»), використання генетично модифікованих організмів у фармакології та харчовій промисловості, то на початку ХХІ ст. все більшу увагу привертають питання, пов'язані з розробкою та застосуванням сполук, матеріалів і пристроїв, заснованих на нано-, біо- та нанобіотехнологіях [2].

Запровадження новітніх нанобіотехнологій не захищає людство від нових потрясінь, оскільки будь-які досягнення науково-технічного прогресу пов'язані не лише з вигодами для людини, а й з небезпеками та ризиками як для природи, так і для людського життя й здоров'я. Німецький соціолог Ульрих Бек виголошує доволі категоричний вирок технологічному оптимізму. «Зрештою, – пише він, – той, хто у час, коли постійно збільшується кількість економічних лих і відбувається отруєння продуктів харчування, проголошує, що техніка та промисловість розв'яжуть ними самими спричинені проблеми, відверто знущається над людьми» [1, с.25].

Таким чином, суспільство завжди має усвідомлювати, що новітні досягнення науково-технічної і технологічної революції породжують нові небезпеки й ризики як для самої людини, так і для середовища її існування та інших живих істот. Оскільки ні технофобія, ні технологічний оптимізм не гарантують подолання екологічної кризи та автоматичного убезпечення людини від ризиків, то найбільш оптимальним видається шлях поглиблення знань людини про природу, про її залежність від природного світу, а також відповідна зміна ціннісно-світоглядних орієнтирів людини та суспільства, де пріоритет надається питанням безпеки. У реалізації цього завдання ключова роль належить науці й освіті загалом, а також таким її напрямам як екоосвіта, біоетична та валеологічна освіта. Об'єктивні знання про навколишній світ мають спиратися на мудрість, узгодженість цілей діяльності людини та гуманістичні цінності.

#### Література:

1. Бек У. Влада і контрвлада у добу глобалізації. Нова світова політична економія / У. Бек; пер. з нім. О. Юдіна. – К. : Ніка-Центр, 2011. – 408 с.
2. Етика науки : виклики сучасності : [монографія] / [Кисельов М. М., Гардашук Т. В., Грабовський С. І. та ін.]. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2014. – 248 с.

## **ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*В.И. Фалько*

*Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, Мытищи, Московская область, Россия*

В начале XXI века сначала в США, а затем и во многих других странах мира, включая Россию и Украину, возникло движение, ставящее цели разработки и внедрения т. н. конвергентных технологий НБИК (NBIC). Они объединяют, во взаимном проникновении, четыре составляющих нанотехнологии, биотехнологии и генную инженерию, информационные и коммуникативные технологии, когнитивные науки. Разработка и внедрение во многие области человеческой деятельности конвергентных технологий образует основу шестого технологического уклада, предполагающего даже технологическое совершенствование самого человека. В связи с этим получили развитие и широкое распространение идеи трансгуманизма и постгуманизма, включая концепцию постчеловека. Радикально меняющийся характер научно-технического прогресса, затрагивающий и природу самого человека, вызывает ожесточённые дискуссии и требует междисциплинарных подходов, включающих гуманитарную составляющую, и ставит новые этические проблемы.

В этой конвергенции технологий предпринимается попытка реализации онтологической (объектной) междисциплинарности, редуцируемой к нанообъектам: атом, ген, бит, нейрон, взаимосвязи которых изображаются обычно в виде NBIC-тетраэдра. Но, как отмечает В.И. Аршинов, «"внутри" NBIC-тетраэдра классическая междисциплинарная редукция как таковая отсутствует или ограничена в пользу конструктивной синергичной коммуникации» [1, с. 99]. Дело в том, что междисциплинарная редукция не может сводиться к объектной составляющей, требуя участия субъектов. Казалось бы, синергичная коммуникация предполагает диалог конвергирующих технологий, межсубъектное общение и должна приносить в технологии жизненность и даже очеловечивать их. К сожалению, ничего подобного не происходит, т. к. в «тетраэдрической» концепции взаимосвязи конвергентных технологий, идущей от Михаила Рокко и Уиляма Бэйнбриджа, отсутствуют субъекты, т. е. люди как носители субъектности. Более того, отсутствует и субъектность как совокупность свойств, переносимых человеком на объекты его деятельности, как это мы видим в технических системах и системных конструктах машин не только современной, даже доинформационной эпохи.

Следует подчеркнуть, что *синергетическая* интеграция далеко не тождественна *синергичному*, т. е. духовному неслиянному единению, возможному только между личностями, субъектами. А коммуникация, понимаемая как информационный обмен, ещё не есть межличностное общение. Более того, между элементарными объектами, т. е. неделимыми на соответствующих уровнях организации NBIC-тетраэдра – атомом, битом и т.

д. – информационный обмен в принципе невозможен. Поэтому вместо коммуникации здесь, в лучшем случае, происходит интеграция: «Нанообъекты становятся фокусом синергетической интеграции. Однако из этой асубъектной логики взаимозаменяемости нанообъектов эволюционно-антропологический дискурс как таковой не складывается» [1, с. 98].

Поэтому некоторые российские учёные высказывают идеи альтернатив асубъектной логике NBIC, включающие социогуманитарную составляющую, которая, по их мнению, может быть основой для седьмого технологического уклада. «...Именно в России, – пишет известный психолог Л.Е. Лепский, – существуют потенциальные возможности разработки и использования социогуманитарных технологий инновационного развития. ...Ведется разработка... социогуманитарных технологий в интересах становления седьмого социогуманитарного технологического уклада» [2, с. 80, 81].

При этом главным отличием нового уклада является не разработка новых технологий на основе научного познания, а производство, «выращивание» людей, способных создавать технологии, организовывать новые условия жизни и формы сознания, порождать новые реальности (технологические, культурные, социальные).

Новая концепция конвергентных технологий именуется НБИКС и, на наш взгляд, может изображаться пирамидой с вершиной С – социогуманитарными технологиями. Думается, что они могут включать в себя, в частности, социально-культурные и образовательные технологии. Но для привнесения этического и духовного элементов представляется необходимым дополнить указанные выше конвергирующие технологии ещё одной составляющей – духовными практиками. Графическим символом этой концепции будет октаэдр.

В идее нового технологического уклада проявляется традиционное для отечественной науки и философии единство этической и бытийственной составляющих, сущего и должного. В.Е. Лепский указывает на особую важность этической составляющей: «Следует выделить... угрозу, общую для всех технологических укладов: отстраненность техники, и особенно технологий, от этического осмысления. ...Если сегодня не поставить и не начать серьезно решать проблемы социогуманитарного обеспечения инновационного развития, то могут возникнуть необратимые асоциальные процессы» [2, с. 70].

Являются ли конвергентные технологии, включающие социогуманитарную составляющую, тем новым основанием, на котором человечество сумеет «построить новое здание с новыми нравственными устремлениями», о котором говорил Н.Н. Моисеев ещё в 2000-м году? Непременным условием для этого является сохранение людьми своего статуса субъектов любых технологий, в особенности тех, в которых они делают себя объектами технологического воздействия. Информационная революция, глобализация общества, бездумное использование технологий

вытесняют личностное начало и превращают человека в придаток техники и социальной машинерии.

Бессубъектность развития оказывается серьезной проблемой и в сферах конвергентных технологий, и в области защиты прав природы и культуры, и в самом человеческом обществе. «Мировое сообщество не осознает целей и возможностей своего развития, не берет должной ответственности за свои же деяния перед жителями планеты и различными социокультурными образованиями, перед Природой и Мирозданием в целом, – отмечает В.Е. Лепский. – “Бессубъектность развития” – главная болезнь мирового сообщества» [2, с. 74].

Не усугубляется ли эта болезнь внедрением в техносферу и общественное развитие конвергентных, в том числе социогуманитарных, технологий? Думается, что здесь, как и в поиске путей обретения свободного отношения к технике, справедливы слова Гёльдерлина: «Где опасность, там и путь к спасению». И среди подходов к решению проблемы бессубъектности развития может оказаться весьма полезной идея Н.Н. Моисеева о механизмах кооперации и самоорганизации в социуме как аналогах «механизмов сборки», или «алгоритмов сборки», свойственных эволюционным процессам в природе.

Предлагаемые им механизмы изменения состояния включают выделенные Моисеевым типы эволюционных процессов: наиболее простой класс – дарвиновские механизмы, другой класс – бифуркационные механизмы, третий класс – «механизмы сборки» или кооперации. В обществе они проявляются в алгоритмах самоорганизации, что значительно больше, чем «механизмы сборки», свойственные природе [3].

Подобную мысль о технологиях сборки субъектов как их соорганизации высказывает и Лепский, считая эту социогуманитарную проблему ключевой для XXI века. Категория “сборка субъектов” новая и введена им «для объединения разнородных представлений и технологий соорганизации субъектов в совокупный социальный субъект» [2, с. 74].

В свою очередь, понятие совокупного социального субъекта может быть соотнесено с категорией «Коллективный Интеллект» Моисеева: «Коллективным Интеллектом я называю систему, соединяющую людей информационными связями, систему, благодаря которой отдельным лицам становятся доступны и общие знания, и возможность конкретным “индивидуальным разумами” вносить вклад в общее представление об окружающем мире. В результате функционирования коллективной информационной системы неизбежно возникают общие оценки происходящего, что, в свою очередь, фокусирует усилия людей, объединяет их действия, оказывает определенное влияние на формирование общечеловеческого менталитета. В конечном счете, Коллективный Интеллект – это система, позволяющая формулировать коллективные решения» [4].

Коллективный Интеллект может выступать как в виде Коллективного Разума народа или всего человечества, так и в форме группового интеллекта небольших сообществ людей. Коллективный Разум формируется преимущественно естественно-историческим путём, но в эпоху технологической революции и глобализации испытывает резко возросшее влияние информационных и социальных технологий. Групповой интеллект коллективов, или коллективный интеллект локальных сообществ людей во второй половине XX – начале XXI века стал объектом т.н. живой методологии как деятельности по организации деятельности, системомыследеятельностного подхода (СМД-подхода), а также различных игротехник, используемых в организационно-деятельностных играх (ОДИ), инновационных и практических играх, и методов активной социологии.

Примечательно, что в практике использования этих технологий и методологий оказываются востребованными и весьма эффективно реализуемыми подходы с позиций философии, аксиологии и других гуманитарных наук. В свою очередь, философия и социально-гуманитарные науки приобретают способность гармонично сочетаться с новейшими технологиями. Но, как бы ни были совершенны технологии, над ними должна стоять свободная воля и ответственность человека и общества.

Литература:

1. Аршинов В.И. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистические преобразования в контексте парадигмы сложности // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М.: ООО «Издательство МБА», 2013.
2. Лепский В.Е. Проблема сборки субъектов развития в контексте эволюционных технологических укладов // Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. М.: ООО «Издательство МБА», 2013.
3. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм (Позиция и следствия) // Н.Н. Моисеев. Избранные труды. В 2-х томах. Т. 2. Междисциплинарные исследования глобальных проблем. Публицистика и общественные проблемы. – М.: Тайдекс Ко, 2003.
4. Моисеев Н.Н. Информационное общество: возможности и реальность. Электронный ресурс URL: <http://www.civisbook.ru/files/File/1993-3-2-Moiseev.pdf>.

**ДУХОВНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕТИКИ**

*О.В. Огірко*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна*

Аналіз сучасної екологічної ситуації свідчить про необхідність включення етичного компонента у сучасний процес взаємодії людини із

зовнішнім природним оточенням. Виникає необхідність у гармонійному співіснуванні в природному середовищі, потреба пошуку нової системи цінностей, за допомогою якої можливо змінити ставлення людини до природи, запобігання руйнівного ставлення до неї і до себе. Екологічні проблеми неможливо вирішувати старими засобами, а тому сьогодні актуальними стають проблеми екологічної біоетики.

Екологічна етика – галузь міждисциплінарних знань, предметом якої є моральні та духовні аспекти ставлення людини як образу і подоби Божої до живої і неживої природи. Дане вчення засноване на визнанні морального статусу природи, високому оцінюванні її внутрішньої і нематеріальної цінностей, повазі прав природи й обмеженні прав людини, якій Творець дав завдання: “...підпорядкуйте собі землю і пануйте над сотворіннями” (Бут. 1, 28). Ці слова не є Божим наказом, вказівкою чи засадою для поведінки людини з природою, вони – урочисте Боже благословення для людини на її дорогу в життя і на працю. Отже, людство повинно множитись і наповнювати землю: поширюючись, поодинокі родини, племена й народи займатимуть свої території. Без людини в екології не було б етики, адже людина, в якій є тіло і безсмертна душа, прагне, пізнає, любить і знає себе та Свого Творця, а також є вільна у своїх вчинках. З людиною, з її розумом і свободою волі виникає питання добра і зла, дозволеного і недозволеного, правильного і грішного у ставленні до Бога, перед яким стоїмо серед нашого довкілля – природи, яке маємо розумно вживати з почуттям нашої гідності (трансцендентної характеристики людини) серед сотворінь.

Кожна людина покликана до екологічно відповідальної поведінки у всіх сферах своєї життєдіяльності. Під екологічною відповідальністю слід розуміти відповідальність людини за вчинки, які мають вплив на якісний стан її природного довкілля. Людина, яка вважає себе християнином, вірячи у Бога Творця Всесвіту і природи, що її оточує, провидіння Боже яке чуває над Всесвітом та підтримує його існування, зобов’язана відповідально реалізувати завдання Божого уповноваженого та управителя у цьому світі. Саме Бог у християнському розумінні екологічної біоетики постає як моральний Абсолют, що визначає етичні зобов’язання людини.

Св. Франциск Ассізький – покровитель екологів підкреслював духовну рівноправність з природою, намагався замінити ідею про безмежність панування людини на ідею рівності усіх живих створінь, включаючи людину. Філософ Альберт Швейцер в етиці благоговіння перед життям спирався на біоцентризм. Моральні цінності екологічної етики передбачають їх розповсюдження на екосистему в цілому.



**НАНОТОКСИКОЛОГІЯ ТА ПРОБЛЕМИ  
БЕЗПЕКИ НАНОМАТЕРІАЛІВ ДЛЯ  
ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

## **БИОБЕЗОПАСНОСТЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭТИКИ**

*С.Б. Мельнов*

*Белорусский республиканский научно-практический центр «Экология»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Одна из основных проблем применения наноматериалов и нанотехнологий – безопасность наночастиц (НЧ) для человека и окружающей среды, связанная, в частности с неполнотой данных относительно потенциальных рисков, возникающих при их применении. Кроме того, ощущается дефицит знаний и в области этических, юридических и социальных аспектов применения нанотехнологий: их исследование значительно отстает от научного развития.

**Биобезопасность** – это система мероприятий, направленных на предотвращение или снижение до безопасного уровня неблагоприятных воздействий нанотехнологий и наноматериалов на здоровье человека и окружающую среду. В 2000 г. странами, подписавшими Конвенцию о биологическом разнообразии (включая Беларусь), принят *Картахенский протокол по биобезопасности*, основная цель которого – «содействие обеспечению надлежащего уровня защиты в области безопасной передачи, обращения и использования живых измененных организмов, являющихся результатом современной биотехнологии, способных оказывать неблагоприятное воздействие на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, с учетом также рисков для здоровья человека» (Статья 1). В Республике Беларусь в 2006 г. принят Закон «О безопасности генно-инженерной деятельности».

Вместе с тем в современной глобальной биоэтике существует понятие **экологической безопасности** (экобезопасности), обозначающее состояние или положение, при котором отсутствуют реальные и потенциальные угрозы экологическим интересам личности, общества и государства, которые возникают в результате нарушения природного баланса, ухудшения качества природной среды, истощения природных ресурсов, уничтожения природных экосистем и других негативных последствий, вызванных природными процессами и явлениями, а также антропогенным воздействием, в том числе нанотехнологий и наноматериалов, на окружающую среду.

Одним из факторов, обеспечивающих экобезопасность, является **экологическая ответственность** (понятие введено в 1971 г. Дж. Фейнбергом) – ответственное отношение к природе, способность человека регулировать собственное поведение в ситуации выбора в направлении, ориентированном на гармоничное саморазвитие системы Человек – Биосфера. Экологическая ответственность базируется на принятии самоценности природы и ее прав, позитивном эмоциональном восприятии ее как субъекта взаимодействия, на потребности осуществлять экологически ответственную

деятельность, переживании личной сопричастности к глобальным экологическим проблемам. Экологическая ответственность *перед живой природой* – одно из основных нравственных качеств, которым должен обладать человек для того, чтобы его отношения с окружающей средой были гармоничными. Высокий уровень развития экологической ответственности предполагает, что человек не только учитывает интересы биосферы в своей практической деятельности, но действует в соответствии с потребностью самосохранения самого себя как части биосферы и всего природного сообщества. В качестве основного признака экологической ответственности выступает соответствие поведения и деятельности человека по отношению к природе, с одной стороны, и морального долга, гражданского права, готовности и способности заботиться о природе – с другой.

**Принципиальные постулаты** моральной экологической ответственности в рамках глобальной биоэтики предполагают:

- переход от «модели преобладания» человека над природой к «модели сосуществования» человека и природы;
- принятие новой концепции защиты окружающей среды не столько **для** человека, сколько **от** человека;
- управление «животным», которое находится внутри нас;
- «примирение» экономики, производства, инновационных технологий (нанотехнологий) с экологией на основе моральных критериев.

Основанием принципиальных постулатов экологической ответственности выступает **экологический императив**, предложенный академиком Н.Н. Моисеевым. Суть этих «категорических повелений» морального отношения человека к природе состоит в принятии человеком на себя всей ответственности за соблюдение «правил безопасности на Земле». Эти повеления базируются, в свою очередь, на «обращенности в будущее» и одном из основополагающих принципов экоэтики – принципе предосторожности. Поэтому экологический императив включает в себя совокупность запретов на те виды человеческой деятельности (особенно инновационно-технологической), которые чреваты необратимыми изменениями в биосфере, несовместимыми с существованием человечества. Выполнение этих требований обязательно не только для нанотехнологов – разработчиков и производителей, но и для политической власти, от которой зависят способы внедрения этих технологий, и для каждого человека. Главные положения экологического императива:

- Природа, живая и неживая, – ценность сама по себе, это субъект, имеющий право на существование и процветание, вне зависимости от полезности, бесполезности или вредности природных явлений для человека.
- Этические нормы и правила распространяются на взаимодействие человека и природы, которое строится на основе их равноценности и равноправия.

- Разумность и культура налагают на человека исключительные обязанности по отношению к природе.
- Природоохранная деятельность определяется в первую очередь необходимостью сохранить природу ради нее самой.

Таким образом, моральный экологический императив требует изменения мировоззрения людей: поворота к общечеловеческим ценностям и принципам, прежде всего, к *принципу уважения любой жизни и нравственно-понимающему отношению к природе*; переоценки традиционных потребительских идеалов, перехода *от субъект-объектного к субъект-субъектному отношению с природой*.

## **НАНОТОКСИКОЛОГІЯ ТА ЇЇ РОЛЬ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ НАНОМАТЕРІАЛІВ**

*І.М. Трахтенберг, Н.М. Дмитруха*

*ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України»,  
Київ, Україна*

Розвиток нанотехнологій є одним з перспективних іноваційних науково-технічних напрямів. На сьогодні вже синтезовано багато різновидів наночастинок (НЧ) і наноматеріалів (НМ), які використовуються в різних сферах діяльності людини. Проте, особливі фізико-хімічні властивості НЧ такі як, малий розмір, велика площа поверхні, заряд, структура, різноманітність форм не тільки відкривають нові перспективи для їх широкого практичного застосування, але й можуть створювати нові ризики та загрози для навколишнього природного середовища та здоров'я людини. Особливе занепокоєння викликає використання НЧ і НМ в медицині, сільському господарстві, фармацевтичній і харчовій промисловості. Тому першочерговим завданням для профілактичної медицини є вирішення фундаментальних та прикладних задач, що пов'язані з розробкою, та впровадженням методів та способів оцінки біобезпеки наноматеріалів. У зв'язку з цим у токсикології сформувався новий науковий розділ – нанотоксикологія, основним завданням якого є розробка, обґрунтування та впровадження нових підходів та методів оцінки безпечності НЧ і НМ.

Дослідження з токсичності НЧ і НМ активно проводяться більше ніж 50-ти країнах світу, у тому числі й в Україні. Дані літератури дозволяють стверджувати, що НЧ можуть надходити в організм через дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, непошкоджену шкіру, долати гемато-енцефалічний і плацентарний бар'єри. Завдяки малому розміру, вони здатні проникати практично в усі органи і тканини, клітини і клітинні органели та накопичуватись в них. При цьому НЧ активно взаємодіють з різними біомолекулами, у тому числі, білками, що сприяє порушенню їх фізіологічних функцій, а також появі нових, викликаних структурними

модифікаціями. Надходження НЧ в організм може викликати розвиток запального процесу, апоптоз та некроз клітин.

Метою наших досліджень було визначення токсичних властивостей наночастинок металів (залізо, мідь, оксид заліза) в дослідах *in vitro* та *in vivo*.

Дослідження проведені в умовах *in vitro* на культурі клітин різного походження (A-549- аденокарциноми легень, HepG2 – гепатокарциноми, HEK 293 - нирки ембріона людини, IMR 32 – нейробластоми, MAEK – ендотелію аорти миші) за допомогою МТТ- тесту, фарбування нейтральним червоним і сульфородаміном Б, а також на білках плазми крові людини (альбумін, Ig G) методом MALDI-ToF маспектрометрії та спектрофотометрії.

Встановлено, що найбільшу цитотоксичну активність (порушення цілісності мембрани клітин, функціональної активності мітохондрій та синтезу білка) проявляли НЧ Cu, а найменшу НЧ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Найбільш вразливими до впливу НЧ Fe та Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> були клітини лінії HepG2 та A-549, до НЧ Cu – MAEK і A-549. Отримані дані дозволяють припустити, що органами-мішенями токсичного ураження при надходженні НЧ Fe та Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в організм можуть бути печінка та легені, а НЧ Cu – легені та судини. Показано, що інкубація білків плазми крові з НЧ металів в умовах *in vitro* спричиняла їх структурні та масові зміни. НЧ Fe були більш активними по відношенню до Ig G, а НЧ Cu до альбуміну.

В субхронічному експерименті на щурах Вістар досліджено вплив НЧ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> розміром 19, 75 і 400 нм на показники крові (клітинний склад, вміст цинкпротопорфірину), біохімічні проказники (активність ферментів, білковий, ліпідний та вуглеводний обмін, ПОЛ та систему АОЗ), імунологічні (фагоцитарну активність перитонеальних макрофагів і нейтрофілів крові, утворення імунних комплексів, активність комплементу), а також морфологічні зміни в органах (печінка, нирки, селезінка, тимус). Встановлено, що токсична дія НЧ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> проявлялась у порушенні синтезу гему та клітинного складу крові, активацією фагоцитарної активності макрофагів і нейтрофілів, стимуляцією окисно-відновних процесів в клітинах печінки, серця, нирок. НЧ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> розміром 19 нм в більшій мірі впливали на метаболічні (окисно-відновні) процеси в клітинах та морфофункціональні зміни в тканинах органів піддослідних тварин.

Отримані результати досліджень дозволили дійти висновку, що токсичність НЧ металів залежить від розміру частинок, активності металу, дози та терміну експозиції. Спираючись на дані літератури та результати власних досліджень, можна відзначити, що оцінку біологічної і токсичної дії НЧ і НМ слід проводити з урахуванням їх форми, розміру, концентрації металу, площі поверхні, заряду й інших фізико-хімічних особливостей будови, а також дози, шляху введення, вмісту в органах-мішенях та тривалості дії. Дослідження токсичності НЧ і НМ з метою встановлення чітких критеріїв безпеки для людини вимагає комплексного підходу з проведенням експериментів в умовах *in vitro* та *in vivo*, впровадженням

альтернативних тест-систем, таких як культури клітин і білки плазми крові людини. Дуже важливим є також оцінка можливих віддалених ефектів токсичної дії НЧ і НМ, зокрема, їх генотоксичності та ембріотоксичності. Важливе значення має розробка єдиної системи стандартних тестів, які дозволяють оцінювати безпеку нових НМ за їх впливом на показники життєдіяльності стандартизованих біологічних систем. Накопичення даних токсиколого-гігієнічних досліджень з подальшим обґрунтуванням підходів щодо гігієнічного регламентування наноматеріалів є важливим кроком на етапі розробки проблеми їх біобезпеки.

### **БІОБЕЗПЕКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА З ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ СИРОВИНИ**

*М.Ю.Стеренбоген<sup>1</sup>, А.Я.Чудновець<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*НМАПО ім.П.Л.Шупика, Київ, Україна*

<sup>2</sup>*ДУ «ІМПАМН», Київ, Україна*

Використання біопалив та інших поновлювальних джерел енергії є важливою тенденцією розвитку сучасного агропромислового комплексу провідних країн світу. У 2020 році виробництво енергії за рахунок поновлювальних джерел складатиме близько 10% від загального. За даними "Українського біопаливного порталу", в секторі виробництва пелет з деревини в 2012 році в Україні спостерігався майже двократне зростання кількості виробників, аналогічне зростання спостерігається і серед підприємств, що виробляють пелети з лушпиння соняшника та соломи, а також твердопаливних брикетів з деревини. Виробництво більшої кількості енергії з біомаси пов'язано з рішенням деяких технічних проблем, в тому числі з проблемою запобігання забруднення навколишнього середовища. Відходи сільського та лісового господарств, міські відходи можуть виявитися додатковими джерелами енергії та використовуватися в якості сировини для виробництва рідкого та газоподібного палив.

Паливні брикети, пелети, гранули з деревини - чиста екологічна продукція, яка виробляється не використовуючи клеючих речовин і хімічних добавок, з натуральних відходів деревини. У самій деревині міститься лігнін, який і є сполучною речовиною. Виробляються брикети при високому тиску і температурі. В процесі високотемпературного запікання деревини знищується весь бактеріальний фон і виходить чистий продукт від паразитів (мікробів, жучків і грибків).

Позитивний фактор при застосуванні дерев'яних паливних брикетів - це мінімальний вплив на екологію при спалюванні в порівнянні з традиційним твердим паливом при тій же теплотворній здатності, але в 15 разів меншим залишком золи (макс 1,0%) який використовується як мінеральне добриво. Так, при спалюванні бурого вугілля - залишається 40% золи, при спалюванні

чорного вугілля - залишається 20% золи, при спалюванні дерев'яних брикетів - залишається 0,5-1% золи.

Працівники підприємств з переробки відходів різних видів сировини можуть піддаватися впливу великої кількості алергенних і імунотоксичних агентів (наприклад терпени, смоляні кислоти та ін.) і мікроорганізмів, що контамінують сировину.

Наукові дослідження, що були проведені на підприємствах з переробки деревини виявили в повітрі робочої зони мікроорганізми (грамнегативні бактерії, мікроскопічні гриби) та їх продукти (ендотоксини,  $\beta$ -1,3; D-глюкани). Ці біологічно активні речовини добре відомі, як потенційні збудники багатьох захворювань. Дослідження показують, що концентрації та видовий склад мікроорганізмів при переробці деревини можуть варіювати в значній мірі залежно від виду деревини, що обробляється, регіону та місця її зростання, технології виробництва та інших умов. Забруднення повітря робочої зони при переробці деревини мікроорганізмами, значною мірою залежить від ураження мікроорганізмами деревини, тобто первинної інфікованості, що визначає кількість, та якість мікроорганізмів, що контамінує деревину залежно від виду рослини та умов зростання, та вторинної інфікованості, що формується в процесі зберігання, транспортування, технології виробництва та ін.

Мікробіологічні дослідження показали, що повітря робочої зони контаміноване мікроскопічними грибами *Aspergillus fumigatus* і коринебактеріями. *Aspergillus fumigatus* є відомим небезпечним агентом, який може викликати алергічний альвеоліт, астму та аспергільоз легенів. Таким чином, при виробництві біопалива при обробці первинної сировини, працівники піддаються негативному впливу високих рівнів мікроорганізмів, енто- та мікотоксинів, що може слугувати ризиком для стану здоров'я працівників данної галузі.

## **ВПЛИВ НАНОЧАСТИНОК СУЛЬФІДУ СВИНЦЮ НА СИСТЕМУ КРОВІ**

*І.В. Губар, О.Л. Атихтіна*

*ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», Київ, Україна*

Свинець та його сполуки віднесені до глобальних небезпечних забруднювачів навколишнього середовища. Широке впровадження у різних галузях виробництва свинецьумісних наночастинок (НЧ) та наноматеріалів може становити небезпеку як для здоров'я людини, так і стану довкілля. Відомо, що сполуки свинцю володіють вираженими гематотоксичними властивостями, зокрема спричиняють порушення гемопоезу та розвиток анемії. Це обумовлює необхідність проведення експериментальних досліджень гематотоксичних ефектів при оцінці їх токсичних властивостей.

Актуальним є пошук засобів протекторної дії при отруєннях сполуками свинцю виробничо- та екологічно-обумовленого генезу.

Метою роботи було вивчення на експериментальній моделі інтоксикації особливостей гематотоксичної дії наночастинок сульфиду свинцю різних розмірів у порівнянні з іонною формою – нітратом свинцю, а також оцінка протекторної дії тіоцетаму.

Дослідження проводились на щурах лінії Вістар вагою 160-180 гр., яким внутрішньоочередово вводили НЧ PbS розміром 26-34 та 50-80 нм та  $Pb(NO_3)_2$  у дозі 0,94 мг/кг/добу у перерахунку на свинець. Тіоцетам з протекторною метою застосовували перорально у дозі 250 мг/кг/добу протягом 1 місяця після 60 введень тваринам досліджуваних сполук свинцю.

Гематоксичні ефекти оцінювали після 30 і 60 введень та через 1 місяць після припинення експозиції. Для дослідження гематологічних показників кров відбирали після декапітації. Дослідження на експериментальних тваринах проводили із додержанням біоетичних вимог. Загальний аналіз крові з підрахунком лейкоцитарної формули проводили на гематологічному аналізаторі ABX MICROS 60. Статистичну обробку первинних даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel 2003 та Statistika 10.0. Достовірність відмінностей між показниками оцінювали за U-критерієм Манна-Уїтні.

Результати досліджень показали, що після введення сполук свинцю зміни гематологічних показників характеризувались зниженням рівня гемоглобіну в крові, зниженням вмісту та концентрації гемоглобіну в еритроциті, зменшенням об'єму еритроцитів та зростанням показника гетерогенності еритроцитів, що свідчить про порушення процесів еритропоезу та вихід у судинне русло функціонально незрілих бідних на гемоглобін еритроцитів. Найбільш виражені зміни спостерігались за дії НЧ PbS розміром 50-80 нм порівняно із НЧ PbS меншого розміру (26-34 нм) та  $Pb(NO_3)_2$ .

У лейкоцитарному ряді клітин крові щурів було виявлено незначне зростання загальної кількості лейкоцитів, статистично достовірне збільшення абсолютної і відносної кількості лімфоцитів та абсолютної кількості моноцитів. Найбільш істотні порушення відбувались після введення НЧ PbS меншого розміру та  $Pb(NO_3)_2$ .

Зміни показників тромбоцитарного ряду клітин крові проявлялись збільшенням середнього об'єму тромбоцитів та зменшенням показника гетерогенності тромбоцитів. У постекспозиційному періоді спостерігались гематологічні порушення, які обумовлені прискореним тромбоцитопоезом та виходом молодих функціонально незрілих кров'яних пластинок у кров'яне русло, та носили компенсаторно-приспосувальний характер. За дії НЧ PbS 50-80 нм ці зрушення були менш виражені, проте мало місце зниження рівня тромбоцитів, що може свідчити про зрив компенсаторних механізмів та пригнічення тромбоцитопоезу.



Застосування тіоцетаму у щурів після експозиції досліджуваними сполуками свинцю сприяло покращенню гематологічних показників. Зокрема, реєструвалося підвищення концентрації гемоглобіну в крові та в еритроциті та зменшення показника гетерогенності еритроцитів. Спостерігалось також покращення показників тромбоцитарного ряду (середній об'єм тромбоцитів та показник гетерогенності тромбоцитів).

Таким чином, гематотоксичні ефекти, викликані тривалим введенням НЧ PbS експериментальним тваринам, проявлялись ураженням клітин крові еритроцитарного, лейкоцитарного ряду і тромбоцитів, що було обумовлено порушенням гемопоезу і синтезу гемоглобіну та зривом компенсаторно-приспосувальних реакцій.

Враховуючи, що тіоцетам продемонстрував протекторні ефекти, його застосування є перспективним для профілактики гематотоксичної дії сполук свинцю.

## **ЕКОЛОГІЧНА ЕТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

*Н.В.Коваленко*

*Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П.Л. Шупика, Київ, Україна*

Сучасне суспільство все більше уваги приділяє світоглядно-філософському осмисленню та аналізу поглядів на глобально-екологічну кризу, на глобальні екологічні проблеми, на зміну етичних орієнтацій, моральних норм та цінностей, на біологічну та екологічну безпеку. Зміни, що відбуваються у взаємовідносинах людини з довкіллям, з природою загалом, у сфері світогляду, у свідомості сучасної людини, відбуваються під впливом екологічних ідей. Саме досягнення в науці дають можливість простежити формування дослідницьких напрямів філософської думки (екологічної етики, біоетики, екологічної біоетики), пов'язаних з екологічною проблематикою, та їх вплив на безпеку, яка має різні виміри (міжнародний, національний, безпека життєдіяльності, безпека окремих видів діяльності, військовий, економічний, екологічний та інші).

З 70 – 80-х років ХХ століття екологічна етика формується як філософський напрям сучасної філософії. Вона стає науковим пошуком реальних альтернатив і метафізичних принципів, які будуть регулювати відносини людини і природи, визначать моральну відповідальність людства до природи як суб'єкта. Предметом екологічної етики є вивчення засад морального ставлення людини до природи, до всього живого світу, обґрунтування та розробка етичних принципів і норм, аналіз стереотипів людської поведінки по відношенню до природи. Екологічна етика орієнтована на розвиток самосвідомості як окремої людини, так і людства в цілому, сполучена із загальним благоговінням перед життям. На наш погляд,

екологічна етика отримує подальший розвиток з позицій сучасних стрімких взаємовідношень «людина – природа – соціум» у новій науковій теорії – екологічній біоетиці.

У 70-х роках ХХ століття почався біоетичний етап розвитку етики з публікацій робіт вченого-гуманіста В. Р. Поттера, якого вважають основоположником біоетики. Біоетика спрямована на пошук шляхів до гуманізації суспільства, вона має на меті визначення «шляху до виживання» людства, збереження життя на Землі. Біоетика, як визначив Поттер, «міст у майбутнє», міст між різними дисциплінами – природничими і гуманітарними науками, між теорією і практикою, біологічними знаннями і культурою, екологією і етикою. Біоетична ідея В. Р. Поттера отримала подальший розвиток у глобальній біоетиці, в якій фундатор концепції біоетики пропонує в якості основних складових розглядати медичну і екологічну біоетику. Екологічна біоетика, яка поєднує біологічне знання з пізнанням системи людських цінностей, має довгострокові цілі та займається збереженням екосистеми в такій формі, щоб вона була сумісна з неперервним існуванням людського роду [Potter V. R. *Global bioethics: Building on the Leopold Legacy*. – Michigan State University Press, 1988. – 203 p. С. 74].

Стрімкий розвиток науково-технічної цивілізації і відсутність адекватної рефлексії суспільства на кризову екологічну ситуацію супроводжується потужними ризиками техногенного і природного характеру. Оцінюючи ситуацію екологічного становища в контексті історичного розвитку суспільства, можна сказати, що в результаті антропогенного впливу на природне середовище відбувається втрата стійкості життя на Землі, виникає загроза безпеки людства. Не завжди можливо передбачити небезпеку та розрахувати ступінь ризику, бо він потребує урахування всіх складових елементів багатовимірної системи «людина-природа-соціум». В зв'язку з цим, відбуваються не тільки безпосередні й заплановані людиною зміни, але й опосередковані негативні зміни, що стають ризикогенними для природного, соціального і технічного середовища.

На противагу ризикам і загрозам формується концепція біобезпеки та екологічної безпеки. Біологічна безпека забезпечує оптимальні умови життєдіяльності людини та стан середовища, в якому відсутній негативний вплив біологічних, хімічних або фізичних чинників. В даному випадку ми хочемо зосередитись на феномені екологічної безпеки, коли стан та умови навколишнього середовища знаходяться в екологічній рівновазі та гарантується захист навколишнього середовища та збереження екологічних умов для життя та здоров'я людини.

Екологічна безпека, яка набуває глобальних масштабів, має основні два аспекти: соціальний і науковий. Екологічна безпека, як специфічний об'єкт наукового і соціального пізнання, є предметом зацікавленості не тільки вчених, а й всього суспільства. Проблема екологічної безпеки починається з наслідків антропогенної діяльності, які мають виражений соціальний

характер і загрожують умовам життєдіяльності суспільства, з іншої сторони екобезпека має природничо-науковий вектор, який охоплює біосферні процеси, виробничо-технічні та сільськогосподарські проблеми (зменшення деградації земель, боротьба з шкідниками, підвищення урожайності та інше), медичні, медико-біологічні, військові.

Феномен екологічної безпеки як продукт взаємодії природних і соціальних процесів привертає увагу цілого комплексу соціально-екологічних наук таких як біоекологія, соціальна екологія, медицина, екологічна експертиза та екологічна етика, екологія людини, біоетика, екобіоетика. Взаємодія та інтеграція наук, сукупність завдань сучасної науки охоплює практично усі питання життєдіяльності суспільства і природного середовища, що націлені на гармонізацію взаємозв'язків «людина-природа» та екологічну безпеку. Розвиток таких напрямків філософської думки як екологічна етика, біоетика, екобіоетика дають нам надію в майбутньому на подолання екологічного кризового становища, на зменшення кількості негараздів та небезпечних ризиків для існування людства на Землі.

**МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ  
В ПРОДУКЦИИ АПК И ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
КАК ЭТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ**

*Ю.С. Баранов<sup>1</sup>, М.А. Клисенко<sup>2</sup>, В.Ф. Демченко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,*

*<sup>2</sup>ГУ «Институт медицины труда Национальной академии медицинских наук  
Украины», г. Киев, Украина*

По состоянию на 01.05.2017 г. в Украине зарегистрировано более 2000 пестицидных формуляций, применяющихся в виде 36 препаративных форм, в состав которых входят 238 действующих веществ (д. в.) химического происхождения. Каждый год появляются новые молекулы д. в. и новые препаративные формы пестицидов.

В соответствии с Законом Украины о пестицидах и агрохимикатах («Про пестициди і агрохімікати», ВР України 02.03.1995 р.) система государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов предусматривает обязательные комплексные испытания, в ходе которых проводится всесторонняя токсиколого-гигиеническая оценка, разрабатываются / адаптируются / модифицируются методики определения остаточных количеств пестицидов, изучаются условия труда при их использовании и динамика содержания в системе «воздух – почва – растение - урожай». Этот комплекс исследований направлен на обоснование и разработку рекомендаций по обеспечению безопасного для работающих и населения

использования пестицидов или смеси пестицидов на той или иной целевой культуре.

Однако, в процессе сельскохозяйственного производства возникают обстоятельства, при которых необходимо проведение так называемого *пострегистрационного мониторинга пестицидов*, который позволил бы дополнительно оценить риски для окружающей среды и человека, возникающие при использовании интенсивных аграрных технологий с широким применением химических средств защиты растений.

Кроме того, продукция АПК, произведенная в Украине как для внутреннего рынка так и на экспорт, должна контролироваться на содержание остаточных количеств пестицидов с целью определения соответствия требованиям отечественных санитарно-гигиенических нормативов и, все чаще, международных стандартов.

Для успешного решения обозначенной выше проблемы, исходя из зарубежного опыта, становится необходимой разработка отечественных и / или имплементация уже существующих международных «мультикомпонентных» методик определения ксенобиотиков в продуктах питания, продукции АПК и объектах окружающей среды.

Очень важным для обеспечения эффективности и безопасности применения пестицидных препаратов является контроль их качества. Эта аналитическая проблема чрезвычайно обостряется в случае формуляций, в состав которых входит несколько действующих веществ (от двух до четырех д. в.). Доля таких пестицидных препаратов уже составляет около 30 % от их общего числа.

Таким образом, наряду с пострегистрационным мониторингом препаративных форм пестицидов, имеющим целью всеобъемлющий контроль использующихся в Украине пестицидных формуляций, необходима государственная система мониторинга остатков пестицидов, позволяющая минимизировать негативные эффекты антропогенного загрязнения для окружающей среды и теплокровных, снизить риски для здоровья человека.

Как инструмент системы мониторинга необходимо наличие точных, чувствительных, простых, дешевых методик определения мультиостаточных количеств пестицидов, полиароматических углеводов, антибиотиков, микотоксинов в продукции АПК и объектах производственной и окружающей среды.

**МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ З ПРОФІЛАКТИКИ  
СВИНЦЕВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ**

*В.І.Чернюк<sup>1</sup>, І.М.Трахтенберг<sup>1</sup>, С.П.Луговської<sup>1</sup>, В.Ф.Демченко<sup>1</sup>,  
П.І.Демченко<sup>2</sup>, О.В.Войтко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ДУ «Інститут медицини праці НАМН України»,*

*<sup>2</sup>ТОВ НВП «Технологіка», м. Київ, Україна*

Свинець та його сполуки вважають за один з небезпечніших факторів ризику для професійного здоров'я, а внаслідок їх глобального розповсюдження в довкіллі – для здоров'я населення в цілому, особливо для найбільш вразливої його частки, в першу чергу – вагітних та дітей.

Відомо, що запорукою успіху у вирішенні актуальних проблем хімічної безпеки є тісна міжнародна наукова співпраця.

Інститут медицини праці майже півстоліття плідно співпрацює з авторитетними міжнародними організаціями в галузі охорони здоров'я (ВООЗ) та праці (МОТ), бере участь у виконанні проектів в рамках Міжнародної програми хімічної безпеки ООН (ЮНЕП Кемікалз).

Накопичено багаторічний досвід не тільки з всебічної оцінки умов праці в різних галузях виробництва, але і з профілактики негативних впливів небезпечних хімічних факторів на здоров'я працюючих та населення.

Внаслідок катастрофи на Чорнобильській АЕС постало питання радіаційної безпеки. Для захисту ліквідаторів аварії та населення було запропоновано (акад. Трахтенберг І.М.) використання пектину, ентеросорбенту природного походження.

Як відомо, ситуація була ускладнена надзвичайно високим забрудненням довкілля сполуками свинцю, який було використано для гасіння пожежі на реакторі.

Для виведення з організму людини не тільки радіонуклідів, а й свинцю та інших важких металів разом з Київським державним університетом ім. Т.Г.Шевченка та ТОВ «Сума технологій» (тепер – ТОВ, НВП «Технологіка») були розроблені перші пектинові препарати.

Згодом індивідуальну біопротекцію було використано для захисту працюючих на виробництвах (акумуляторному та інш.), де лімітуючим хімічним фактором є свинець та його сполуки.

На звернення до Інституту в'єтнамських фахівців, занепокоєних ризиком інтоксикацій у працюючих та населення, особливо дітей, була підписана Угода про науково-технічне співробітництво з «Національним інститутом професійного здоров'я та навколишнього середовища Соціалістичної Республіки В'єтнам» (генеральний директор – др. Доан Нгок Хай), за якою у В'єтнамі вперше впроваджено медичну технологію з використанням пектинових композицій («РЕСТІН COMPLEX» виробництва «Технологіка»України) для біопротекції несприятливої дії свинцю на організм дітей і працівників підприємств з переробки свинцевих

акумуляторів.

За угодою передбачається:

- гармонізація підходів та критеріїв оцінки негативного впливу на організм людини факторів умов праці та довкілля;
- наукове обґрунтування та розробка програми оцінки ефективності засобів біопротекції негативного впливу на організм людини факторів умов праці та довкілля;
- розробка спільних проектів рекомендацій, законодавчих та методологічних документів та заходів;
- розробка в рамках Національного Центру співпраці з ВООЗ у В'єтнамі на базі Національного інституту професійного здоров'я та навколишнього середовища Соціалістичної Республіки В'єтнам Програми спільного забезпечення розвитку системи навчання та підготовки кадрів у сфері медицини праці та шляхів впровадження міжнародних стандартів безпеки та охорони здоров'я.

Так сталося, що Договір з Національним інститутом професійного здоров'я та навколишнього середовища Соціалістичної Республіки В'єтнам став останньою Міжнародною Угодою, яку підписав з української сторони директор Інституту медицини праці НАМН України, віце-президент Національної академії медичних наук України, академік НАН та НАМН України, професор, доктор медичних наук Юрій Ілліч Кундієв.

Академік Ю. І. Кундієв, вчений зі світовим ім'ям, визнаний авторитет з токсикології, гігієни праці та навколишнього середовища, хімічної, нано- та біобезпеки, був протягом майже півстоліття у фарватері об'єднання міжнародних зусиль у вирішенні найактуальніших питань в зазначених галузях науки.

17 січня 2017 року Юрій Ілліч Кундієв пішов з життя.

Він був засновником та лідером біоетичного руху в Україні, членом бюро Європейського форуму з біоетики, очолював Комісії з біоетики при Кабінеті Міністрів України та при Президії НАН України.

Нам залишається разом з колегами гідно продовжувати вже розпочату спільну справу з охорони професійного та популяційного здоров'я, а саме в галузі колективної та індивідуальної біопротекції несприятливої дії свинцю на організм дітей і працівників підприємств з переробки свинцевих акумуляторів у В'єтнамі.

Попереду узагальнення та обговорення результатів першого етапу досліджень.

---

**НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОГО  
ПРИЗНАЧЕННЯ: ЕТИЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА  
ОСВІТНІ АСПЕКТИ**

## ВЫЗОВЫ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ: КОГНИТИВНЫЕ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Я.С. Яскевич

*Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь*

С завершением в 2003 г. проекта «Геном человека», как подчеркивают эксперты, были получены более совершенные методы для объяснения причин болезней. Подчеркивается, что использование геномных и молекулярных данных позволит в контексте новых вызовов улучшить предоставление медицинской помощи, сделав ее точечной; содействовать открытию и испытаниям новых фармацевтических продуктов, находить механизмы, помогающие установлению генетической предрасположенности пациентов к отдельным заболеваниям и клиническим состояниям. Таким образом, делается вывод, что персонализированная медицина (ПМ) представляет собой применение геномных и молекулярных данных с целью наилучшего, точечного предоставления услуг здравоохранения, содействия открытию и клиническим испытаниям новых продуктов, помощи в определении предрасположенности конкретной личности к особому заболеванию или состоянию.

Сегодня идут дискуссии о том, как новая медицинская модель повлияет на существующую систему здравоохранения, а также общество в целом, каковы здесь выгоды и риски, как изменится здравоохранение и как предстоит действовать медикам в новых условиях.

Врачам придется работать с огромными объемами информации. Изменится и социальная роль пациентов, которым предстоит занять более активную роль в условиях здравоохранения XXI в., взяв больший объем ответственности за свое здоровье, чем это было в условиях господства традиционной медицины. При этом мощно заявит о себе этико-психологический аспект персонализированной медицины, так как именно это направление медицины предполагает наиболее близкое и личностное общение с пациентом. Кроме этого, становится ясно, что предметом действия врача становится не актуальное состояние организма пациента, а потенциальное, т.е. то, что может быть в будущем.

Рациональные формы оценки ПП ставят задачи перед современной медициной о включении в ее содержание разработку организационных, психологических и когнитивных измерений, соответствующих кодексов, рекомендаций и экспертных выводов.

### Литература

1. Рабочие тетради по биоэтике. Вып. 21: Философско-антропологические основания персонализированной медицины (междисциплинарный анализ): сб. науч. ст. / под ред. П. Д. Тищенко. — М. : Издательство Московского гуманитарного университета, 2015. — 208 с.



## БИОЭТИЧЕСКИЕ КОНФИГУРАЦИИ ВНЕДРЕНИЯ НАНОБИОТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНУ И ГЕНЕТИКУ

Т.В. Мишаткина

Международный государственный экологический институт  
им. А.Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика Беларусь

Современное общество характеризуется быстрым развитием и внедрением в медицинскую практику и генетику новых нетрадиционных технологий (нанотехнологий, биотехнологий, информационных технологий и др.), которые непосредственно влияют на все аспекты медицины: улучшение диагностики, оказание эффективного и качественного лечения, решение проблем бесплодия, старения человеческого организма и т.д. Так, применение **нанотехнологий** способствует *ранней диагностике* заболеваний на клеточном и субклеточном уровнях (например, с **помощью** квантовых точек, позволяющих изучить процессы в клетке на уровне отдельной молекулы), что значительно улучшает качество постановки диагноза и лечение раковых образований. В области *нанотерапии* наиболее существенное достижение – решение проблем *доставки препаратов* и *регенеративная медицина*. НЧ позволяют доставлять лекарство точно к месту болезни, увеличивая его эффективность, минимизируя побочные эффекты и способствуя контролируемому выводу терапевтических веществ. НЧ также стимулируют врожденные механизмы регенерации (в частности, путем искусственной активации и управления взрослыми стволовыми клетками). Наряду с этими достижениями возникают специфические риски, вызванные внедрением этих технологий и имеющие определенную **биоэтическую конфигурацию**.

Одна из основных проблем применения наноматериалов и нанотехнологий в биомедицине, экологии и генетике – безопасность наночастиц (НЧ) для человека. Отмечается также неполнота данных относительно потенциальных рисков, связанных с наномедициной и нанотехнологиями, для человеческого здоровья и окружающей среды. Ощущается дефицит знаний в области этических, юридических и социальных аспектов применения нанотехнологий: их исследование значительно отстает от научного развития. С обеспечением безопасности использования нанотехнологий в медицине связаны и другие *этические* проблемы: вопросы токсичности нанопрепаратов, проблемы получения информированного согласия участников клинических испытаний осложняются тем, что из-за недостаточности знаний трудно предоставить пациенту адекватную информацию о поставленном диагнозе, возможностях, последствиях и рисках нанотерапии.

В условиях наступления наноэры, предъявляющей сегодня новые – глобальные вызовы безопасности как экологии человека, так и экологии природы, перспективами дальнейшего анализа этических аспектов использования нанотехнологий и наноматериалов в биомедицине, генетике и экологии выступают, на наш взгляд, следующие направления **глобальной и социальной биоэтики**.

1. Разработка *концептуальной модели наноэтики* – конкретизация основных положений биоэтики как методологического основания экспертизы применения

нанотехнологий и наноматериалов в клинической медицине и исследованиях с участием человека.

2. Теоретический анализ *наноэтических проблем* экологических рисков, провоцируемых развитием нанотехнологий, и возможностей взаимодействия *наноэтики с экологической этикой* на основе их общей проблематики.

3. Анализ возможностей и путей применения в биомедицинской практике *организационной наноэтики*, цель которой – поиск и разработка механизмов этического контроля над внедрением нанотехнологий на уровне *институций*.

4. Исследование *социально-этических проблем*, связанных с возможностями злоупотреблений достижениями нанотехнологий при проведении биомедицинских и генетических исследований, с опасностями культурологических и демографических сдвигов, необоснованного вмешательства в природу человека, с проявлениями негативной неоевгеники.

5. Изучение *моральных перспектив* влияния нанотехнологий на решение фундаментальных проблем биологии, генетики и клинической медицины (диагностику, профилактику и лечение болезней человека; выявление аномалий его развития, генетической предрасположенности к заболеваниям).

6. Разработка системы *операциональных этических стандартов и процедур*, регулирующих применение нанотехнологий и наноматериалов в области биомедицины, генетики и экологии с целью осуществления контроля над необоснованным вторжением в природу человека и окружающую среду, что требует разработки уникальных методов *оценки нанорисков*, специальных диагностических и терапевтических *классификаций*, оценки безопасности *стадий применения* НЧ.

Некоторые из этих проблем полностью или частично решены в рамках белорусско-украинского проекта «Этические аспекты применения нанотехнологий в биомедицине и экологии человека» – как теоретически, так и практически; сделаны определенные выводы.

1. При применении наноматериалов и нанотехнологий в биомедицине и генетике *риск* рассматривается как сочетание вероятности и возможности наступления неблагоприятных последствий, в частности для здоровья человека.

2. Наиболее опасными при применении наноматериалов и нанотехнологий в сфере биомедицины, генетики, сельского хозяйства являются риски, связанные со здоровьем человека; оказывая влияние на безопасность и экологию человека и общества, они требуют особой *моральной ответственности* и новых *механизмов управления* на локальном, государственном и глобальном уровнях.

3. *Этикой риска* выявлены специфические особенности предупреждения и противостояния рискам: мультидисциплинарность, невозможность универсальности, необходимость публичных коммуникаций и обсуждений, получающие дальнейшее развитие в *наноэтике*.

4. В рамках *наноэтики* выявлены и разработаны новые моральные ценности и принципы, закрепляющиеся в этических кодексах, декларациях, законодательных документах; в качестве основных регулятивов наноэтикой предлагаются принципы *предосторожности* и *презумпции опасности*.

4. Важнейшими факторами управления рисками выступают: институционализация наноэтики, способствующая разработке ответственных решений и действий; ее инструментализация и операционализация (внедрение в практику через организационные процедуры и процессы, например, через деятельность биоэтических комитетов); прагматическая ценностная мотивация.

5. Наноэтика является действенной и эффективной только как социальная этика, способная найти оптимальное сочетание инструментов/процессов для достижения целей безопасности человека, общества и природы.

## **НАНОБІОЛОГІЯ Й НАНОБІОТЕХНОЛОГІЯ – ЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕДИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*В.А. Туманов<sup>1</sup>, Г.О. Сирова<sup>3</sup>, В.Ф. Шаторна<sup>4</sup>, Н.О. Горчакова<sup>2</sup>, І.С. Чекман<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Київський медичний університет, Київ, Україна;*

*<sup>2</sup>Національний медичний університет імені О.Ш. Богомольця, Київ, Україна;*

*<sup>3</sup>Харківський медичний університет, Харків, Україна;*

*<sup>4</sup>Дніпровська державна медична академія, Дніпро, Україна*

Нанобіологія – розділ нанонауки, що характеризується поєднанням знань з фізики, матеріалознавства, органічної хімії природних й синтетичних матеріалів, поєднуючи засоби, підходи та матеріали нанонауки та біології, займається розв'язанням біологічних завдань за допомогою нанотехнологій, розробляє способи створення молекулярних приладів із використанням біомакромолекул, використовуваних природою [1,2]. Дослідники багатьох країн світу починають застосовувати розробки з нанобіотехнологій, в тому числі і в різних галузях медицини. Зокрема, у таких галузях медицини, як онкологія, генетика, радіологія, кардіологія, неврологія, офтальмологія, ортопедія і травматологія, дерматологія та токсикологія; розробляються методи створення нових медикаментів та вакцин на основі нанобіотехнологій.

Макроергічні сполуки, медіатори, вітаміни та інші біологічно активні речовини є нанорозмірними. З позицій нанонауки ґрунтовними речовинами є замінні та незамінні амінокислоти, медіатори (адреналін, норадреналін, ацетилхолін, серотонін), вітаміни (ретинол, ергокальциферол та ін.), альбумін, АТФ, ДНК, РНК, фібриноген, іонні канали, біомембрана, колоїдні розчини організму (кров, міжклітинна рідина), цитокініни та інші нанорозміри. До наноб'єктів можуть бути віднесені ті, що мають чіткі просторові розміри та є доступними для прямого спостереження методами електронної та зондової скануючої мікроскопії (наночастинки, нанопластики, нанотрубки, нанопори), а також ті об'єкти, розмір яких часто визначається непрямими методами (наноагрегати, ліпосоми, мембрани).

Одним з найбільш популярним серед оксидів є оксид кремнію (SiO<sub>2</sub>), який у нанорозмірному стані має вигляд пухкого порошку білого кольору і відрізняється вираженими гідрофільними та адсорбційними. Доведено, що нано-SiO<sub>2</sub> проявляє лікувальні властивості завдяки здатності зв'язувати патогенні речовини білкової природи, наприклад, екзо- та ендотоксини, а також викликати аглютинацію мікроорганізмів. На основі нано-SiO<sub>2</sub> українськими вченими розроблено і

впроваджено у виробництво лікарський засіб гель-сорбент, який застосовують як ентеросорбент при гострих кишкових інфекціях, вірусному гепатиті, різноманітних отруєннях та як аплікаційний сорбент для санації гнійних ран. Гель-сорбенти високодисперсного нанодіоксиду кремнію з ліпофільним комплексом насіння амаранту, льону, екстрактом м'яти характеризуються вираженими сорбційними, протимікробними і спазмолітичними властивостями.

#### Література

1. Чекман І. С., Сімонов П.В. Природні наноструктури та наномеханізми. – К.: Задруга, 2012. – 104 с.
2. Nussinov R., Aleman C. Nanobiology: from physics and engineering to biology // Phys. Biol. – 2006. – Vol. 3. – P. 1–2

### **БІОЕТИКА ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА ТА ДІОКСИДУ ЦЕРІЮ У МЕДИЦИНІ В АСПЕКТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ТВАРИНАХ**

*О.А. Фалюш, О.Г. Резніков*

*ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», Київ, Україна*

Безпечний розвиток нанотехнологій є пріоритетною задачею сучасного суспільства. Останніми роками уряди різних країн (США, ЄС, Японія та ін.) витрачають значні кошти на дослідження та розробки в галузях нанотехнологій. Особливо приділяється увага наномедицині, яка застосовує результати нанотехнологій на практиці.

В найближчі роки очікується збільшення досліджень препаратів для доставки ліків, відновлення біологічних структур та для боротьби з раковими клітинами. Але впровадження нанотехнологій в медицину супроводжується великою кількістю проблем біоетики, вирішенню яких допомагають експерименти на тваринах.

Головною перевагою досліджень *in vitro* є можливість проводити тестування великого масиву об'єктів, а також оцінки прямої токсичної дії на клітину (мішень). Але наступним етапом мусить бути оцінка впливу саме на біологічні системи *in vivo*. Проведення експериментів по дослідженню впливу наноматеріалів на організм піддослідних тварин допоможуть у порівняно швидкий час визначити можливу токсичність або користь від застосування продукції нанотехнологій.

Нами досліджено вплив наночастинок золота (НЧЗ) і нанокристалічного діоксиду церію (НДЦ) на органи статевої системи самців щурів.

Застосування як полідисперсного (10-50 нм), так і монодисперсного (20 нм) розчинів НЧЗ впродовж 7-14 діб не спричиняло змін рівня тестостерону у плазмі крові та пошкодження морфологічної будови органів. Маса сім'яників та їх придатків, коагулюючої залози не відрізнялись у тварин контрольної та дослідної груп, але маса сім'яних пухирців та вентральної простати зменшувалась.

Відбувалась інфільтрація лейкоцитами тканин простати, що узгоджується з даними літератури щодо розвитку лейкоцитозу та імбібіції різних органів тварин лейкоцитами при введенні НЧЗ. У більшості випадків введення НЧЗ спричинює

системну запальну реакцію, яка супроводжується дистрофічними змінами в печінці, нирках, легенях, селезінці. При цьому посилюються процеси проліферації і диференціації імункомпетентних клітин.

Дослідження ефектів НДЦ щодо морфофункціонального стану органів статеві системи старіючих самців щурів виявило стимулюючий вплив низької дози НДЦ (1 мг/кг) на гормональну функцію сім'яників та сперматогенез. У вентральній простаті посилювались секреторні та проліферативні процеси. Показано, що в основі цієї дії НДЦ лежить активація гормонпродукуючих клітин Лейдіга у сім'яниках. Застосування НДЦ у дозі 100 мг/кг не чинило суттєвого впливу на досліджувані показники морфофункціонального стану статеві системи.

Реалізація потенційних можливостей цих препаратів у якості лікувальних засобів потребує подальших досліджень. Традиційні досліди на тваринах залишаються необхідними для оцінки токсичності нових лікарських сполук на основі наночастинок металів та їх солей, що можуть бути використані у медицині.

## **ЕТИЧНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

*Л.І. Попова, М.О. Калашнікова, Т.А. Федорчук*

*ДП «Державний експертний центр МОЗ України», Київ, Україна*

Останнім часом нанотехнології активно впроваджуються в фармацевтичне виробництво та виводять його на новий технологічний рівень. Дослідження нових лікарських засобів, зокрема нанобіотехнологічного походження, можливо тільки за умови дотримання особливих положень щодо захисту прав людини і вирішення всіх проблем етичного характеру. У всіх випадках біомедичні дослідження повинні бути націлені на зниження існуючої невизначеності і поліпшення розуміння здоров'я і хвороби. Отримані результати повинні в кінцевому підсумку забезпечувати якісну охорону здоров'я, що орієнтується на потреби пацієнтів.

Нанотехнологія (з грец. *nanos* - карлик, *techno* - майстерність, *logos* - наука, система знань) - сукупність методів і прийомів, що забезпечує можливість маніпулювання речовиною на атомарній шкалі відстаней та контрольовано створювати і модифікувати об'єкти розміром менше 100 нм, хоча б в одному вимірюванні, і, як результат, отримувати принципово нові якості.

Сьогодні ми знаходимося на початку великого шляху розвитку нанотехнологій в медицині та фармації, які кардинальним чином можуть змінити традиційні методи і засоби лікування хвороб. Нанотехнології використовуються починаючи від векторних ліків та доставки ліків безпосередньо у вогнища хвороб. Проте, наявні методи та нормативи не завжди дають можливість правильно оцінити ризики при застосуванні нанотехнологій. Підтвердженням цього є наночастки срібла, які одночасно можуть мати виражену антибактеріальну дію та бути екологічним токсином, але за шкідливістю для організму поступаються тільки ртуті. Це ставить досить серйозне завдання перед вченими щодо вивчення токсикології наночасток при широкому використанні з метою лікування та профілактики, але також викликає

етичні питання через недостатність даних про фізико-хімічні властивості нанорозмірних матеріалів у біологічних системах.

В медичну практику вже впроваджені такі препарати, отримані за допомогою нанотехнологій: нанозаліза, наносрібла та інші. Продовження досліджень з розробки нових лікарських засобів для лікування різних захворювань буде мати не тільки важливе медичне, але і соціальне значення з урахуванням етичних аспектів їх вивчення та застосування у медичній практиці.

Одне з головних питань сучасної науки є безпечність та доцільність застосування для людини нанобіотехнологічних лікарських засобів у клінічних дослідженнях. В Україні клінічні випробування проводяться відповідно до загальноновизнаних міжнародних принципів проведення клінічних випробувань лікарських засобів, суб'єктом яких є людина, зокрема:

Правилам Належної клінічної практики (ICH GCP), 1996;

Директиві Європейського Парламенту та Ради 2001/20/ЄС від 04 квітня 2001 року «Про наближення законів, підзаконних актів та адміністративних положень держав-членів стосовно запровадження належної клінічної практики при проведенні клінічних випробувань лікарських засобів для вживання людиною»;

Гельсінській Декларації Всесвітньої Медичної Асоціації «Етичні принципи проведення медичних досліджень за участю людини», 1964-2013;

Міжнародним керівним принципам етики для біомедичних досліджень за участю людини, CIOMS, 2016.

Всі вищезазначені документи підкреслюють незалежність провадження діяльності Комісіями з питань етики при ЛПЗ (лікувально-профілактичному закладі) для можливості прийняття ними неупереджених рішень. Такий принцип, прийнятий в загальноновизнаних міжнародних документах, покладений в основу регулювання клінічних випробувань в Україні.

Комісії з питань етики- це незалежний орган, що діє при закладі охорони здоров'я, де проводяться клінічні випробування, який включає медичних/наукових спеціалістів, осіб інших спеціальностей, представників громадськості, які здійснюють нагляд за дотриманням прав, безпекою, благополуччям досліджуваних пацієнтів (здорових добровольців), етичних та морально-правових принципів проведення клінічних досліджень.

Таким чином, клінічне випробування будь-якого лікарського засобу, незалежно від його походження, може проводитися виключно при належному науковому обґрунтуванні та дотриманні всіх етичних та морально-правових принципів.

### **НАНОТЕХНОЛОГІЇ – ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ**

*І.С. Чекман<sup>1</sup>, В.А. Туманов<sup>1</sup>, Г.О. Сирова<sup>2</sup>, М.І. Загородний<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Київський медичний університет, Київ, Україна*

*<sup>2</sup>Харківський медичний університет, Харків, Україна*

Наноетика – це міждисциплінарна наука, що вивчає етичні та соціальні аспекти впливу нанотехнологій та наноматеріалів на людину та оточуючий світ, вчені різних спеціальностей зацікавили у дослідженні даної науки [1]. Одним із

напрямів практичної реалізації нанотехнологій є розробка нанопрепаратів. Наночастинки срібла, міді та їх кон'югат з цефтріаксоном не виявили негативного впливу на біохімічні показники сироватки крові, що свідчило про сприятливий профіль безпеки субстанцій. Наночастинки срібла проявляють більш виражену токсичну дію в порівнянні з частинками наноміді.

Протианемічна активність наночастинок заліза проявлялася при застосуванні доз 12,0 мг/кг та 1,2 мг/кг, про що свідчила вірогідна зміна таких показників як концентрація гемоглобіну, концентрація заліза сироватки крові та відсоток насичення трансферину. Наночастинки нуль-валентної міді та кон'югат наночастинок нуль-валентної міді з цефтріаксоном проявили фармакологічну ефективність та прийнятний профіль безпеки у великому діапазоні доз при внутрішньовенному введенні. Встановлена взаємодія кон'югату наночастинок міді і цефтріаксона з глутаміною кислотою, яка є білковим компонентом клітинної оболонки бактерій, з фосфатидихоліном – ліпідним компонентом та N-ацетилглюкозаміном – вуглеводним компонентом, що проявляється у зміщенні положення максимумів інтенсивних смуг спектрів оптичного поглинання речовин. Гель-сорбенти високодисперсного нанодіоксиду кремнію з ліпофільними комплексами насіння амаранту та льону, або екстрактом м'яти характеризується вираженими сорбційними, протимікробними та спазмолітичними властивостями. Отримані в ході науково-дослідної роботи результати обґрунтували доцільність створення нових лікарських засобів на основі наночастинок металів та їх кон'югатів з органічними речовинами для лікування інфекційних та неінфекційних хвороб різної етіології з метою застосування у медичній практиці.

#### Література

1. Кундієв Ю.І., Ульберг З.Р., Трахтенберг М.І. та інші. Проблема оцінки потенційних ризиків наноматеріалів та шляхи її вирішення // Доповіді НАНУ. – 2013. – №1. – С. 177–183.

### **ЕТИЧНІ ЗАСАДИ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ СТАНДАРТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПЕДІАТРІЯ»**

*О.П. Волосовець, О.В. Виговська, С.П. Кривопустов, С.О. Крамарьов, А.Я.*

*Кузьменко, І.О. Логінова, Т.О. Крючко, О.Є. Абатуров,*

*Ю.К. Больбот, В.О. Кондратьєв, Л.В. Беш, О.К. Колоскова, В.М. Дудник,*

*О.Є. Чернишова, М.О. Гончарь, Г.О. Леженко, О.Ф. Черній,*

*О.В. Мозирська, С.Д. Салтанова, В.Є. Хоменко, О.Л. Ковальчук*

*Міністерство охорони здоров'я України, Київ, Україна*

*Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, Київ, Україна*

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна*

Сучасна підготовка дитячих лікарів має відповідати на виклики нашого буремного часу. Нам треба готувати висококваліфікованих педіатрів, які б відповідали сучасному рівню розвитку медичної науки та практики, очікуванням

суспільства і були конкурентоспроможними на ринку надання медичних послуг дитячому населенню.

Саме тому першочергового значення набуває модернізація вищої медичної школи. Лікар-педіатр 21 сторіччя – це високоосвічена та професійна особистість, яка повинна мати досконалу клінічну інтуїцію, володіти усіма необхідними лікувальними, діагностичними, профілактичними та інформаційними технологіями задля збереження здоров'я дитини. Але головною рисою дитячого лікаря повинні бути милосердя, людяність та вміння співпереживати хворій дитині та її близьким, що обумовлює особливості його підготовки та подальшого удосконалення.

Майбутній лікар-педіатр повинен досконало знати етико-правові принципи надання кваліфікованої медичної допомоги, де в якості найвищої цінності визнане людське життя, особливо життя дитини. Саме цим керувалась педіатрична спільнота разом з Міністерством охорони здоров'я України, коли відстоювали перед Урядом країни та Верховною Радою України необхідність відновлення освітньо-наукової спеціальності «Педіатрія» як окремої спеціальності у галузі знань «Охорона здоров'я», що нарешті було реалізовано у постанові Кабінету Міністрів України від 01 лютого 2017 року № 53.

Одними з перших ліцензували освітню підготовку дитячих лікарів Запорізький державний медичний університет, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Харківський національний медичний університет, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», та Івано-Франківській національний медичний університет, у регіонах діяльності яких спостерігається найбільша потреба у лікарях-педіатрах.

Це дозволить відновити повноцінне навчання студентів за спеціальністю «Педіатрія» у кращих медичних університетах та академіях та, відповідно, необхідні обсяги державного замовлення підготовки дитячих лікарів, оскільки їх дефіцит в Україні складає біля однієї тисячі осіб, особливо у південно-східних областях та зоні АТО. Адже це складає питання безпеки дитячого населення країни, стан здоров'я якого нині не можна вважати задовільним.

Натепер провідним фахівцям галузі необхідно розробити та подати на затвердження сучасний освітній стандарт підготовки дитячих лікарів, який повинен врахувати вітчизняний досвід та кращі міжнародні практики, що забезпечувало якісну освітньо-наукову, практичну підготовку майбутніх лікарів-педіатрів.

Необхідною умовою успішності сучасних освітніх стандартів є формування стійкої мотивації та інтересу студентів до обраної професії дитячого лікаря. І у цьому контексті особливе значення мають взаємини між викладачами і студентами в навчальному процесі. Своєю роботою викладач має бути взірцем для студента, адже відомо «словом не навчиш, але прикладом». Адже одне із основних завдань вищої освіти полягає у формуванні творчої особистості фахівця, здатного до саморозвитку, самоосвіти та самоудосконалення. Вирішення цього завдання лежить у площині відходу від патерналізму у освіті та мотивування студентів до активного пошуку знань у глобалізованому інформаційному просторі.



Опрацьовані стандарти підготовки магістрів зі спеціальності «Педіатрія» повинні бути погоджені в установленому порядку Національним агентством із забезпечення якості освіти, де буде створена відповідна галузева експертна рада та затверджені Міністерством освіти і науки України. Відповідним чином вищими медичними навчальними закладами повинні бути розроблені і робочі навчальні плани.

Вагомим при складанні сучасних стандартів підготовки педіатрів є визначення етичних засад формування особистості дитячого лікаря. Як показує наш досвід, медична етика дитячого лікаря тісно пов'язана з його кваліфікацією, компетентністю, рівнем освіти та здатністю приймати професійні рішення у короткочасовому періоді, особливо при невідкладних станах. У цьому тренді важливими є відповідна підготовка студентів з етики спілкування із здоровою та хворою дитиною та її родиною, етика поведінки при наданні медичної допомоги, зокрема при критичних станах у дітей. Також вкрай важливим є психологічна підготовка студентів щодо уміння спілкуватися з колегами.

Майбутні дитячі лікарі повинні виховуватися на принципах глибокої інтеграції медичної практики, освіти, науки та етики, не протиставляючи у своїй складній професійній діяльності мораль та професіоналізм. Закладені у стандарти підготовки за спеціальністю «Педіатрія» вищезазначені етичні принципи мають сприяти досягненню необхідного рівня професійної компетентності з метою ствердження пріоритету цінності людського життя та здоров'я дитини.

## **INTEGRATION OF THE HUMANITARIAN AND NATURAL STUDIES IN BIOETHICS AND BIOPHYSICS IN THE SYSTEM OF HIGHER MEDICAL EDUCATION**

*A.I. Yegorenkov, V. V. Pashchenko,  
Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine*

The facultative seminar “Problems of Bioethics and Biophysics” is an experimental educational field for the interdisciplinary dialogue (humane and scientific). It contains public discussion, professional information sharing (among medical students, NMU professors, postgraduates and biomedical research participants) concerning bioethics itself and bioethics legislation particularly. Course program also includes modern approaches in biomedicine (including biophysics), ethical review of biomedical researches, bioethical collision and “risk/benefits” ratio of modern biomedical technology analysis etc.

Seminar was initiated in 2002-2003 academic year by the Department of Medical and Biological Physics in the Bogomolets National Medical University. In 2003-2004 academic years it has started to function on the regular basis. At the very beginning, the seminar “Problems of Bioethics and Biophysics” was supported by the Bioethics Issues Committee and NMU Faculty for Advance Training. Colleagues from other scientific and educational institutions in Kyiv were also involved into organizational process. On different work stages it has also had an international cooperation with various educational and scientific organizations.

At the moment, focus areas of the seminar “Problems of Bioethics and Biophysics” are the following:

- organization and holding of public university seminars related to bioethical issues and reviews;
- holding the outside meetings concerning topics of bioethics at the premises of different educational and scientific organizations in order to promote bioethical ideas among the students, teachers etc.
- development of the content (handouts, stands, posters, videos etc.) on different aspects of bioethics for its usage in modern information space, including the educational process of higher medical institutions in Ukraine;
- organization of meetings between Bogomolets National Medical University students, teachers and the leading experts in bioethics and modern biomedical technologies fields.

The common goal of the seminar-school activity is the development of the key skills for the interdisciplinary analyzing of bioethical issues. In order to achieve this goal the following steps are required:

1. The search for the interdisciplinary topic for medical-scientific / bioethical problem analysis.
2. Analysis of the source of information on the issue.
3. If necessary, holding opinion polls among the students, teachers and experts.
4. Preparation of the report, presentation, essay, poster, video etc.
5. Development of the scenario for public discussion of the matter involving experts from different fields of biomedicine.
6. Participation in the public meetings.
7. Preparation of the information report on the seminar topic.

According to our work experience, every seminar organization requires from 3 to 5 months of the creative team-work between students and teachers. From every tutor (no matter if he is a leader of the project or his assistant) who undertakes work with students concerning certain meeting, scientific-methodological work requires at least 100 hours of academic load for preparation to particular meeting. Such preparation includes wide range of tasks: starting from organization and scientific research on the topic with final preparation of media-content for webpage. In general, this work presents tutor’s creative input in educational and scientific activity of the certain department of the educational institution.

In the context of skills formation, the result of every public meeting consists of expert analysis of a certain bioethical problem which arises out of the development of biomedical technologies and medicine. During the first term of 2016-2017 academic year we have already held 8 meeting on the following topics: “The importance of scientific knowledge promotion for personal creative development of the future doctor”, “M. A. Bulgakov: doctor, author, play-writer (the genesis of the personality in sociocultural context)”, “The importance of the laboratory-based practical on medical and biological physics for personality development of the future doctor”, “ The physicists & lyrists

argument in the era of bioethics”, “The physicotchnical, biomedical and ethical aspect of modern medical hardware development”, “Professor Kosogonov Y.Y. who taught Physics M.A. Bulgakov”, “Methodological approaches to revealing and analyzing of bioethical issues”, “The usage of artificial intelligence models and human thermal radiation for creation modern diagnostic systems”, “The problems of biomedical ethics when using modern biomedical technologies from the perspective of interfaith dimension”.

During the whole period of the seminar existence there were more than 70 meetings. This number doesn't include meetings organized for schools and lyceums students. Those have been held on experimental basis in different regions of Ukraine and in Kyiv for several years. The page in social networks was created in order to develop seminar further and combine different directions (seminar-school, a specialized newspaper on Medical Biophysics). This was done in cooperation with colleagues physicists from Bukovinskii National Medical University. This page gives an opportunity to attract the representatives of other regions of Ukraine and various higher educational medical institutions to the work of the seminar-school. The work on the organization and holding of seminar-school meetings includes scientific research, educational and organizational cooperation in the “teacher-student” system. As proved by the analysis of the relevant questionnaires, such cooperation makes positive impact on both teacher and student. As a result of the work, certain thematic and methodological "cases" have been gradually forming. Those developments may be used in higher medical education and secondary professional education systems.

**ЕТИЧНІ І СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ БІОБЕЗПЕКИ ЛІКУВАННЯ  
ОСТЕОАРТРОЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛАЗЕРОТЕРАПІЇ ПРИ  
ЗАСТОСУВАННІ КОМБІНОВАНИХ НЕСТЕРОЇДНИХ ПРОТИЗАПАЛЬНИХ  
ПРЕПАРАТІВ МЕТАБОЛІЧНОГО ТИПУ ДІЇ НА ОСНОВІ ГЛЮКОЗАМІНУ**

*Л.В. Брунь*

*Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна*

Остеоартроз (ОА) є соціально важливою проблемою. Кількість хворих, які страждають на ОА після 65 років становить до 80 % населення земної кулі. Існує велика кількість схем лікування ОА, але його фармакологічна корекція залишається актуальним завданням. У зв'язку із цим, виникає необхідність у пошуку нових методів лікування ОА.

Лазеротерапія (ЛТ) є одним із ефективних методів. ЛТ це фізіотерапевтичний метод, у якості лікувального фактору при якому використовується електромагнітне випромінювання оптичного діапазону. Це когерентне світло або інфрачервоне лазерне випромінювання (НІЛВ), яке генерується спеціальними джерелами – лазерами. Одним із найбільш перспективних напрямків ЛТ є використання НІЛВ. Цей метод є високоефективним та економічно доступним для всіх категорій пацієнтів.

ЛТ знайшла широке використання у клінічній практиці при лікуванні ряду захворювань пацієнтів із захворюваннями кістково-м'язової, серцево-судинної,

нервової системи та захворюваннями вуха, горла та носу, а також при реабілітації пацієнтів після травм та оперативного втручання. Встановлено, що фізичні фактори можуть посилювати дію ліків. У зв'язку із цим, увагу дослідників привертає використання НІЛВ. Даний метод лікування володіє знеболювальним, протизапальним, анальгетичним, регенерувальним, десенсибілізуювальним, імунокорегувальним, гіпохолестеринемічним, бактерицидним та бактеріостатичним ефектами, а також покращує місцевий кровообіг.

Протягом багатьох років дослідження вчених Національного фармацевтичного університету (НФаУ) являється аміноцукор 2-D - (+) - глюкозамін, його похідні та препарати на їх основі. Глюкозамін (ГА) є метаболітом організму людини. Цілий ряд похідних на його основі має широкий спектр фармакологічної активності: протизапальний, анальгетичний, мембраностабілізуючий, антиоксидантний, кардіо-, гепато-, гастро-, пульмо-, хондропротекторні та репаративні ефекти. До того ж вони малотоксичні, що дозволяє створювати на їх основі безпечні високоефективні лікарські препарати.

Одним із методів фармакокорекції ОА являється використання високоефективних комбінованих лікарських препаратів на основі дешевих та широко досліджених субстанцій (до яких відноситься диклофенак натрію) та нешкідливих для організму метаболічних засобів (до яких відноситься ГА та його похідні). Це як наслідок дозволяє підвищити результати лікування та зменшити вартість лікування хворих на ОА.

Тому сумісне використання НІЛВ та комбінованих препаратів на основі ГА є схемою терапії, яка наводиться нами до використання у практичній медицині як високоефективний та економічно обґрунтований метод лікування хворих на ОА (В.І. Маколінець, К.В. Маколінець, Л.В. Брунь та ін., 2007-2017).

Метою дослідження стало вивчення структури суглобового хряща щурів при використанні суміші диклофенаку натрію (ДNa)+глюкозаміну гідрохлориду (ГА•HCl) в умовах проведені ЛТ.

Експериментальні дослідження проведені на нелінійних білих щурах-самцях (n=20, m=250-300 г). Робота з тваринами проводилась відповідно до Директиви Європейського Парламенту та Ради Європейської Ради 2010/63 EU. Тварини були розділені на 4 груп (n=5 щурів у кожній). Гонартроз моделювали шляхом внутрішньом'язового введення дексаметазону у дозі 7 мг/кг, 1 раз на тиждень протягом 3-х тижнів. Лікування тварин починали через 3 доби після останньої ін'єкції дексаметазону у режимі сеансів лазеротерапії – щоденно впродовж 10 діб. При цьому використання НІЛВ проводили за допомогою лазерного терапевтичного апарату «Мустанг» в умовах режиму: довжина хвилі 0,89 мкм, імпульсна потужність 7-8 Вт, імпульсна частота 3000 Гц, тривалість сеансу 3 хвилини 42 сек, доза опромінення 0,3 Дж. Апарат застосовували контактено по задній каудальній поверхні правого колінного суглоба щурів. ДNa (8 мг/кг) та ГА•HCl (50 мг/кг) розчиняли у воді очищеній та вводили (per os). Першій групі щурів вводили ДNa+ГА•HCl (per os). Другу групу тварин підвергали впливу НІЛВ. Третю групу тварин підвергались впливу НІЛВ та через 15 хв вводили ДNa+ГА•HCl (per os). У четвертій групі: тварини отримували ДNa+ГА•HCl (per os) та підвергали впливу НІЛВ. Дослідження

структури суглобового хряща щурів проводили за методом гематоксиліном Вейгерта і еозинном. Ефективність лікування тварин вивчали на основі порівняння стану суглобового хряща тварин через 28 діб після останньої ін'єкції дексаметазону.

Встановлено, що лікування тварин методом сумісного використання НІЛВ та призначення суміші у середньотерапевтичних дозах  $DNa+GA \bullet HCl$  призводить до найповнішого відновлення кількісного та структурно-метаболічного стану хондроцитів суглобового хряща по відношенню до групи тварин, якій призначали  $DNa+GA \bullet HCl$ . Це підтверджує ефективність лікування даною схемою та підкреслює якісний результат відновлення структури хондроцитів суглобового хряща завдяки структури молекули ГА, який є структурною одиницею суглобового хряща. Оригінальність молекули даного препарату забезпечує нормалізацію фізіологічного стану суглобового хрящу. В свою чергу НІЛВ забезпечує умови та посилює дію препарату, який підвищують метаболічні процеси у суглобовому хрящі завдяки молекули ГА.

Таким чином, схема використання НІЛВ та комбінованих НПЗП на основі ГА являється високоефективним, економічно обґрунтованим, соціально доступним та біобезпечним методом лікування ОА.

## **БІОЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ПОБІЧНОЇ ДІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

*Зайченко Г.В., Горчакова Н.О., Дяченко В.Ю.*

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна*

Завдання, які щорічно ставляться перед вищими медичними закладами України повинні бути спрямовані на вирішення питань педагогіки та особливості впровадження сучасних інноваційних технологій в учбовий процес. На практичних заняттях і під час читання лекцій необхідно зупинитись на симуляційній технології щодо тактики підготовки майбутніх лікарів. Вони повинні надати допомогу не тільки при виникненні екстремальних станів, а також під час постійного спілкування з хворим. Студентам слід не тільки описувати відомості щодо ефективності лікарських засобів, тобто фармакокінетику, вони вимушені набути знань щодо тестування безпечності ліків.

Вже на першій вступній лекції студентів знайомлять з класифікаціями побічних явищ, акцентуючи увагу на тих групах небажаних реакцій, які необхідно знати на 3 курсі. Новим на практичних заняттях з рецептури є внесення в методичні розробки відомостей про сучасні лікарські форми, які реєструються в Україні з зазначенням як позитивних їх рис, так і недоліків. Особлива увага цього учбового року повернута до того, щоб студенти зрозуміли різницю між лікарськими формами різних поколінь для інгаляції.

З цієї ж позиції знайомлять студентів з різноманітними терапевтичними системами, акцентуючи увагу на перевагах їх застосування порівняно з введенням ліків в організм іншими шляхами. Перед кожним заняттям зі спеціальної фармакології студентам, окрім звичайного завдання, пропонують таблиці, в яких

внесені не лише аспекти фармакодинаміки, а й найбільш типові побічні ефекти та протипоказання.

На початку вивчення спеціальної фармакології викладачі підкреслюють, що звичайно якість препарату визначає його ефективність та безпечність. Однак нерідко важкі серйозні побічні реакції виникають при призначенні високоякісних препаратів, що може бути наслідком незвичайної реакції хвороб на препарат, а також неадекватного вибору і нераціонального застосування лікарського засобу.

Студенти, починаючи з 3 курсу, мають знати про те, що в Україні працює система Фармнагляду, яка пов'язана з визначенням, оцінкою, розміщенням і попередженням побічних реакцій. А повідомлення про побічні реакції концентруються в національному і регіональних центрах Фармнагляду. Вже на першому занятті з рецептури студентів знайомлять зі значенням формулярної системи, що є державною політикою в галузі лікарських засобів для забезпечення сучасного рівня медичної допомоги, яка гарантує не тільки більш ефективне використання фінансових ресурсів на виробництво, але також дозволяє підвищити ефективність і безпечність лікування. Розбір фармакології лікарських засобів зі студентами проводиться згідно анатомо-терапевтично-хімічній класифікації (АТС), яка сприяє швидкому і цілеспрямованому знаходженню відомостей не тільки щодо фармакологічних властивостей препаратів, зареєстрованих в Україні, але виділенню побічних реакцій і особливостей застосування лікарського засобу, що дозволяє уникнути небажаних ефектів.

На кафедрі фармакології функціонує елективний курс «Побічна дія ліків», що дозволяє поглибити знання студентів, щодо можливих ускладнень ліків. Таким чином, при підготовці лікарів, в тому числі стоматологів, необхідно акцентувати їх увагу на знанні побічної дії ліків, що буде сприяти рішенню етичних питань доказової медицини.

---

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ УЧАСТІ  
УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У КОНКУРСАХ  
ПРОГРАМИ ЄС "ГОРИЗОНТ-2020"  
З ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я,  
БІО- І НАНОТЕХНОЛОГІЙ**

## **ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП ПРОГРАМИ ЄС «ГОРИЗОНТ-2020»**

*П.Я.Смалько, О.Я.Гороховатська*

*Національний контактний пункт програми ЄС «Горизонт-2020»*

*за тематикою «Здоров'я, демографічні зміни і добробут»*

*Київ, Україна*

За майже чотири роки функціонування програми ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт-2020» вона продемонструвала свою дієвість не тільки в плані удосконалення механізмів оцінки і фінансування проектів, а й у сфері визначення основних пріоритетів наукових досліджень. Програма значною мірою спрямована на підтримку інноваційних розробок і їх прискореного впровадження в життя. Вона дає можливість ученим виконувати широкий спектр новаторських і прикладних робіт, проводити фундаментальні дослідження в найбільших науково-дослідних центрах, залучати новітні технології до реалізації проектів. Що стосується українських учених, то вони додатково набувають нових знань та практичних навичок, зокрема в таких галузях як науковий менеджмент, фінансова звітність за проектами, інтелектуальна власність, гендерні та етичні проблеми тощо. Крім того, співпраця з науковими організаціями світу формує у вітчизняному науковому співтоваристві все зростаючу групу дослідників, які добре знають іноземні мови.

З 2015 року Україна є асоційованим членом програми «Горизонт-2020», і це розглядається як важливий чинник у розвитку партнерських відносин з Європейським Союзом, забезпеченні умов для економічного зростання України, створенні відповідної бази для інтеграції країни до європейських та загальносвітових економічних відносин. Асоційований статус має надати додатковий імпульс як до збільшення кількості учасників проектів та розмірів їх фінансування за рахунок ЄС, так і розвитку інноваційної складової української науки та економіки країни в цілому.

У 2018 році «Горизонт-2020» виходить на фінішну пряму. В жовтні 2017 року будуть оприлюднені робочі програми на 2018-2020 рр. з усіх напрямів, у тому числі «Здоров'я, демографічні зміни і добробут», основними пріоритетами якої є:

- Better health and care, economic growth and sustainable health systems  
(Краще здоров'я та догляд, економічне зростання та стійкі системи охорони здоров'я)
- Decoding the role of the overall environment for health and well-being  
(Розкриття ролі загального середовища для здоров'я та благополуччя)
- Digital transformation in health and care  
(Цифрова трансформація в охороні здоров'я та догляді)
- Trusted big data solutions and cybersecurity for health and care  
(Надійні рішення для використання великих баз даних та кібербезпека для здоров'я і догляду).



В доповіді буде зроблено аналіз попередньої версії (draft) робочої програми на 2018-2020 рр. і висвітлені питання щодо участі в її конкурсах українських дослідників з установ медико-біологічного профілю.

**АНАЛІЗ ПРОГРАМИ «ГОРИЗОНТ-2020»  
ЗА НАПРЯМКОМ “ХАРЧОВА БЕЗПЕКА, СТАЛЕ СІЛЬСЬКЕ  
ГОСПОДАРСТВО ТА БІОЕКОНОМІКА”**

*С.В. Ісаєнков*

*Національний контактний пункт програми ЄС «Горизонт-2020»  
за тематикою “Харчова безпека, стале сільське господарство, морські  
дослідження та біоекономіка”*

*Київ, Україна*

За час існування програми ЄС «Горизонт-2020» було проаналізовано та враховано усі недоліки попередніх програм та механізми їх подачі.

Програма «Горизонт-2020» спрямована на розширення застосування інновацій у економіці та повсякденному житті. Передбачається посилення фактивності у напрямках, що торкаються кліматичних змін та сталого розвитку. Програма «Горизонт-2020» розрахована на більш тісну взаємодію науки та бізнесу, активне втілення новітніх технологій в економіці та навіть створення нових напрямків для індустрії. Одним із головних аспектів цієї програми є підтримка дослідницьких проєктів, що надає можливості багатьом вченим гарну можливість для виконання фундаментальних та прикладних досліджень, активно співпрацювати з іншими європейськими дослідницькими організаціями. Близько 35% загального бюджету програми «Горизонт-2020» спрямовано на боротьбу із глобальним потеплінням. Іншою важливою ціллю цієї програми є напрямок сталого розвитку, що включає у себе здоров'я, харчування, енергетику, транспорт та ефективне використання ресурсів. Відповідно до прогнозів щодо майбутнього Європи, найбільш важливими є декілька тенденцій, а саме глобалізація, демографічні зміни, соціальна нерівність, зміни клімату, цифрові та квантові технології, синтетична біологія та роботизація. Всі ці заявлені тенденції потребують всебічного розгляду та вивчення впливу на людське суспільство. Хотілось би виділити головні проблеми майбутнього, що стосуються напрямку “Харчова безпека, стале сільське господарство, морські дослідження та біоекономіка” – зменшення енерговитратності економіки (сортування та вторинне використання матеріалів, видобуток питної води з морів), демографічні зміни, велике навантаження на систему охорони здоров'я та ризики пов'язані з цим, зміни клімату, проблема світових океанів та освоєння космосу, біотехнологія як нова хвиля для створення передових технологій тощо.

В жовтні 2017 року буде оголошено про нові робочі програми «Горизонт-2020» на 2018-2020 рр. з усіх напрямів, в тому числі за тематикою «Харчова безпека, стале сільське господарство, морські дослідження та біоекономіка». Головними пріоритетами цієї тематики є:

- Addressing climate change and resilience on land and at sea  
(Вирішення проблем пов'язаних із кліматичними змінами та підвищення здатності протистояти наслідкам цих змін в цілях забезпечення підтримки сталого розвитку на землі і на морі)
- Making the transition towards a circular bioeconomy  
(Створення переходу у напрямку біоекономіки «замкненого циклу»)
- Functional ecosystems, sustainable food systems, healthy lifestyles  
(Функціональні екосистеми, стабільні продовольчі системи, здоровий спосіб життя).

В доповіді буде проаналізовано попередню версію (draft) робочої програми на 2018-2020 рр. та висвітлені головні питання щодо участі в її конкурсах українських дослідників з різних наукових установ.

**БІОМАТЕРІАЛИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ – ЧАСТИНА ПРОГРАМИ ЄС  
«ГОРИЗОНТ-2020» ЗА ПРІОРИТЕТНИМ НАПРЯМКОМ  
«НАНОТЕХНОЛОГІЇ, ПЕРЕДОВІ МАТЕРІАЛИ, БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА  
ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ ТА ОБРОБКИ (NMPB)**

*І.І.Білан, Л.І.Чернишев*

*Національний контактний пункт програми ЄС «Горизонт-2020»  
за пріоритетним напрямком «Нанотехнології, передові матеріали,  
біотехнології та перспективні методи їх отримання та обробки»  
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України,  
Київ, Україна*

Початок фінального етапу конкурсів програми «Горизонт-2020», конкурсів 2018-2020 року, які повинні бути опубліковані в жовтні 2017 року, - це не тільки активізація діяльності по ознайомленню зі змістом нових конкурсів, по формуванню нових консорціумів, по створенню і розвитку ідей нових проектів, але й реалізація нових можливостей для українських вчених, які відкрилися після підписання договору про асоціацію до програми в 2015 році.

Напрямок біоматеріали і біотехнології займає особливе місце в програмі пріоритетного напрямку «Нанотехнології, передові матеріали, біотехнології та перспективні методи їх отримання та обробки» (NMPB). На відміну від пріоритету «Здоров'я, демографічні зміни і добробут», сформованого в рамках напрямку «Соціальні виклики» (Societal Challenges), «Нанотехнології, передові матеріали, біотехнології та перспективні методи їх отримання та обробки» (NMPB) віднесені в програмі «Горизонт-2020» до

«Індустріального лідерства» (Industrial leadership), що і визначає специфіку подання відповідних проектних пропозицій. Обов'язкова участь так званих кінцевих користувачів результатів виконання проекту – представників індустріального сектору як з України, так і з Європейського Союзу (end users).

У доповіді представлені результати оцінки поданих у 2017 році проектних пропозицій на наступні двоступеневі конкурси пріоритетного напрямку «Нанотехнології, передові матеріали, біотехнології та перспективні методи їх отримання та обробки» (NMPB):

- ◆ NMBP-12-2017 Development of a reliable methodology for better risk management of engineered biomaterials in Advanced Therapy Medicinal Products and/or Medical Devices (Розробка надійної методології для кращого ризик менеджменту біоматеріалів у терапії лікарських засобів та/або медичних пристроях);
- ◆ NMBP-14-2017 Regulatory Science Framework for assessment of risk benefit ratio of Nanomedicines and Biomaterials (Нормативно-правова база для оцінки відносних ризиків щодо наномедицини та біоматеріалів);
- ◆ NMBP-15-2017 Nanotechnologies for imaging cellular transplants and regenerative processes in vivo, (Нанотехнології для візуалізації клітинних трансплантатів та регенеративних процесів in vivo),

а також конкурси BIOTEC.

Проведено аналіз сильних та слабких сторін поданих пропозицій, типів та країн організацій-бенефіціарів проектів, участі різних українських організацій.

На підставі аналізу попередньої версії робочої програми пріоритетного напрямку «Нанотехнології, передові матеріали, біотехнології та перспективні методи їх отримання та обробки» (NMPB)» представлена інформація про нові конкурси в області біоматеріалів та біотехнологій. Особливу увагу приділено можливостям участі українських організацій медичного профілю у створенні відкритих інноваційних хабів з безпечного тестування медичних технологій для здоров'я (Open Innovation Hubs for Safety Testing of Medical Technologies for Health).

## **ДОСЛІДНИЦЬКІ ІНФРАСТРУКТУРИ В ПРОГРАМІ ЄС «ГОРИЗОНТ 2020»: РОЗВИТОК, ВИКОРИСТАННЯ, УПРАВЛІННЯ, КОНКУРСИ**

*М.Я. Гороховатська*

*Національний контактний пункт програми ЄС «Горизонт-2020»  
за тематикою «Дослідницькі інфраструктури»*

Однією з важливих складових блоку «Передова наука» (*Excellent Science*) програми ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт 2020» є розділ

«Дослідницькі інфраструктури». Доступ до участі в конкурсах за цим напрямом українські організації отримали лише з підписанням та вступом в дію Угоди про асоційований статус України в згаданій програмі.

Що собою представляють дослідницькі інфраструктури? За визначенням Європейського стратегічного форуму дослідницьких інфраструктур (ESFRI) – уповноваженого Європейською комісією органу, що визначає довгострокову стратегію забезпечення досліджень, до них належать засоби, ресурси або послуги, унікальні за своїм походженням та призначенням, які використовуються науковими спільнотами для проведення досліджень та прискорення інновацій у всіх галузях науки. Це визначення дослідницьких інфраструктур, включаючи відповідні людські ресурси, охоплює основне обладнання або набір інструментарію, на додаток до знанневих ресурсів, таких як колекції, архіви і банки даних. Дослідницькі інфраструктури (ДІ) можуть бути "розташовані в одному місці", "розподілені", або "віртуальні" (послуга надається в електронному вигляді). Вони часто вимагають структурованих систем інформації, пов'язаних з управлінням даними, що дозволяє поширення інформації та комунікацій. До них відносяться ДІ на основі ІКТ, такі як Grid, комп'ютерні інфраструктури, інфраструктури програмного забезпечення та проміжного програмного забезпечення.

Започаткований протягом Шостої рамкової програми ЄС, ESFRI розробив план розвитку (Roadmap) ДІ пан-європейського значення, який оновлюється кожні 2 роки і в який включаються запропоновані країнами-членами ЄС та асоційованими країнами нові ДІ, започаткування або розвиток яких вимагає суттєвої підтримки і не може бути забезпечено однією державою через їх високу вартість. Для цього кожна країна призначає своїх уповноважених представників.

Завданням програми «Горизонт-2020» та після її завершення визначено розвиток нових ДІ світового рівня, об'єднання та відкриття національних та регіональних ДІ, в яких зацікавлена Європа, розвиток, розповсюдження та управління е-інфраструктурами на основі ІКТ, прискорення інноваційного потенціалу ДІ та людських ресурсів, а також посилення міжнародної співпраці та політики щодо ДІ в цілому, включаючи політичні рішення.

Кожна нова ДІ проходить певні стадії, доки вона не вийшла на повноцінне комерційне надання наукових послуг, заради яких вона створювалася: розробка (design studies), підготовчий етап (preparatory phase), запуск в дію (implementation phase), управління та початковий етап широкого доступу (operational phase). Після цього, відповідно до стратегії розвитку, ДІ стає елементом наукового сервісу, доступного на певних умовах для всієї наукової спільноти. В той же час ДІ можуть використовуватися не тільки в інтересах досліджень, але й в освіті або для надання державних та комерційних послуг.

Основні тематичні напрями розвитку ДІ, визначені ESFRI, включають великі розділи:

- Енергетика (Energy)
- Навколишнє середовище (Environment)
- Здоров'я та харчування (Health & Food)
- Фізичні науки та техніка (Physical Sciences & Engineering)
- Соціальні та культурні інновації (Social&Cultural Innovations)
- Електронні інфраструктури (E-infrastructures)

В той же час програма та план дій ESFRI задають основні орієнтири та принципи, якими користуються країни при складанні своїх стратегічних планів розвитку ДІ та плануванні видатків держави на їх створення та утримання. Конкретний план розвитку ДІ для кожної країни може трохи відрізнятися від конкретних формулювань, залишаючись при цьому в основному руслі.

На проміжних етапах імплементації та введення в дію вже існуючі ДІ надають на конкурсних умовах доступ до використання своїх ресурсів дослідникам наукових установ всіх форм власності та університетам, а також промисловим/комерційним організаціям. Такі конкурси періодично оголошує Об'єднаний дослідницький центр ЄС (JRC) <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-facility/open-access>. Також постійну інформацію щодо можливостей користування ДІ надає проект, що об'єднує мережу НКП з розвитку ДІ, RICH 2020 [http://www.rich2020.eu/tas\\_calls/about](http://www.rich2020.eu/tas_calls/about).

Робоча програма «Горизонт-2020» містить окремий розділ за цим напрямом, який, як і в усіх інших крос-тематичних та тематичних напрямках, розбитий на часові 2-3-річні етапи. Останній етап містить опис конкурсів на 2018-2020 роки.

Відповідно до загальної 7-річної програми «Горизонт-2020» всі конкурси поділяються на декілька основних груп:

- Розробка та тривала сталість нових пан-європейських ДІ (Developing and long-term sustainability of new Pan-European RIs)
- Інтеграція та відкриття ДІ загальноєвропейського інтересу (Integrating and opening research infrastructures of European interest)
- Електронні інфраструктури (e-Infrastructures)
- Посилення інноваційного потенціалу ДІ (Fostering the Innovation Potential of Research Infrastructures)
- Політика та міжнародна кооперація (Policy and International Cooperation)

Конкретні ж теми в кожній групі визначаються при публікації програми і залишаються незмінними.

Огляд конкурсів на 2018-2020 роки зроблено в презентації.

## ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

- Абатуров О.Є.54  
Апихтіна О.Л. 38  
Баранов Ю.С.42  
Беш Л.В.54  
Білан І.І.65  
Больбот Ю.К.54  
Брунь Л.В. 58  
Виговська О.В.54  
Войтко О.В. 44  
Волосовець О.П.54  
Гардашук Т.В. 12  
Гончарь М.О.54  
Гороховатська М.Я.66  
Гороховатська О.Я.63  
Горчакова Н.О.50, 60  
Губар І.В.38  
Гурылева М.Э. 7  
Демченко В.Ф.42, 44  
Демченко П.І.44  
Дмитруха Н.М. 35  
Дудник В.М.54  
Дяченко В.Ю. 60  
Єгоренков А.І.56  
Загородний М.І. 53  
Зайченко Г.В.60  
Ісаєнков С.В.64  
Ісипова Е.С.15  
Калашнікова М.О.52  
Кириянов Н.А.14  
Клисенко М.А.42  
Коваленко Н.В. 40  
Ковальчук О.Л. 54  
Колоскова О.К.54  
Кондратьєв В.О.54  
Косова Ю.В.8  
Крамарьов С.О.54  
Кривоустов С.П.54  
Крючко Т.О.54  
Кузьменко А.Я.54  
Леженко Г.О.54  
Логінова І.О. 54  
Луговської С.П.44  
Мельнов С.Б. 33  
Мишаткина Т.В. 48  
Мозирська О.В.54  
Насырова Ф.Ю.22  
Овчинина Н.Г. 14  
Огірко О.В.30  
Остапенко Б.І. 17  
Павлюк Т.В.15  
Пащенко В.В. 56  
Попова Л.І.52  
Пустовіт С.В. 20  
Рахматов А.С. 23  
Резніков О.Г.51  
Салтанова С.Д.54  
Сирова Г.О.50, 53  
Смалько П.Я.63  
Стеренбоген М.Ю.37  
Терешкевич Г.Т. (с.Діогена) 10  
Трахтенберг І.М. 35, 44  
Туманов В.А.50, 53  
Фалько В.И. 27  
Фалюш О.А.51  
Федорчук Т.А. 52  
Філянiна Н. М. 25  
Хоменко В.Є.54  
Чащин М.О.15  
Чекман І.С. 50, 53  
Чернишев Л.І.65  
Чернишова О.Є.54  
Черній О.Ф.54  
Чернюк В.І.44  
Чешко В.Ф.8  
Чудновець А.Я.37  
Шаторна В.Ф.50  
Шишкин А.В.14  
Яскевич Я.С. 47