

Міністерство освіти і науки України
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка

ПРИРОДНЕ НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

(навчальний посібник)



Полтава-2021

Природне навколишнє середовище та здоров'я людини / За загальною редакцією проф. С.В.Пилипенко — Полтава: 2021. — 242 с.

У навчальному посібнику представлені результати досліджень, присвячені теоретичним та практичним аспектам здоров'я людини, розкриті методичні підходи до викладання дисциплін здоров'язберігаючого спрямування у вищій та середній школі та інноваційні підходи до створення здоров'язбережного середовища у освітніх закладах, висвітлені сучасні проблеми підготовки фахівців освітньої програми 014.05 Середня освіта «Біологія та здоров'я людини».

Друкується за ухвалою Вченої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (протокол №2 від 24.09.2021 року.)

Рецензенти:

Тетяна Фалалєєва – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біомедицини ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Каріне Непорада – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біологічної та біоорганічної хімії Полтавського державного медичного університету.

ПЕРЕДМОВА

Природа - це в широкому розумінні - Всесвіт, у вузькому - сукупність неорганічного й органічного світу на Землі. Для суспільства природа має велике соціальне, виробниче, економічне, наукове, оздоровче, виховне й естетичне значення. Людина безперервно взаємодіє з природою. Ця взаємодія становить основу людської історії. Впродовж століть людське суспільство пристосовувало природу до своїх потреб і цим змінювало її.

Поняття "природа" і "навколишнє середовище" дуже подібні. Але поняття "природа" значно ширше. Навколишнє середовище утворилось в результаті тривалої еволюції планети Земля під впливом людської діяльності, створення так званої "вторинної природи", тобто міст, заводів, каналів, транспортних магістралей.

У вузькому розумінні — історія розвитку роду Homo за останні 2–3 млн років, який завершився формуванням людини сучасного виду і підвиду (*Homo sapiens sapiens*), а також різноманітні події сучасності й обумовлені ними зміни у генетичній структурі популяцій, індивідуальному розвитку й будові тіла людини.

В історії взаємодії людського суспільства і природи можна виділити чотири стадії. Перша стадія тривала 2-3 млн років від появи на Землі перших людей примітивного виду до виникнення сучасного людського виду. Ця стадія визначалася органічним входженням людей у природу.

Друга стадія взаємодії суспільства й природи тривала 40 тис. років, до середини XX століття. На цій стадії інтенсивно розвивалось землеробство, скотарство, ремесло, розширювалось будівництво сіл, міст, фортець. Людство своєю діяльністю почало завдавати природі відчутної шкоди, завдяки розвитку промисловості й інших галузей народного господарства. Цей період можна назвати періодом активного використання людиною ресурсів, взаємодії з природою.

Третя стадія взаємодії суспільства та природи почалася в середині XX ст. після закінчення Другої світової війни, яка стимулювала різкий стрибок у розвитку науки і техніки. Це період активного розвитку локальних і регіо-

нальних екологічних криз, протистояння природи та людського суспільства, хижацької експлуатації всіх природних ресурсів.

Він характеризується розвитком глобальної екологічної кризи, нарощуванням гонки озброєння. Це стадія широкої хімізації, виробництва пластиків, забруднення довкілля.

Отже, людина своєю діяльністю все більше впливає на природу, на жаль, переважно негативно.

Четверта стадія в еволюційному розвитку відносин людського суспільства з навколишнім природним середовищем розпочалася в кінці XX ст. і триває й досі. Це період сталого розвитку. Його можна розглядати як перехідний на шляху побудови ноосферного суспільства.

На території нашої держави екологічна криза почала виявлятися ще в середині 50-х років XX ст. Саме цей час можна вважати початком безконтрольного періоду експлуатації природи та її забруднення. Щорічно в природний кругообіг вводилося близько 1,5 млрд. тонн первинної сировини. Це майже 30 тонн на кожного громадянина України. В результаті цього обсяг накопичених відходів склав 15 млрд. тонн. Причина цього - відсутність природоохоронних заходів та застарілі технології. В Україні найбільша в світі розораність земель, високе використання мінеральних добрив і пестицидів, велике радіаційне забруднення після Чорнобильської аварії. Внаслідок цього помітно погіршився стан здоров'я населення України, порушилися природні процеси. Україна проголошена зоною екологічного лиха. Усе згадане змусило людей переосмислити ставлення до природи, почати глибоке вивчення походження та розвитку складних взаємозв'язків і процесів у навколишньому середовищі, шукати шляхів гармонізації взаємин людського суспільства та природи.

Екологічні проблеми набули глобального характеру. Розв'язати їх можна лише за умови, коли всі люди оволодіють комплексною інтегральною наукою про довкілля, новою філософією виживання й подальшого збалансованого розвитку цивілізації.

Поняття "навколишнє середовище" було введено в науку "Екологія" у другій половині XIX ст. німецьким біологом Якобом Іксюлем. Як об'єкт природоохоронного

законодавства в екологічно розвинутих державах воно стало вживатися у 60-70 роках дев'ятнадцятого століття, тобто в той час, коли стан природи (води, повітря, ґрунтів,) у деяких із них був визнаний як кризовий. В Україні з цієї ж причини дане поняття було запроваджене пізніше. Відповідним чином був названий і Закон УРСР "Про охорону навколишнього природного середовища".

Додаючи до терміна "навколишнє середовище" слово "природи", ми таким чином підкреслюємо наявність важливої складової довкілля – недоторканної і рукотворної природи як об'єкта правової охорони. Зміст поняття "охорона довкілля" включає сукупність багатьох видів діяльності, що різняться за такими параметрами, як: предмет діяльності (збереження рідкісних видів тварин і рослин, економне витрачання невідновних ресурсів тощо); характер діяльності (планова або стихійна, дбайлива чи марнотратна); рівень ефективності діяльності (ефективна, малоефективна, неефективна); правове забезпечення діяльності (реалізація правового механізму охорони довкілля; екологічні правопорушення).

Різномісна діяльність суспільства з охорони довкілля свідчить про багатоплановість змісту цього поняття і вказує на необхідність комплексного підходу до вирішення питань, пов'язаних із його визначенням, взаємодії всіх напрямків охорони навколишнього природного середовища. Проблема охорони довкілля слід розглядати не ізольовано, а у зв'язку із загальною проблемою гармонізації відносин людини і природи. Вирішення її вбачається і в повнішому використанні досягнень науково-технічного прогресу. Сталий розвиток передбачає необхідність постановки нової екологічної доктрини, яка має лягти в основу як політики національних держав, так і глобалізованого громадянського суспільства.

Теоретичний і практичний аналіз усього попереднього досвіду взаємовідносин людини і навколишнього природного середовища її існування дозволяє виділити такі концептуальні основи сучасної екологічної доктрини: 1. Суспільство і природа є системами взаємодії, де природні зв'язки людини і довкілля органічно переплітаються з її соціальними, органічними зв'язками. 2. На сьогодні у результаті нерозривності взаємодії суспільства і природи ці

дві системи утворили єдину глобальну систему "суспільство – природа", яка складається з двох підсистем, що відповідають двом формам взаємодії суспільства і природи – використанню природних ресурсів й охороні навколишнього природного середовища. Перша підсистема – соціально-економічна. Вона спрямована на використання, споживання і перетворення природи людиною. Її завдання – забезпечити задоволення економічних інтересів суспільства. Друга підсистема – екологічна, яка виражає екологічні інтереси людини, а, отже, і всього суспільства в чистому, здоровому, продуктивному і різноманітному довіклі. Впродовж останніх трьох століть науково - технічна революція призвела до того, що 16-18% території України складають регіони, де екологічний ризик для здоров'я в 10-100 разів перевищує норми, установлені для більшості країн.

Матеріали навчального посібника «Природне навколишнє середовище та здоров'я людини» адресовані, в першу чергу, студентам природничих факультетів педагогічних університетів зі спеціальності 014.05. «Біологія та основи здоров'я».

ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.

Пилипенко С.В., Закалюжний В.М.

Стан здоров'я населення залежить від багатьох чинників, найважливішими з яких є економічні, екологічні та генетичні. Погіршення економічного стану в країні та зростаюче забруднення довкілля призводять до підвищення рівня захворюваності населення, а це впливає на демографічні процеси.

У структурі загальної захворюваності населення щораз помітнішими стають хвороби, у виникненні яких провідна роль належить екологічним чинникам, пов'язаним з порушенням та небезпечним забрудненням природного середовища. Ця тенденція, характерна для промислових регіонів, останнім часом поширюється і на сільську місцевість.

Особливої шкоди природному середовищу завдано розвитком екологічно шкідливих виробництв в умовах залишкового принципу матеріального і фінансового забезпечення будівництва та введення в дію природоохоронних об'єктів.

Основним джерелом забруднюючих речовин на сучасному етапі є підприємства енергетики, металургійної, гірничої, хімічної промисловості та машинобудування, а також промисловості будівельних матеріалів. Так, викиди тільки підприємств чорної металургії, які потрапляють в атмосферне повітря, становлять 15%, а в районах розміщення великих металургійних комбінатів — понад 50%. Дуже забруднюється повітря викидами різних видів транспорту, особливо автомобільного.

Тенденція зростання антропогенного впливу на навколишнє природне середовище особливо небезпечна у регіонах з високою густиною населення. Найбільші обсяги шкідливих викидів промислових підприємств припадають на міста Донбасу і Придніпров'я — понад 70% усіх викидів в Україні, зокрема на населені пункти Донецької області — близько 30%. Особливо забруднені міста (тис. т за 1996 р.): Кривий Ріг — 368; Маріуполь — 338, Донецьк — 276; Єнакієве — 120; Дніпропетровськ — 140; Запоріжжя — 144.

Небезпечна екологічна ситуація склалася також у Києві, Одесі, Черкасах, Маріуполі, Запоріжжі, Кривому Розі та деяких інших містах.' Несприятливого впливу атмосферного забруднення зазнають близько 17 млн чоловік, або 40% усього населення нашої держави.

Одним з основних джерел забруднення навколишнього середовища, збудником інфекційних захворювань є стічні води, об'єм яких в Україні щороку зростає. У водойми країни скидається близько 7,3 млн тонн різних забруднених речовин, у складі яких 5 млн тонн солей, 5 тис. тонн нафтопродуктів, 7,8 тис. тонн фосфору, 130 тис. тонн органічних сполук і майже 150 тонн металів. Воду річок та морів у багатьох акваторіях забруднюють скиди неочищених або недостатньо очищених стічних вод міських каналізацій, промислових підприємств, тваринницьких комплексів, а також пестициди й нітрати (Дніпро від Києва до Запоріжжя; р.Сіверський Донець у районі міст Северодонецька, Лисичанська, Рубіжного; Чорне море біля Одеси: Азовське море в районі Маріуполя тощо). Особливо небезпечним є те, що майже 40% усіх стічних вод очищають лише частково або й зовсім не очищають. Це призводить до забруднення водойм та інших джерел водопостачання населення, погіршення якості питної води, до захворюваності населення на інфекційні хвороби.

Особливе занепокоєння викликає радіоекологічна ситуація, яка склалася внаслідок національної трагедії — катастрофи на Чорнобильській АЕС. Нині найбільший вміст радіонуклідів реєструється в Київському водосховищі. Радіаційно забруднено 1 млн 272 тис. гектарів лісів, у тому числі в Житомирській області — 403 тис. гектарів; Київській — 381; Рівненській — 291; Чернігівській — 198 тис. гектарів [5].

З кожним роком посилюються процеси деградації земельних ресурсів внаслідок ерозії, дефляції, засолення та інших несприятливих чинників катастрофічно погіршується якість орних земель. Лише після Чорнобильської катастрофи виведено з користування 123 тис. гектарів сільгоспугідь та 136 тис. гектарів лісу.

Поряд з промисловим забрудненням ґрунтів відбувається інтенсивне накопичення в них залишків мінеральних добрив, пестицидів, інсектицидів. Результатом цього є не-

задовільна якість сільськогосподарської продукції. Внаслідок недостатньої наукової обґрунтованості ведення сільського господарства середньорічні втрати гумусу в Україні становлять 42 млн. тонн. Деградація орних земель зростає.

Досить гострою є проблема боротьби з міським шумом. Найвищий рівень шуму в тих містах, де через житлову зону проходять міжміські автотраси, залізниці, а також там, де житлова зона міститься близько від аеропортів.

Високі рівні забруднення навколишнього середовища негативно впливають на здоров'я населення. Найвищий рівень захворюваності спостерігається у промислових районах країни. Так, у районі розміщення металургійних центрів, підприємств хімічної промисловості, а також великих міст з підвищеним рівнем забруднення атмосферного повітря зростає загальна захворюваність населення. Поширюються хвороби ендокринної системи, порушення обміну речовин та імунітету, хвороби нервової системи, ішемічна хвороба серця, гострі респіраторні захворювання органів дихання, алергійні захворювання, хвороби органів травлення, спонтанні аборти, вроджені вади розвитку. Погіршуються показники фізичного розвитку дітей, підлітків. У промислових районах частота випадків патології крові, органів дихання, ангіні, алергозів у 3–4 рази більша, ніж на порівняно чистих територіях.

Найбільше людей хворіє на онкологічні і шлунково-кишкові захворювання в тих сільських районах, де інтенсивно застосовуються індустриальні технології сільськогосподарського виробництва. До таких належать окремі райони Вінницької, Запорізької, Кіровоградської, Одеської, Полтавської областей.

Проявом екологічної біди є зростання дитячої смертності. У дітей почастішало захворювання органів дихання, а кількість хвороб системи кровообігу в населених пунктах з високим ступенем забруднення навколишнього середовища за останні 10 років зросла у 2 - 8 разів.

Значні зміни у стані здоров'я населення зумовлені дією радіаційного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи. Результати медичних оглядів потерпілого населення свідчать про те, що кількість здорових після 1986 р. зменшилася з 64 до 32% серед дорослих і з 53 до 30%

серед дітей.

За даними Міністерства охорони здоров'я України під диспансерним наглядом у 1993 р. перебувало 1.5 млн чоловік, зокрема 349,8 тис. дітей.

Серед них 180,1 тис. ліквідаторів, 60,7 тис. евакуйованих, 1.2 млн тих, що проживають на забруднених територіях. У структурі захворюваності чорнобильців (дорослих і підлітків) на першому місці хвороби органів дихання, нервової системи і органів чуття травми і отруєння, ураження сечостатевої системи, травлення, а у дітей, крім цього, інфекційні хвороби, захворювання шкіри і підшкірної клітковини, крові та кровотворних тканин.

Особливе занепокоєння викликає збільшення кількості захворювань на рак щитовидної залози у дітей. Привертає увагу збільшення спонтанних абортів у жінок, кровотеч, інших ускладнень вагітності.

Радіаційне забруднення впливає не тільки на тих людей, що знаходяться у забрудненій зоні. Накопичення радіонуклідів у сільськогосподарській продукції призводить до надходження їх з продуктами харчування в організм людей, що проживають далеко від небезпечних зон і навіть за межами країни. Радіоактивні елементи, що потрапляють і накопичуються таким шляхом у людському організмі, завдають шкоди здоров'ю людини.

Причини змін у стані здоров'я зумовлені, звичайно, не тільки дією радіації, а й погіршенням умов життя, харчування, постійним емоційно-психологічним напруженням. Однак безпосередня кількісна залежність частоти негативних порушень здоров'я населення від ступеня вияву тих чи інших антропічних чинників навколишнього середовища незаперечна.

Аналіз екологічної і соціально-економічної ситуації в Україні дає підстави для висновку, що в найближчі роки стан навколишнього природного середовища практично у всіх регіонах республіки не поліпшиться. Це зумовлюється як економічною, так і екологічною кризами. Значною мірою становище ускладнюється відсутністю необхідних державних капіталовкладень, зростанням цін, хаосом в економіці. Немає відповідних фондів і у місцевих органів влади, на які лягає основна робота з організації охорони природи і впровадження в життя екологічної політики.

Для розв'язання екологічних проблем у регіонах і в цілому в державі Верховна Рада України затвердила Концепцію Національної програми охорони навколишнього середовища. У цьому документі сформульовано засади нової державної екологічної політики на тривалий період — 10—15 років. Зокрема подано перелік завдань природоохоронної діяльності, спрямованої на боротьбу з наслідками негативного впливу довкілля на стан здоров'я населення [5].

Навколишнє середовище і здоров'я людини

Проблема здоров'я людини існувала завжди, в усі історичні соціально-економічні формації. Вона виникла з появою людини та видозмінюється відповідно до розвитку культури людського суспільства.

Покоління наших предків жили в тісному спілкуванні з природою. Уклад життя і праці був синхронним із природними ритмами. Люди вставали зі світанковою і засинали з вечірньою зорею. Кожна пора року мала притаманні тільки їй трудову налаштованість і ритм життя.

Проблема здоров'я людини вирішувалась досить ефективно і просто. Це пояснювалось тим, що культура здоров'я складалась у індивідуальній свідомості особистості поступово, під впливом природних умов життя і була важливим елементом загальної культури людини. У даний час вся сукупність факторів діяльності людини, які негативно впливають на її здоров'я, вимагає іншого підходу до проблеми формування здоров'я.

Сьогодні люди живуть у ритмі виробничого циклу однаково в будь-яку пору року. Умови життя та праці сучасної людини, безперечно, покращились, але наслідки цього далеко не однозначні.

Забруднення навколишнього середовища, поряд із токсичними ефектами, таїть у собі небезпеку генетичних змін. Особливо негативно позначилась на стані здоров'я населення нашої країни аварія на Чорнобильській атомній станції [4, 6].

Високий рівень механізації й автоматизації виробничих процесів зумовив різке зменшення частки фізичної праці та збільшення нервових навантажень.

Сучасне постійне погіршення стану здоров'я людей і недостатньо ефективне медичне забезпечення зумовлене

рядом причин (наприклад, погіршення екологічного стану довкілля, соціальні проблеми, наслідки генетичних змін).

Мета лікувальної медицини полягає, головним чином, у лікуванні захворювань, вилікування яких, на жаль, не завжди приносить здоров'я. В організмі людини нерідко залишається слід не тільки від перенесеного захворювання, але й від самого лікування.

За умов життя, що змінюються й ускладнюються, людині можна підтримувати здоров'я, навчившись адаптуватися до тих змін, які вона сама вносить у цей світ.

Вирішення проблеми здоров'я людини закладено в самій людині, у знанні та розумінні нею низки проблем (формування, збереження, зміцнення і відновлення свого здоров'я), а також в умінні дотримуватись правил здорового способу життя.

Практика зцілення і надбання людиною перших гігієнічних навичок мала місце ще на зорі становлення людського суспільства.

У середньовіччі ж наукові знання переслідувались і викорінювались. Люди, котрі мали слабе здоров'я, не витримували виснажливих умов життя (голод, холод, антисанітарні умови, війни), хворіли і вмирили, оскільки, не вмючи запобігати хворобам і не маючи на те змоги, не могли протистояти їм. Так, у XIV столітті від епідемії чуми в Європі з населенням 100 млн. осіб загинула його четверта частина.

Хвороби, прагнення їх уникнути, щоб вижити, змушували людей шукати способи їх лікування та запобігання їм. Значну роль серед запобіжних заходів відіграло використання природних сил (води, повітря, сонця), а також фітотерапевтичних засобів, виявлених емпірично.

Життєвий досвід із формування, збереження, зміцнення і відновлення здоров'я стає цінним набутком поколінь.

Самовіддана праця вчених, лікарів і науково-технічний прогрес дозволили розробити науково обгрунтовану й ефективну систему заходів боротьби з епідеміями.

Досягнення науково-технічного прогресу в усіх галузях діяльності людини зумовили зміни і в її житті, характері праці й, безперечно, відобразились на ній самій.

Дослідженнями вченого І.В. Муравова встановлено, що з розвитком технічного прогресу скорочується частка м'язової діяльності в енергетичному балансі людства. Рухова активність людини в процесі сучасного виробництва істотно зменшується, що призводить до гіпокінезії. Гіпокінезія (hypo — малий, внизу і kinesis — рух) — це вимушене зменшення обсягу довільних рухів людини (мала рухливість) внаслідок характеру її трудової діяльності. Гіпокінезія негативно впливає на організм і зумовлює його виснаження [6].

Сучасні умови трудової діяльності людини несуть значні психічні навантаження на її організм. Темп праці, монотонність, соціальна ізоляція, збільшення навантажень на зоровий, слуховий та інші аналізатори — все це є причиною погіршення здоров'я.

Хоча побутові умови людей покращилися, проте стріс, брак часу, великий потік інформації (потрібної і непотрібної) негативно позначаються на стані здоров'я сучасної людини.

Негативний вплив на організм людини чинять шкідливі відходи виробництва, що потрапили у навколишнє середовище. Природа неспроможна утилізувати їхню велику кількість. Тому разом із їжею, водою, повітрям до організму надходять і шкідливі речовини. А скільки шкідливих звичок (паління, зловживання спиртними напоями, пристрасть до наркотиків та ін.) набуло людство, і всі вони згубно впливають на здоров'я людини.

Здоров'я — стан живого організму, при якому всі органи здатні виконувати свої життєві функції [1, 2, 3, 4]. Охорона здоров'я громадян — одна з функцій держави. В Україні державним органом, що опікується здоров'ям громадян є Міністерство охорони здоров'я України. У світовому масштабі охороною здоров'я займається Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). Здоров'я людини вивчає медицина та валеологія. Валеологія- наука про формування, збереження, зміцнення і відновлення здоров'я людини.

Визначення поняття «здоров'я» є фундаментальною проблемою і обумовлене багатьма чинниками, тож вимагає для свого розв'язання сучасної медико-біологічної науки.

Оскільки це поняття має багато аспектів комплексного підходу. Всі добре уявляють собі, що «здоров'я — добре, а хвороба — погано». Пояснити сутність здоров'я складніше, ніж сутність хвороби. Саме тому однозначного, прийнятно-го для всіх визначення поняття «здоров'я» поки що не існує. У преамбулі Статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) говориться, що **здоров'я — це не тільки відсутність хвороб або фізичних дефектів, а стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя [1, 2, 3]**.

Вважається, що здоров'я — це нормальний стан організму, який характеризується оптимальною саморегуляцією, повною узгодженістю при функціонуванні всіх органів та систем, рівновагою поміж організмом та зовнішнім середовищем при відсутності хворобливих проявів. Тому основною ознакою здоров'я є здатність до значної пристосованості організму до впливів різноманітних чинників зовнішнього середовища. Завдяки цьому здоровий організм може витримувати значні фізичні та психічні навантаження, не тільки пристосовуючись до дії екстремальних чинників зовнішнього середовища, але й повноцінно функціонувати в цих умовах. Таким чином, здоров'я доцільно розглядати і як здатність організму активно та повноцінно пристосовуватись до змін оточення. Можна сказати, що здоров'я — це здатність організму перебувати в рівновазі з оточенням.

Багато хто з вчених розглядає здоров'я як форму життєдіяльності організму, яка забезпечує йому необхідну якість життя і максимально можливу за даних умов його тривалість. Зрозуміло, що здоров'я — це похідне від численних впливів на організм, у тому числі природно-кліматичних, соціальних, виробничих, побутових, психологічних чинників, способу життя.

Можна також сказати, що здоров'я — це функціональний стан організму людини, який забезпечує тривалість життя, фізичну та розумову працездатність, достатньо високий рівень самопочуття, а також відтворення здорового потомства.

Стан здоров'я не є чимось статичним. Це динамічний процес, а, отже, стан здоров'я може покращуватись або погіршуватись. Кожна людина являє собою відкриту дина-

мічну систему, тому існує широкий діапазон поняття «здоров'я» — від абсолютного здоров'я до граничних із хворобою станів.

Узагальнюючи всі наведені вище визначення поняття «здоров'я», доцільно сказати, що під здоров'ям треба розуміти процес збереження і розвитку біологічних, фізіологічних, психологічних функцій, оптимальної працездатності та соціальної активності при максимальній тривалості активного життя.

Загального, прийняттого для всіх показника, за яким можна було б визначити рівень здоров'я чи його якість немає. Результати будь-яких аналізів, дані будь-яких обстежень мають значний діапазон коливань в залежності від статі, віку, конституційного типу, функціонального стану організму, географічних та метеорологічних особливостей місця проживання, характеру та інтенсивності праці, способу життя, особливостей харчування та багатьох інших чинників. Функціональний стан організму та показники його діяльності змінюються у тої самої людини навіть впродовж декількох годин (одразу після пробудження і після вставання з ліжка, до прийому їжі та після її прийому).

За даними академіка Ю.П. Лісіцина (1928-2013), факторами, які визначають здоров'я є: здоровий спосіб життя — 50-55%, економічні фактори — 15-20%, спадковість — 15-20%, медицина — 10-15%.

Показниками фізичного здоров'я є індивідуальні особливості анатомічної будови тіла, досконале (за нормою) фізіологічне функціонування організму в різних умовах спокою, руху, довкілля, генетичної спадщини, рівень фізичного розвитку органів і систем організму.

Показники психічного здоров'я є індивідуальні особливості психічних процесів і властивостей людини, наприклад, збудженість, емоційність, чутливість. Психічне життя індивіда складається з цілей, потреб, інтересів, мотивів, стимулів, установок, уяви, почуттів тощо. Психічне здоров'я пов'язане з особливостями мислення, характеру, здібностей людини.

Показники духовного здоров'я є духовний світ особистості, сприйняття духовної культури людства, освіти, науки, мистецтва, релігії, моралі, етики. Свідомість люди-

ни, її ментальність, життєва самоідентифікація, ставлення до сенсу життя, оцінка реалізації власних здібностей і можливостей у контексті власних ідеалів і світогляду — все це обумовлює стан духовного здоров'я.

Показники соціального здоров'я пов'язане з економічними чинниками, стосунками індивіда з структурними одиницями соціуму (родиною, організаціями), з якими створюються соціальні зв'язки: праця, відпочинок, побут, соціальний захист, охорона здоров'я, безпека існування тощо. В загальному вигляді соціальне здоров'я детерміноване характером і рівнем розвитку, які притаманні головним сферам суспільного життя в певному середовищі — економічній, політичній, соціальній, духовній. Ці складові тісно взаємопов'язані, вони в сукупності визначають стан здоров'я людини. В реальному житті майже завжди спостерігається інтегрований вплив цих складових [6].

Соціально-гігієнічний моніторинг здоров'я.

Організм людини і суспільство в цілому перебувають у взаємозв'язку з навколишнім середовищем, як природного, так і соціального, в тому числі виробничої. Причиною багатьох захворювань є вплив факторів навколишнього середовища на організм індивідуума, а значить, здоров'я індивідуальне і здоров'я суспільне обумовлено екологічною обстановкою. Фактори навколишнього середовища прийнято розділяти на фізичні, хімічні, біологічні та соціальні.

За результатами екологічного моніторингу в Україні **основними хімічними забруднювачами є:**

- забруднювачі атмосферного повітря - діоксид азоту, оксид вуглецю, формальдегід, аміак, фенол, сірководень, діоксид сірки, свинець, хлорид водню, ксилол, бензол, бенз (а) пірени, толуол;
- забруднювачі питної води - свинець, ДДТ, 1,2-дібромтріхлорпропан, хлороформ, акрилонитрил, берилій, миш'як, кадмій, оксид нікелю, шестивалентний хром, ртуть, бор, оксид заліза;
- забруднювачі ґрунту - важкі метали, рідкі вуглеводні, пестициди, інсектициди, гербіциди, нітросполуки [5].

З фізичних факторів найбільший вплив на організм людини чинять шум, електромагнітні випромінювання (шумовий та електромагнітний смог), іонізуюче випромі-

нювання, гідрометеорологічні чинники.

Крім того, у всіх природних середовищах в тій або іншій кількості і вигляді присутні фактори біологічної природи - мікро- і макроорганізми, а також вироблені ними біотоксини.

При виникненні надзвичайних ситуацій природного, техногенного або соціального характеру рівень або концентрація факторів навколишнього середовища різної природи (забруднювачів) може істотно зростати і надавати хвороботворні або руйнівну дію на організм людини аж до летального результату. В цьому відношенні значення фактора поділяють на такі рівні: оптимальний, субекстремальний, екстремальний і зверхекстремальний.

Ключовою умовою впливу чинників навколишнього середовища на організм служить явище гомеостазу, тобто еволюційно сформованого і спадково закріпленого адаптаційного порогу організму в умовах середовища проживання. Адаптація як феномен пристосування організму до мінливих умов навколишнього середовища відбувається шляхом включення психофізіологічних механізмів гомеостазу, що встановлюють рівноважний адекват чинників, що впливають на стан організму на новому рівні існування при збереженні сталості його внутрішнього середовища.

Оптимальний рівень факторів навколишнього середовища забезпечує формування та підтримання здоров'я індивідуума і успішну довгострокову адаптацію організму при коливанні параметрів факторів в межах цього рівня.

Якщо параметри факторів приймають субекстремальне значення, то довгострокова адаптація можлива, але при істотній напрузі функцій систем організму. При цьому у частини людей формується лише короткочасна адаптація, а у деяких індивідуумів при недостатності функціональних резервів відбувається зрив адаптації.

Вплив факторів екстремальних значень призводить до такої напруги механізмів гомеостазу, при якому для більшої частини людей можлива лише короткочасна адаптація.

До зверх екстремальних факторів адаптація неможлива. Якщо організм урівноважений з навколишнім середовищем, значення функцій і показники працездатності знаходяться в межах індивідуальної норми, патологічні

зміни відсутні, а адаптаційні резерви збережені, то можна говорити про те, що організм здоровий. На противагу визначення поняття "здоров'я", наведеному Всесвітньою організацією охорони здоров'я, як "стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів", хвороба є порушенням життєдіяльності організму, обумовлене функціональними або (і) морфологічними змінами при впливі на організм чинників довкілля. При хвороби формуються патологічні функціональні зрушення в організмі, порушується або стає неможливою адаптація до факторів навколишнього середовища [4,6].

Як вже зазначалося між станами здоров'я і хвороби організму існує стан перед хвороби (преморбідний стан), який розглядається в якості перед клінічної стадії захворювання. При цьому в організмі створюється комплекс характерних змін, які не досягають рівня патологічних, але виходять за межі індивідуальної норми. Це свідчить про суттєве напруження адаптаційних механізмів, при якому включаються не тільки пристосувальні, але і компенсаторні механізми регуляторних функцій.

Основний зміст заходів, що забезпечують безпеку життєдіяльності людини, передбачає перш за все турботу про збереження його життя і здоров'я, а саме мінімізацію ймовірності виникнення явищ, що обумовлюють вплив на організм несприятливих чинників навколишнього середовища (ризик виникнення надзвичайних ситуацій). У повсякденній діяльності важливим змістом цих заходів служить організація здорового способу життя, першорядним елементом якого є сприятлива екологічна обстановка.

Навколишній нас світ являє собою надзвичайно складну систему, в якій підсистеми і елементи взаємодіють між собою за принципом зворотного зв'язку. Відкрита підсистема "людство" у міру розвитку науково-технічного прогресу все в більшій мірі впливає на інші елементи і систему в цілому, вторгаючись в складену природну рівновагу, переважно негативно впливаючи на природний комплекс. Зворотною реакцією є погіршення екологічної обстановки, виникнення екологічно залежних захворювань у населення.

Значущим універсальним показником взаємозалеж-

них змін **в системі "людина - довкілля"** є громадське здоров'я. В якості критеріїв його оцінки застосовуються кількісні і якісні показники. Кількісні показники стану здоров'я населення, як демографічні, так і медико-статистичні, вже були досить детально розглянуті нами раніше, однак без урахування взаємодії людини з навколишнім середовищем. Якісна оцінка передбачає розподіл і ранжування населення за групами фізичного і психічного здоров'я.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я поставлено завдання розробки уніфікованої математичної моделі інтегрального показника громадського здоров'я. Це необхідно для проведення порівняльного аналізу рівня громадського здоров'я в різних країнах.

У складній екологічній ситуації, з ростом рівня екологічно і соціально залежних захворювань парадигма державної системи забезпечення безпеки життєдіяльності людини повинна бути спрямована на зниження ризику втрати життя і здоров'я людиною. В цьому напрямку основним механізмом вивчення впливу середовища проживання на здоров'я населення є використання моніторингових систем, а також створення організації моніторингування.

Соціально-гігієнічний моніторинг являє собою державну систему спостереження, аналізу, оцінки і прогнозу стану здоров'я населення та довкілля людини, а також визначення причинно-наслідкових зв'язків між станом здоров'я населення та впливом чинників довкілля. Моніторинг здійснюється з метою забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення.

Інформаційний фонд даних соціально-гігієнічного моніторингу являє собою базу даних про стан довкілля людини і здоров'я населення, сформовану на основі багаторічних спостережень. Ця база включає також сукупність нормативних правових актів і довідкових матеріалів в області аналізу, прогнозу і визначення причинно-наслідкових зв'язків між станом здоров'я населення та впливом чинників навколишнього середовища. **Завданнями моніторингу є:**

- формування інформаційного фонду;
- виявлення причинно-наслідкових зв'язків між станом громадського здоров'я та впливом чинників

довкілля;

- забезпечення міжвідомчої координації діяльності з ведення моніторингу з метою забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення, вироблення пропозицій для прийняття рішень органами виконавчої влади.
- В рамках моніторингу використовуються дані спостереження:
- за станом здоров'я населення і факторами середовища проживання людини;
- за природно-кліматичними факторами, джерелами антропогенного впливу на навколишнє природне середовище (атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, ґрунт);
- за радіаційною обстановкою;
- за факторами соціального середовища людини;
- за станом охорони та умовами праці працюючих;
- за структурою і якістю харчування, безпекою харчових продуктів для здоров'я населення [6].

Проведення моніторингу здійснюється установами державної санітарно-епідеміологічної служби України спільно з державними органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування.

Запитання для самоконтролю.

1. Порівняйте різні визначення поняття здоров'я.
2. Назвіть основні фактори, які визначають поняття здоров'я.
3. Складові частини поняття здоров'я.
4. Критерії здоров'я.
5. Правила здорового способу життя.
6. Вплив екологічних факторів на стан здоров'я населення.
7. Завдання моніторингу стану здоров'я населення.
8. Назвіть основні складові хімічного забруднення довкілля.
9. Моніторинг стану здоров'я.

Література

1. Грибан В.Г. Валеологія. — К.: Центр учбової літератури, 2008.- 213 с.
2. Іващук Л.Ю. Валеологія.- Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2010. — 400 с.

3. Міхеєнко О.І. Валеологія : основи індивідуального здоров'я людини. — Суми: Університетська книга, 2010. — 445 с.
4. Нестерова С.Ю. Валеологія і основи медичних знань: Тексти лекцій.- Вінниця: ВДПУ, 2014.- 126с.
5. Паламарчук М.М., Паламарчук О.М. Економічна і соціальна географія України з основами теорії: Посібник для викладачів економічних і географічних факультетів вузів, наукових працівників, аспірантів /М.М. Паламарчук, О. М. Паламарчук — К.: Знання ,1998. — 416 с.
6. Петрик О.І. Медико - біологічні та психолого - педагогічні основи здорового способу життя. — Львів: Світ, 1993. — 120 с.

ВПЛИВ ВМІСТУ ПИЛУ В ПОВІТРІ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.

Бажан А.Г.

Серед різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на здоров'я населення, особливу роль грає забруднення атмосферного повітря. У більшості випадків повітря забруднюється через велике скупчення пилових мас в ньому.

В останні роки відбувається посилення негативного антропогенного впливу на атмосферу, що виявляється переважно через її забруднення, а відтак це неминує позначається на стані екосистем і людському здоров'ї [1].

Вже здається всім стає зрозуміло, що щороку умови навколишнього середовища в Україні та світі погіршуються, однак до рішучих дій для запобігання цьому, поки що ніхто не береться.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), забруднене навколишнє середовище є однією з найголовніших причин високої смертності у світі. У доповіді ВООЗ визначено цілий ряд екологічних причин і їхній зв'язок зі смертністю, і однією з основних є саме забруднення навколишнього середовища. Забруднення повітря можна звинуватити в 8,2 мільйона випадків смертей.

Щорічно по всій Україні в атмосферу виділяється близько 17 млн тонн шкідливих речовин. Крім того, деякі з цих речовин мають значний вплив на зміну клімату, а, відтак, і на погіршення стану здоров'я людей. Свій внесок у забруднення повітря роблять, зокрема, підприємства чорної металургії, енергетики, вугільної промисловості,

хімічної та нафтохімічної промисловості. Маємо також великі викиди з ТЕЦ та автомобілів, кількість яких щороку зростає [2].

Наявність у повітрі шкідливих речовин, пилу, промислових відходів викликає хвороби органів дихання, гострі респіраторні захворювання, алергії, зростання злоякісних ракових новоутворень, підвищену дитячу смертність.

Важливо, що ризик захворюваності істотно зростає від сукупного впливу різноманітних забруднювачів і, зокрема, пилу. За небезпекою впливу він не випадково знаходиться на четвертому місці. Адже пил — це не просто піщини чи частки ґрунту. Це частки з адсорбованими токсинами — важкими металами, діоксинами — всім брудом, що є в атмосфері великого міста і його ґрунтах.

Незважаючи на тенденцію останніх 10 років щодо зниження обсягів промислових викидів в атмосферне повітря, проблема його санітарної охорони не втратила своєї актуальності. На цей час сумарний рівень забруднення повітря у великих і середніх містах України у 2–4 рази перевищує гранично допустимий рівень і є небезпечним для здоров'я населення.

Доведено, що зміна середнього рівня забруднення атмосферного повітря міста Києва пилом характеризується стійкою тенденцією до зростання. Найзначнішим є зростання, що розпочалося в 2005 р. і тривало до 2010 року.

Встановлено, що динаміка забруднення повітря пилом і загальна захворюваність хвороб крові за відповідний період спостережень мають подібний характер. Цю ситуацію пов'язують з наявністю у повітрі міста шкідливих домішок, що призводить до погіршення імунітету. Таким чином, внаслідок катастрофічного погіршення стану навколишнього середовища загальний рівень здоров'я населення Києва в останні роки різко знизився. Значно збільшилась кількість захворювань, які своїми чинниками мають незадовільний стан навколишнього середовища, а саме: хвороби органів дихання, системи кровообігу, хвороби алергічного походження [1].

В Україні основними забруднювачами атмосферного повітря були і лишаються підприємства енерго- та теплозабезпечення, а також виробництво будівельних матеріалів. На них припадає понад 70 % усіх викидів пилу, а та-

кож оксиду азоту, сполук сірки та вуглеводнів [4].

Європейське Бюро ВООЗ стверджує, що забруднення атмосферного повітря може бути провокуючою причиною до 7-10% всіх випадків респіраторних захворювань серед дітей, 3-7% нових випадків хронічних обструктивних захворювань, 3-15% нових випадків бронхіальної астми [5].

Основні теоретичні положення

Пил атмосферний — сукупність завислих в повітрі дрібних ($1-2-10^{-4}$ см) твердих частинок, здатних в безвітряну погоду осідати на поверхню землі. Джерела пилу можуть бути як природного походження (вивітрювання гірських порід, виверження вулканів), так і індустріально-го (викиди промислових підприємств).

Пил як несприятливий, шкідливий фактор виробничого середовища зустрічається на підприємствах багатьох галузей промисловості.

Існує також природний пил (ерозія ґрунту, пилок та спори рослин), який знаходиться в повітрі в звичайних умовах проживання людини в межах концентрацій 0,1...0,2 мг/м³.

Природний пил необхідний для нормального розвитку ряду процесів в атмосфері. Тверді частки служать ядрами конденсації пари при утворенні опадів. У зовсім чистому повітрі конденсація пари неможлива. Від вмісту пилу і пари в повітрі залежать оптичні властивості атмосфери. Тверді частки захищають поверхню Землі від зайвого нагрівання й у той же час перешкоджають тепловіддачі.

У промислових зонах, де розташовані великі підприємства (гірничо-видобувні, металургійні, хімічні і т.п.), концентрація промислового пилу не буває нижче 0,5 мг/м³, а на робочих місцях запиленість повітря інколи сягає до 100 мг/м³.

Промислові викиди, які містять зважені тверді або рідкі частинки, що являють собою двофазні системи, суцільною фазою в системі є газу, а дисперсною — тверді частинки або крапельки рідини.

Велика кількість забруднень надходить в атмосферу при роботі цементної промисловості. Цементний пил небезпечна для всього живого — рослин, тварин, людини. Особливо шкідливий азбестовий пил, що потрапляє в атмосферу при видобутку азбесту і обробці азбестових ви-

робів. При виробництві гіпсу його втрати досягають 25%, а повітря забруднюється гіпсовим пилом високої концентрації в радіусі до 1,5 км. Більшість будівельних робіт пов'язано з застосуванням кварцу, що супроводжується виділенням в атмосферу кварцового пилу, небезпечного для здоров'я людини. Асфальтобетонні заводи викидають в атмосферу велику кількість забруднюючих речовин: пил, сажу, оксиди вуглецю, азоту, сірки та інші шкідливі речовини.

Будівельні роботи пов'язані з переміщенням великих мас ґрунта. При цьому утворюється багато пилу, що переходить у завислий стан і довгий час знаходиться в атмосфері. Будівельний пил всіх видів становить близько 10% всього пилу, що виділяється в атмосферу від різних джерел. Ці джерела поставляють в атмосферу велику кількість найрізноманітніших речовин — фізичних і біологічних забруднювачів.

Пилоутворення відбувається на відкритих складах нерудних матеріалів, тимчасових автошляхах. При деревообробці утворюється вибухо-пожежонебезпечний деревний пил.

Пил технологічного походження характеризується великою різноманітністю за хімічним складом, розміром частинок, їх формою, щільністю, характером країв частинок. Відповідно різноманітний вплив пилу на організм людини і навколишнє середовище [6].

Виділяють ще так званий комунально-побутовий пил. Це — гумовий пил від стертих об асфальт і бетон автомобільних шин, часточки покриття підлоги, волокна з натуральних і штучних тканин, злущені частинки шкіри, лупи, шерсті. Все це кружляє в повітрі і потрапляє в наші приміщення.

До природного органічного пилу можна віднести квітковий пилок, грибки, спори, шерсть тварин і волосся людей.

Джерелами запиленості атмосферного повітря можуть є також: космічний пил (згорання метеоритів у атмосфері); пилові бурі — лесові (Тибет, Китай), ґрунтові, піщані; сільськогосподарський пил — при збиранні та переробці врожаю; дорожній пил; морський (кришталіки солі).

За оцінками екологів, домашнє повітря в 5 разів

"брудніше" і в 9 разів більш токсичніше зовнішнього.

Родина з 3-х осіб виробляє близько 1 кг пилу на місяць. Учні одного класу виробляють, за різними підрахунками, близько 9 кг пилу на місяць. Пил, що накопичується у нас вдома, сприяє загостренню таких хронічних захворювань, як астма, алергія і цукровий діабет, але і це ще не все. Пил не тільки будить вже наявні в організмі хвороби, але й призводить до виникнення нових, наприклад: захворювань вірусного характеру, бронхіальної астми, порушень слуху, захворювань нирок, менінгіту, захворювань шкіри.

До основних фізико-хімічних властивостей пилу відносять:

- хімічний склад;
- дисперсність (ступінь подрібнення);
- форму та будову частинок;
- густину;
- питому поверхню;
- адсорбційну здатність; розчинність;
- здатність електризуватись;
- нижню та верхню концентраційну межу вибуховості суміші пилу з повітрям, та інше.

Значення усіх цих характеристик дозволяє оцінити сутність небезпеки та шкідливості пилу для людини, обладнання, а також його пожежо- та вибухонебезпечність.

Пил виробничих приміщень може бути класифікований за різними ознаками: За походженням:

- органічний (рослинний, тваринний, штучний);
- неорганічний (мінеральний, металевий);
- змішаний (присутність часток органічного та неорганічного походження);

За способом утворення:

- дезінтеграційний (подрібнення, різання, шліфування і т.п.);
- димовий (частки речовини, що горить);
- конденсаційний (конденсація в повітрі парів різних розплавлених матеріалів).

За механізмом утворення:

- аерозолі дезінтеграції (подрібнення та обробка твердих порід, матеріалів);
- аерозолі конденсації укрупнення до пилових части-

нок окремих атомів чи молекул).

За дією на організм людини:

- індиферентний;
- токсичний (отруюючий організм людини);
- пневмотропний;
- канцерогенний та ін.

Шкідлива дія пилу на людину залежить від його якісної та кількісної характеристики.

Якісна характеристика — визначається хімічним складом його частинок, який визначає дію даної речовини на організм людини.

Деякі види пилу (свинцевий, миш'яковий, марганцевий і т.п.) обумовлюють отруєння і ведуть до функціональних змін деяких органів і систем організму людини.

До показників, що визначають якісні властивості пилу, належить також дисперсний склад. Для організму людини найбільш небезпечний пил, що складається з часток розмірами до 0,015 мкм, тому що він погано затримується слизовими оболонками верхніх дихальних шляхів і потрапляє далеко в легеневу тканину. При цьому також має значення і форма частинок пилу.

Частинки зазубреної, колючої форми більш небезпечні за сферичні, тому що подразнюють шкіру, легеневі тканини та слизові оболонки. При цьому дають змогу просмоктуватися в організм людини інфекційним мікроорганізмом, що супроводжують пил або знаходяться в повітрі.

Це призводить до атрофічних, гіпертрофічних, гнійних, виразкових та інших змін слизових оболонок, бронхів, легень, шкіри; веде до катару верхніх дихальних шляхів, виразкового захворювання носової перетинки, бронхіту, пневмонії, кон'юнктивіту, дерматиту та інших захворювань.

Основним шляхом потрапляння промислового пилу в організм людини є дихальні шляхи. Завдяки значній (від 90 м² до 120 м²) всмоктувальній поверхні легень утворюються сприятливі умови для надходження шкідливих речовин у кров, якою вони розносяться по всьому організму людини.

Захворювання легенів, пов'язані із впливом пилу, що вдихається, називається пневмокніоз. В залежності від природи пилу пневмокніози можуть бути різних типів:

-силікатоз — виникає при вдиханні пилу солей кремнієвої кислоти;

-антракоз — при вдиханні вугільного пилу;

-азбестоз — при вдиханні азбестового пилу. Є одною із небезпечних і агресивних форм селікатозу, так як викликає серйозні порушення нервової та судинної систем, селікотуберкульозу та призводить до розвитку раку легень.

Борошняний, зерновий пил та деякі інші можуть спричинити хронічний бронхіт.

Побічна дія пилу на людину полягає в тому, що при підвищеній запиленості повітря в робочій зоні змінюється спектр інтенсивності сонячної радіації (розсіювання та поглинання ультрафіолетового випромінювання), знижується освітленість, що негативно впливає на самопочуття працівника.

Пилкові частинки здатні сприймати електричний заряд безпосередньо із повітряного середовища (пряма адсорбція іонів із повітря), а також і в результаті тертя частинок пилу між собою, або безпосереднього контакту з будь-якою зарядженою поверхнею. Із загальної кількості пилових частинок, які заносяться з повітрям в дихальні шляхи, затримуються слизовими оболонками частинки пилу, що мають електричний заряд. Відповідно, легко і швидко виводяться із організму.

Для людини небезпека може бути дуже великою, якщо пил містить радіоактивне забруднення. Потрапляючи всередину організму, людина зазнає небезпечного внутрішнього опромінення всіх органів.

За характером дії на організм людини, гігієністи виділяють специфічну групу пилу — пил фіброгенної дії. Особливості дії такого пилу на організм полягає в тому, що при попаданні в дихальні шляхи він спричиняє утворення в легеневій тканині фіброзних вузлів — ділянок затверділої легеневої тканини, в результаті чого легені втрачають можливість виконувати свої функції. Такі захворювання практично не піддаються лікуванню, але при своєчасному їх виявленні можна припинити розвиток хвороби за рахунок зміни умов праці.

Гігієністи ідентифікують близько 50 речовин, пил яких є фіброгенним.

Ряд видів пилу (борошна, вовни, шкіри, бавовни, каніфолі, хрому і т.д.) можуть викликати алергічні реакції та захворювання легень — бронхіальну астму.

Кількісна характеристика пилу може бути визначена його концентрацією в повітрі — масою пилової речовини — мг, в одиниці об'єму повітря — м³. В зв'язку з тим, що запиленість повітря в першу чергу визначає шкідливу дію пилу на організм людини, нормативна документація встановлює гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу, мг/м³.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони — це концентрації, які за щоденної 8-годинної роботи чи при іншій тривалості, але не більше 40 год на тиждень, впродовж усього стажу (25 років) не можуть викликати захворювань чи відхилень стану здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень у процесі роботи чи у віддалений період життя сучасного і наступних поколінь.

Робочою зоною вважається простір висотою до 2,0 м над рівнем підлоги чи площадки, на якій перебувають працюючі.

Якщо робота виконується в приміщеннях, де концентрація пилу перевищує ГДК, необхідно користуватись засобами індивідуального захисту — респіраторами (маска із спеціальним протипиловим фільтром), пилозахисними окулярами і спецодягом.

Перед викидом в атмосферу запилене повітря очищають пиловловлювачами (фільтрами, циклонами, пилоосадниками). Ступінь очищення розраховується таким чином, щоб на території підприємства концентрація шкідливих речовин не перевищувала ГДК у повітрі робочої зони промислових приміщень.

З метою гігієнічної оцінки виробничого пилу потрібно визначити його масу в одиниці об'єму повітря та хімічний склад частинок пилу (вміст вільного оксиду кремнію SiO₂).

Запиленість повітря можна оцінити гравіметричним (ваговим), розрахунковим, фотометричним та іншими способами.

Для виділення пилу з повітря користуються різними методами:

-аспіраційним, який базується на просмоктуванні повітря через фільтри;

-седиментаційним, що ґрунтується на природному осадженні пилу під дією гравітації;

-електроосаджуванням, яке досягається за рахунок утворення поля високої напруженості, в якому частинки пилу електризуються та притягуються до електродів.

При санітарно-гігієнічних практичних дослідженнях основним методом визначення запиленості виробничих приміщень прийнятий гравіметричний метод, тому що при сталості хімічного складу первинне значення має маса пилу, що затрималась в організмі людини. Визначення тільки маси пилу не дає повної картини його шкідливості для людини та технологічного обладнання, тому що при однако- вій масі може бути різний хімічний, гранулометричний склад пилу, що значно впливає на організм людини, обла- днання та технологію.

Повна характеристика пилу складається з його маси, що міститься в одиниці об'єму повітря, хімічного та дисперсного складу.

Дисперсний склад пилу являє собою один з основних факторів, що визначає шкідливу дію пилу на організм лю- дини. Для характеристики дисперсності пилу знаходять вміст часток пилу у відсотках, розміри яких до 2,0 мкм, 2,0...5,0 та більше 10,0 мкм.

Розмір (діаметр) частинок пилу визначають за допо- могою вимірювального мікроскопа в спеціально виготов- лених пилових препаратах.

Кількісний вміст пилу в повітрі робочої зони знахо- дять гравіметричним (ваговим) методом, що полягає в протягуванні через фільтр повітря заданого об'єму, зважу- ванні відкладених на фільтрі пилових частинок та розра- хунку на основі цих даних масової концентрації пилу, мг/м³. Для цього застосовуються спеціальні аналітичні ае- розольні фільтри марки АФА, що складаються з фільтрува- льного елемента та захисних паперових кілець з виступа- ми.

На робочих місцях проби відбирають на рівні зони, в якій відбувається процес дихання працюючих (1,5–2,0 м) за допомогою аспіраторів з електричним приводом або ежекторних. Останні використовуються, в основному, у вибухонебезпечних робочих приміщеннях.

В електричних аспіраторах об'ємні швидкості повітря

визначаються за показаннями ротаметрів (по верхньому краю поплавка) [7].

Скільки ж пилу в наших легенях?

Рівень пилового забруднення дрібними пиловими частинками в різних містах України дуже різниться. Так, наприклад, в Кривому Розі приблизно в 1,6-1,9 рази перевищує рекомендовані норми. Саме із впливом цих дрібних частинок пов'язані хвороби дихальної та серцево-судинної системи. Без зниження пилового забруднення повітря в цьому місті — годі й говорити про будь-яку адекватну екологічну політику.

Із багатьох досліджень відомо, що дрібні пилові частинки становлять значну небезпеку для здоров'я людини. Вони небезпечні саме через свої малі розміри, а не через хімічний склад. Хімічний склад тільки додає їм токсичності у разі вмісту канцерогенів або важких металів. На сьогодні сам пил розглядається світовою наукою як канцероген. Численними дослідженнями досі не вдалось встановити безпечну для людини межу концентрації пилу в атмосферному повітрі. Навіть мізерні концентрації цього забрудника здатні накопичуватись в організмі людини, викликаючи численні хвороби дихальної та серцево-судинної системи, а також призводячи до ракової хвороби.

Чи весь пил такий небезпечний? Ні, не весь. Все залежить від розмірів пилових частинок. У світовій практиці розроблені критерії розділення пилу на *умовно безпечний* та *небезпечний*. Умовно безпечним для здоров'я людини вважається пил із розміром часток більше 10 мікрметрів (10 мікрон). Пил менше 10 мкм вважається небезпечним для здоров'я людини. Потрапляючи до організму він викликає численні подразнення, які найчастіше закінчуються інфікуванням та хворобами. При цьому пил із розміром частинок менше 2,5 мкм дуже небезпечний для нижніх дихальних шляхів. Накопичуючись в організмі, цей пил блокує роботу лімфатичної системи в легенях. Це призводить до того, що легені залишаються без захисту від клітин-мутантів. Саме це є найпершою причиною розвитку ракових хвороб легенів. Найбільш небезпечним є пил із розмірами частинок менше 0,5 мкм. Частинки такого малого розміру здатні через легені потрапляти до кровоносних судин та розноситися потоком крові по всьому організму.

Саме дією цих частинок обумовлені тромбози, інсульти та серцево-судинна недостатність. Частинки описаних розмірів позначають латинськими літерами PM, від англійського словосполучення «Particulate Matter» — «тверді частинки». При цьому додають значення їхнього розміру: PM10, PM2.5, PM0.5. У багатьох країнах світу ведуться пильні спостереження за вмістом цих частинок у повітрі, оскільки вони завдають дуже великої шкоди здоров'ю громадян. Основними джерелами дрібних пилових частинок є металургійне виробництво, енергетична промисловість (спалювання різних видів палива), автомобільний транспорт та всі етапи будівельних робіт.

В Україні на теперішній час відсутні нормативи та спостереження за вмістом пилових часток PM10 та PM2.5 у повітрі. Вимірюється лише загальна маса пилу. «Весь пил» відповідає міжнародному показнику TSP (Total Suspended Particulates) — загальний вміст завислих частинок. Середньодобова гранична концентрація «всього пилу» становить в Україні 0,15 мг/м³, що дорівнює 150 мкг/м³. В більшості країн для визначення концентрацій забрудників вже давно перейшли на мікрограми. Що ж до середньодобових концентрацій PM10 та PM2.5, то в Україні вони поки що не лімітовані. Тому найчастіше використовують значення, які рекомендовані Всесвітньою організацією з охорони здоров'я: 50 мкг/м³ для PM10 та 25 мкг/м³ для PM2.5.

Чи можемо ми хоча б приблизно оцінити вміст в нашому повітрі найбільш небезпечного пилу — частинок PM10 та PM2.5? Так, можемо. На основі численних досліджень у світі виведено усереднені пропорції вмісту дрібних пилових частинок у загальній масі пилу. Згідно з цими пропорціями маса PM10 складає 55% від маси «всього пилу», на масу PM2.5 припадає 33-36% від маси «всього пилу». Звичайно, що ці пропорції можуть трохи коливатись, проте не настільки сильно щоб суттєво вплинути на результати перерахунку. Перевірки цього співвідношення у різних промислових містах світу фіксують незначні відхилення в той чи інший бік. Справа у тому, що вміст цих дрібних частинок у повітрі більше обумовлений саме їхньою летючістю, ніж джерелами викидів — ці частинки утворюються у багатьох процесах і дуже повільно вилучаються з атмосфери.

Якщо взяти український норматив 150 мкг/м^3 для «всього пилу» («недиференційований за складом пил») і вивести з нього вмісти PM_{10} та $\text{PM}_{2.5}$, то виходить що наш норматив буде перевищувати рекомендовані ВООЗ значення: $150 \cdot 0,55 = 82,5 \text{ мкг/м}^3$ для PM_{10} ; $150 \cdot 0,33 = 49,5 \text{ мкг/м}^3$ для $\text{PM}_{2.5}$. При цьому для PM_{10} ми перевищуємо рекомендації в 1,7 рази, а для $\text{PM}_{2.5}$ — у два рази! Нам конче необхідно більш жорстко лімітувати вміст забрудників у повітрі! І це обумовлене не тільки нашим прагненням інтегруватись у Європейську спільноту, а й необхідністю зберегти здоров'я нації.

Стан забруднення повітря дрібними пиловими частинками в різних містах України дуже різняться. Так, наприклад, в одному з найзабрудненіших міст України в Кривому Розі в 2014-2015 році були дуже часті випадки перевищення концентрацій в повітрі дрібних пилових частинок, що зовсім не вписується в нормативи, рекомендовані Всесвітньою організацією з охорони здоров'я! А це означає, що в цьому місті спостерігається суттєвий вплив на здоров'я мешканців, обумовлений дуже складною екологічною ситуацією. За три зимових місяці середня концентрація «всього пилу» (TSP) становила $141,1 \text{ мкг/м}^3$, середня концентрація PM_{10} становила $77,58 \text{ мкг/м}^3$, $\text{PM}_{2.5}$ — $46,55 \text{ мкг/м}^3$. Тобто перевищення рекомендованих ВООЗ рівнів в середньому становить: для PM_{10} — 1,6 рази, для $\text{PM}_{2.5}$ — 1,9 рази. Ці неповні дані дають можливість хоча б приблизно оцінити ситуацію.

Дослідники вважають, що саме із високим рівнем пилового забруднення атмосфери пов'язаний широкий розвиток хвороб дихальної та серцево-судинної системи у мешканців Кривого Рогу. І тому — саме зниження пилового забруднення повітря, включаючи забруднення дрібними пиловими частинками PM_{10} та $\text{PM}_{2.5}$, повинно стати першочерговим завданням у напрямку охорони атмосферного повітря в Кривому Розі.

Єдине, на думку авторів цього дослідження, що можна порадити мешканцям міста — носіть респіратори при «туманах», які заходять в місто разом з вітрами зі сторони промзони. Не ватно-марлеві пов'язки, не медичні маски, а саме респіратори! Інші засоби захисту не надають достатньої ізоляції при вдиханні забрудненого повітря [8].

Дія пилу атмосферного повітря на населення менш виражена, ніж дія пилу на робітників промислових підприємств через меншу концентрацію і швидке розведення атмосфери. Однак відзначені випадки розвитку у населення, що проживає в районах із сильним запиленням атмосферного повітря викидами ТЕЦ, що працюють на багатозольному паливі, початкових патологічних змін у легенях типу пневмоконіозів. Сильніше і скоріше за всіх страждають діти, люди похилого віку, особи із хронічними захворюваннями бронхолегеневої системи.

Забруднення атмосферного повітря великодисперсним пилом сприяє захворюванню очей. Населення, що проживає в районах із сильним забрудненням атмосферного повітря, в 3-5 разів частіше хворіє на бронхіт, пневмонію, ангіну, ніж населення чистих районів. Історія гігієни «знає» багато випадків масових отруєнь населення в результаті забруднення атмосферного повітря.

Існує ще таке поняття як так звана "алергія на пил".

Побутовий пил у приміщеннях (як житлових, так і місцях тимчасового перебування людини) вкриває всі горизонтальні і вертикальні поверхні: підлогу, паласи, настінні килими, м'які іграшки, меблі, збирається у кутках диванів, крісел та ліжок. Цей пил складається з органічних та неорганічних чинників, серед яких зустрічається багато видів мікроскопічних кліщів, що знаходяться в дуже тісному контакті з людиною. Але найбільше медичне значення мають кліщі найчисельнішої родини Pyroglyphidae. Встановлено, що якраз ці кліщі і продукти їх життєдіяльності містять в собі алерген, який має високі сенсibiliзуючі властивості. Роль інших родин кліщів, як алергенних факторів, значно менша. Лише при масовому виплоді вони можуть спричиняти тяжкий алергічний процес.

До складу домашнього пилу входить лупа тварин і людини, волокна бавовни і льону, цвілеві гриби, вата, пух, комахи, їх залишки і виділення, а також багато інших компонентів. небезпечні і частинки клею з книжкових палітурок, картонних коробок і меблів. Сучасні меблі виділяють ще і формальдегід.

Мікроскопічна частина пилу більше ніж наполовину складається з частинок омертвілої людської шкіри — це злущена людська шкіра. Кожен з нас скидає до 450 г оме-

ртівої шкірної тканини в рік. Ця мертва тканина збирається на підлозі, м'яких меблів і в ліжках і є основною їжею для пилових кліщів і цвілевих грибків.

Додайте сюди бактеріальні та вірусні забруднення, іноді ще й тютюновий дим і кухонний чад, і отримаєте досить повну картину.

У пилу, зібраному в різних будинках, виявляють кліщів (багато хто навіть не підозрює про існування цієї живності у своїх квартирах, так як побачити їх можна тільки під мікроскопом). Якщо від тарганів (які, до речі, теж є алергенами від кінчиків вусів до виділень) досить легко позбутися, то кліщі — це істоти, котрих практично неможливо знищити, мешкають в будь-яких тканинних матеріалах і живляться злущеними частинками шкіри, лупи, волосся і т.д.

Вже в 70-ті роки минулого століття було доведено, що основним алергеним агентом, який викликає atopічну бронхіальну астму, є не загалом увесь побутовий пил, а майже виключно мікроскопічні кліщі, що знаходяться в ньому. Встановлено, що негативний вплив на здоров'я людини залежить від кількості кліщів: більше 100 екземплярів в 1 грамі побутового пилу — фактор ризику.

Екологічною нішею цих кліщів є місця в житлових і комунальних приміщеннях з підвищеною температурою та відносною вологістю повітря, з наявністю харчового субстрату (лупа, шкіряні покриви та виділення людини та тварин, волосся, мікроскопічні гриби тощо).

Виявилось, що найбільш оптимальними для їх розвитку є висока вологість (до 80%) та температура від 20 до 30°C, тобто саме такі умови, які складають мікроклімат ліжка людини.

Кліщі дуже чутливі до вологи. Саме тому, пік чисельності кліщів побутового пилу і як наслідок — підвищення чисельності atopічних форм респіраторних захворювань, припадає на весняно-осінній період року. Клінічні прояви астми частіше відмічаються вночі завдяки найбільш тривалій експозиції алергенів.

Основними захворюваннями, які провокуються кліщі побутового пилу є atopічна бронхіальна астма, atopічний дерматит, алергічний риніт та кон'юнктивіт.

Не дивлячись на те, що від астми помирає не так ба-

гато людей, як від хронічної обструктивної хвороби легень або інших хронічних хвороб, вона може призвести до смерті.

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я на даний час від астми страждає 235 млн. людей. Це одна з найпоширеніших хронічних хвороб серед дітей. Найбільш вагомими факторами ризику виникнення астми є поєднання генетичної схильності та впливу факторів навколишнього середовища, серед яких на першому місці вказані алергени приміщення, що містяться в побутовому пилу житлових приміщень.

Не дивлячись на те, що астму неможливо вилікувати, кожен пацієнт з даним захворюванням має знати, яких провокуючих речовин він повинен уникати, тим самим зменшуючи ризик виникнення нападу.

Вищезазначені факти вказують на необхідність не тільки широкого комплексного вивчення алергії до кліщів домашнього пилу та інших хвороб, які провокують чи викликають кліщі різних родин, але й термінової реалізації в практиці охорони здоров'я вже отриманих результатів наукових та санітарно-ентомологічних досліджень.

В 2008 році були проведені санітарно-ентомологічні дослідження побутового пилу в Київській області. За період досліджень встановлено, що заселеність кліщами помешкань населення області та приміщень тимчасового перебування людей (перукарні, готелі та ін.) складає від 25 до 50%, з них у більш ніж половині випадках кількість кліщів перевищує 100 екземплярів в 1 грамі пилу!

Але не слід панікувати: поінформований значить озброєний.

Хвороби викликані алергенними кліщами побутового пилу краще попереджувати, ніж потім лікувати та ще й боротись з кліщами всіма відомими способами. Слід лише дотримуватись певних правил, що направлені на профілактику заселення приміщення алергенними кліщами. А саме:

1. Необхідно зменшити до мінімуму наявність у приміщенні таких пилонаносників, як килими, м'які меблі (бажані меблі з гладенькими поверхнями, що легко миються), масивні штори (краще бавовняні і як можна частіше їх прати), кімнатні кві-

ти, м'які іграшки.

2. Вся поверхня підлоги оселі повинна бути легкодоступною для щоденного прибирання, бажано за допомогою пилососів з аквафільтрами. З метою регуляції вологості повітря, насамперед у ванній кімнаті, встановлювати прилади примусової вентиляції.
3. Замінити подушки з пір'я, ковдри, матраци на синтетичні. Доцільним є використання на матрацників та напірників, які необхідно хоча б раз в декілька місяців прати чи здавати в хімчистку. Постільну білизну треба замінювати щотижня та прати за температури не менше 55°C.
4. Книжні полиці в приміщенні бажано мати закритого типу, що значно зменшить накопичення на них пилу. Речі з вовни бажано тримати у щільно закритих пакетах.

Значно зменшують запиленість чи забруднення повітря такі прості, але ефективні засоби, як регулярне вологе прибирання, провітрювання приміщень, наявність кімнатних рослин тощо. Потрібно регулярно прати всі традиційні «пилосбірники», які піддаються пранню: штори, плюшеві іграшки, ганчіркові килимки, покривала, подушки і ковдри з синтетичними наповнювачами; своєчасно чистити килими, м'які меблі пилососом.

Якщо ж ви звернулись в лабораторію і провели санітарно-ентомологічні дослідження оселі, які виявили наявність кліщів — не треба панікувати. Боротьба з алергенними кліщами передбачає використання фізичних, екологічних та хімічних методів. Для досягнення найбільшої ефективності необхідно використовувати інтегрований підхід:

1. Живі кліщі можуть бути видалені з постільної білизни та подушок завдяки обробці у звичайній пральній машині (повинна бути не нижче 55°C, краще 80°C) або у хімчистці.
2. Мити підлогу в квартирі, де були виявлені кліщі побутового пилу необхідно 10-20% розчином кухонної солі.
3. Як можна частіше необхідно піддавати постільні речі впливу морозу, а особливо — прямих соняч-

них променів (кліщовий алерген повністю втрачає свою активність при опроміненні ультрафіолетовими променями протягом двох годин). Якщо немає змоги регулярно просушувати постільну білизну на сонці та морозі, можливе використання пересувних ультрафіолетових бактерицидних ламп.

4. Значно знизити кількість кліщів у матраці можна за допомогою електричної ковдри, в яку завертають чи накривають матрац та залишають на 7 годин.
5. Зниження вологості повітря за рахунок роботи кондиціонера також призводить до зниження чисельності кліщів.
6. Доцільно використовувати на матрацники та напирники, які бажано прати одночасно з постільною білизною не рідше одного разу на тиждень.
7. Можливе використання різноманітні акарицидів у вигляді порошків, розчинів та аерозолів для обробки поверхонь меблів, килимів, матраців, м'яких іграшок, домашнього взуття на ворсистій чи хутряній підкладці та ін. Для прання постільної білизни, на матрацників та напирників використовують акарицидні препарати для прання. Але використання хімічних акарицидів не завжди є безпечним для здоров'я, навіть якщо дотримуватись правил безпеки роботи з ними. Особливо це стосується тих хворих, які мають ще і алергічну реакцію на хімікати, що унеможлиблює обробку приміщення та прання постільної білизни за допомогою акарицидів.

Пам'ятайте! Для вирішення проблеми алергічних захворювань, що пов'язані з побутовим пилом, недостатньо лише знищення кліщів та видалення всіх алергенів. Основними в регулюванні процесу виникнення алергічних захворювань "кліщової етіології" повинні стати профілактичні заходи, направлені на створення умов, що непридатні для розвитку та життєдіяльності кліщів [9].

За оцінками ВООЗ, більше 2 мільйонів людей гинуть щорічно в результаті вдихання найдрібніших частинок, присутніх в забрудненому повітрі усередині приміщень і на вулиці. Частинки PM10 діаметром 10 мікрометрів або мен-

ше, які можуть проникати в легені і надходити в кровотік, здатні викликати хвороби серця, рак легенів, астму та гострі інфекції нижніх дихальних шляхів. Згідно з рекомендаціями ВООЗ щодо якості повітря, середня річна концентрація PM10 становить 20 мікрограм на кубічний метр ($\text{мкг}/\text{м}^3$), проте опубліковані дані показують, що середній рівень PM10 в деяких містах сягає $300 \text{ мкг}/\text{м}^3$.

Тривала дія дрібнодисперсних часток (PM2.5) може викликати атеросклероз, ускладнення при пологах і дитячі респіраторні захворювання — на це вказують результати огляду, випущеного 31 січня 2013 року Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). В Огляді фактичних даних по впливу забруднення повітря на здоров'я (REVIHAAP) також вказується на можливий зв'язок впливу PM2.5 з неврологічним розвитком, когнітивними функціями і діабетом, а також представлена інформація, яка зміцнює причинно-наслідковий зв'язок між PM2.5 і смертністю від серцево-судинних і респіраторних захворювань. Дане дослідження здійснювалося за запитом Європейської комісії в рамках проведеного в 2013 р. огляду політики та стратегій Європейського союзу в області якості повітря. Більше 80% європейців піддаються впливу зважених часток (PM), рівень якого вище встановленого в Керівництві ВООЗ за якістю повітря 2005 р. У середньому це забирає в кожного жителя Європи 8,6 місяців життя. Результати недавно проведених досліджень демонструють зв'язок між PM2.5 і смертністю при рівнях змісту PM2.5, нижче встановлених в Керівництві ВООЗ за якістю повітря — $10 \text{ мкг}/\text{м}^3$ в рік. Тому в огляді ВООЗ рекомендувалося до 2015 р. провести перегляд цього Керівництва. Також у доповіді рекомендувалося внести подальші зміни в закон, що діє в ЄС, так як встановлений у ньому максимальний рівень PM2.5 в атмосферному повітрі в два рази вище, ніж рекомендується в Керівництві ВООЗ.

В Огляді ВООЗ представлені нові дані про вплив довготривалого впливу озону (O_3) на смертність від респіраторних захворювань і смертність серед людей з супутніми хронічними станами. Це доповнює отримані раніше висновки про короткочасному впливі озону, на яке робиться наголос в діючих нормах. Також вказується на вплив озону на когнітивний розвиток і репродуктивне здоров'я, в

тому числі на передчасні пологи. В Огляді рекомендується розробити норми для довгострокової середньої концентрації озону. Також рекомендується розробити нові норми ВООЗ для вмісту діоксиду азоту (NO_2), токсичного газу, який утворюється в процесі горіння при опаленні, виробництві електроенергії та особливо в процесі горіння в двигунах автомобілів. Нові дослідження пов'язують короткострокове і довгострокове вплив NO_2 зі смертністю, госпіталізацією, респіраторними симптомами при концентраціях на рівні або нижче максимально дозволених в ЄС (які відповідають тим, що пропонуються в Рекомендаціях ВООЗ) [10, 11].

Торкаючись загального стану повітряного басейну у м. Полтаві, треба сказати, наше місто не входить у список міст України з високим рівнем забруднення атмосфери. У цілому нині рівень забруднення повітря (протягом п'яти років істотно не змінюється) вміщується у встановлені санітарні норми (ГДК) і є низьким серед міст із населенням не більше одного млн. жителів.

Запитання для самоконтролю.

1. Що являє собою пил?
2. Які фізико-хімічні властивості пилу.
3. За якими ознаками класифікується пил виробничих приміщень?
4. В чому полягає якісна та кількісна характеристика пилу?
5. В чому полягає шкідлива дія пилу на організм людини? Які наслідки?
6. Особливості фіброгенної дії пилу на організм людини.
7. Від чого залежить шкідлива дія пилу на організм людини?
8. Що таке гранично допустима концентрація пилу в робочій зоні?
9. Що називають робочою зоною?
10. Як визначається дисперсний склад пилу?
11. Як знаходять концентрацію пилу гравіметричним методом?
12. Які існують методи виділення пилу з повітря?
13. Від чого залежить час відбирання проб повітря на

запилення?

14. Яких правил слід дотримуватись для профілактики заселення приміщення алергенними кліщами?
15. Який загальний стан повітряного басейну у м. Полтаві?

Список використаних джерел

1. Стахів І.Р. Вплив забруднення повітряного середовища на стан здоров'я населення за 2001–2010 рр. / Зб. наук. праць "Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики", 2013 © КНУ імені Тараса Шевченка // http://www.geology.com.ua/wp-content/uploads/2015/05/15_Stakhiv.pdf
2. Досквіт В. Вбивча природа: як забруднення навколишнього середовища впливає на здоров'я. 30.03.2016 // <https://ecology.unian.ua/1304769-vbivcha-priroda-yak-zabrudnennya-navkolishnogo-seredovischa-vplivae-na-zdorovya.html>
3. Вплив атмосферних забруднень для здоров'я населення // <http://bukvar.su/jekologija/195744-vliyanie-atmosfernih-zagryazneniy-na-zdorov-e-naseleniya.html>
4. Небезпечний вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я населення // <http://www.oblses-kyiv.com.ua/clients/kiyoblses.nsf/0/8C3C3E61F40617AAC22580B9002A3D5F?OpenDocument&>
5. Воробйов О.Ф. Негативний вплив на здоров'я населення екологічного забруднення // http://www.oblses.zp.ua/comment.php?n_id=1925
6. Аерозольні забруднювачі повітря // https://studme.com.ua/14160117/ekologiya/aerazolnye_zagryazniteli_v_ozduha.htm
7. Дослідження запиленості повітря робочої зони // <https://studfiles.net/preview/5011122/>
8. Скільки ж пилу в наших легенях? / ГС "Екологічна рада Криворіжжя" // <http://ecorada.dp.ua/2017/%D1%81%D0%BA%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D0%B8-%D0%B6-%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D1%83-%D0%B2-%D0%BD%D0%B0%D1%88%D0%B8%D1%85-%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%8F%D1%85/>
9. Шкідливий вплив забрудненого атмосферного повітря на здоров'я населення. // http://profmed.at.ua/index/vpliv_zabrudnen_atmosfernogo_povitrja_na_zdorov_39_ja_i_sanitarni_umovi_zhittja_naselennja/0-18
10. Большаков А. М., Новикова И. М. Общая гигиена. — 3.1. Гигиеническое значение загрязнения атмосферного воздуха. — М.: Медицина, 2002. — 384 с. — С.49-51.
11. Габович Р. Д., Познанский С. С., Шахбазян Г. Х. Гигиена. — 3-е изд., перераб. и доп. — К.: Виша школа. Головное изд-во, 1984. — 320 с.

ВОДА ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Закалюжний В.М.

«Людина випиває 90% своїх болячок».
Луї Пастер.

Організація Об'єднаних Націй (ООН) визнає дефіцит питної води проблемою №1 у світі. Саме тому Генеральна Асамблея ООН на засіданні 22 березня 1993 року оголосила відзначення Всесвітнього дня води. На 2019 рік щоденно в світі споживають 10 млрд. т води. За життя людина в середньому споживає близько 75 кубометрів питної води.

За підрахунками ООН до 2025 року 3,2 млрд. мешканців планети будуть страждати від нестачі прісної води. Для України ці цифри не вельми втішні, адже науковці стверджують, що 45% українців п'ють не зовсім якісну воду. Проблема нестачі водних ресурсів — це не природний процес, а результат антропогенної (людської техногенної) діяльності. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) вважає, що 80% захворювань людини пов'язані зі вживанням неякісних питних вод.

Склад та властивості води. Фізичні та хімічні властивості питної води.

Гідросфера — водна оболонка Землі, до складу якої входять океани, моря та континентальні водні маси, сніговий покрив і льодовики. Гідросфера — геологічна оболонка Землі в якій виникло і еволюціонувало життя.

Океани, моря, озера, річки, підземні води та льодовики вкривають майже 71% земної поверхні. Водні ресурси планети в рідкому, газоподібному і твердому станах становлять 1,6 млрд км³. Гідросфера є досить рухливим елементом географічної оболонки [1,2,6,12].

Таблиця 1

Розподіл запасів води на Землі.

Частини гідросфери	Об'єм води, тис. км ³	% від загального об'єму
Світовий океан	1370323	93,96
Підземні води	60000 4	12
Зокрема зони активного водообміну	4000	0,27
Льодовики	24000	1,65
Озера	2801	0,019
Ґрунтова волога	852	0,006
Пари атмосфери	14	0,001
Річкові води	1,2	0,0001

Всього	1454193	100
--------	---------	-----

- 1 — в тому числі 11 тис /км³> води у водосховищах.
 2 — в тому числі близько 2 тис. км³ зрошувальних вод.

Гідросфера — це динамічна система, в якій постійно протікають фізичні, хімічні та біологічні процеси. Всі природні води Землі перебувають у безперервному колообігу. Фізичною основою такого колообігу є сонячна радіація, яка забезпечує нагрівання води і суші, випаровування, виникнення горизонтальних градієнтів атмосферного тиску, перенос повітряних мас в атмосфері та водних мас в океанах, конденсацію вологи в атмосфері та її випадання у вигляді дощу та снігу, стікання води до річкових русел та до океану (великий кругообіг води). Такий кругообіг включає океанічну та материкову складові. Океанічна складова — це повторюваний процес випаровування з поверхні океану, перенесення пари в атмосферу, її конденсація та випадіння на поверхню океану. Материкова складова — це повторюваний процес випаровування з поверхні суші, перенесення пари в атмосферу, її конденсація та випадіння на поверхню материків [1,4,9,11,13].

Гідросфера утворює переривчасту водну оболонку. Середня глибина океану становить 3,8 км, максимальна (Маріанська западина Тихого океану) — 11 022 м. Близько 97% маси гідросфери становлять солоні океанічні води, 2,2% — води льодовиків, інша частина припадає на підземні, озерні і річкові прісні води. Область біосфери в гідросфері представлена у всій її товщі, однак найбільша густина живої речовини припадає на поверхневі верстви, що прогриваються і освітлені променями сонця, а також прибережні зони.

У загальному вигляді прийнято ділення гідросфери на Світовий океан, поверхневі води і підземні води. Велика частина води зосереджена в океані, значно менше — в континентальній річкової мережі і підземних водах. Також великі запаси води є в атмосфері, у вигляді хмар і водяної пари. Понад 96% обсягу гідросфери становлять моря й океани, близько 2% — підземні води, близько 2% — льодовики і сніг, близько 0,02% — поверхневі води суші. Частина води, що знаходиться в твердому стані у вигляді льо-

довиків, снігового покриву та у вічній мерзлоті, являє собою кріосферу.

Поверхневі води, займаючи порівняно малу частку в загальній масі гідросфери, все ж відіграють найважливішу роль в житті наземної біосфери, будучи основним джерелом водопостачання, зокрема питного, зрошення і обводнення. Понад те, ця частина гідросфери знаходиться у постійній взаємодії з атмосферою і земною корою (літосферою).

Взаємодія цих вод і взаємні переходи з одних видів вод в інші становлять складний колообіг води на земній кулі. У гідросфері вперше зародилося життя на Землі. Лише на початку палеозойської ери почалося поступове переселення тварин і рослин на сушу.

Чиста вода — безбарвна прозора рідина, без запаху і смаку. На Землі вода існує в трьох агрегатних станах — твердому, рідкому та газоподібному. За нормального атмосферного тиску при 0°C вона замерзає і перетворюється у лід, а при 100°C — кипить, перетворюючись у пару. У газоподібному стані вода існує і за нижчої температури, навіть нижче 0°C. Тому лід і сніг теж поступово випаровуються [1,2,12].

У рідкому стані вода практично не стискається, при замерзанні розширюється на 1/11 від свого об'єму.

Найбільшу густину вода має при +4°C. Масу 1 см³ чистої води при цій температурі прийняли за одиницю і назвали грамом (сучасне визначення грама ґрунтоване на точнішому еталоні). На відміну від інших рідин, вода при охолодженні від + 4 до 0°C розширюється. Тому лід легший від води (на 8 %) і не тоне у ній. Завдяки цьому, а також малій теплопровідності шар льоду захищає глибокі водойми від промерзання до дна, і цим забезпечується у них життя.

Вода характеризується великою питомою теплоємністю, що дорівнює за означенням калорії 1 кал/г-град. Завдяки цьому температура океанів і морів змінюється досить повільно, і цим регулюється температура на поверхні земної кори. Цим пояснюється також те, що клімат на островах рівномірніший, ніж на материках [1,10,12,13].

Мінеральні води — підземні (іноді поверхневі) води з підвищеним вмістом деяких хімічних елементів і сполук,

а також газів, із специфічними фізико-хімічними властивостями (температура, радіоактивність та ін.), що справляють цілющий вплив на організм людини. Межею прісних і мінеральних вод вважають мінералізацію. Мінеральні води часто володіють цілющими властивостями. Зловживання мінеральною водою, особливо для хворих, може призвести до важких наслідків для здоров'я, тому вживати її рекомендується тільки за рекомендацією лікаря та в обумовлених ним кількостях.

Мінеральні води утворюються за рахунок вадозних вод, морських вод, похованих у процесі нагромадження осадів, вивільнення конституційної води в умовах регіонального та контактового метаморфізму гірських порід. Ці води збагачуються солями і газами порід, з якими вони контактують. Хімічний склад і закономірності поширення мінеральних вод зумовлено особливостями геологічної будови, рельєфу, клімату та гідрології певних ділянок [7].

Класифікація вод за В.В.Івановим та Г.А.Невраєвим. За мінералізацією вирізняють мінеральні води:

- слабо мінералізовані (1—2 ‰),
- малої мінералізації (2—5 ‰),
- середньої мінералізації (5—15 ‰),
- високої мінералізації (15—30 ‰) ,
- розсольні (35—150 ‰)
- Міцно розсольні (150 ‰ і більше).

За йонним хімічним складом мінеральні води поділяються на хлоридні (Cl⁻), гідрокарбонатні (HCO⁻), сульфатні (SO₄), натрієві (Na⁺), кальцієві (Ca²⁺), магнієві (Mg²⁺) тощо.

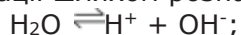
За газовим складом та специфічними елементами вирізняють: вуглекислі, сульфідні (сірководневі), азотні, бромисті, йодисті, залістисті, арсенисті, кремнієві, радонові та інші.

За температурою мінеральні води поділяються на холодні (до 20 °C), теплі, або субтермальні й термальні води; залежно від наявності газів і специфічних елементів та за бальнеологічним значенням — на вуглекислі, сульфідні, залістисті, стибієві, радонові, бромисті, йодисті, мінеральні без специфічних компонентів та ін., а також за рН та радіоактивністю

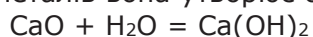
На території України виявлено близько 500 джерел різних мінеральних вод, у тому числі в межах Українських Карпат (Нафтуса, Свалява, Поляна Квасова та ін.), Українського щита (Хмільник, Миронівка, Біла Церква та ін.), Дніпровсько-Донецької западини (Миргород). На Полтавщині видобувають мінеральні води: Миргородську, Гоголівську, Сорочинську, Великобагачанську, Новосанжарську, Семенівську, Хорольську [2,7,12].

Завдяки своїй формі молекули води можуть сполучатись водневими зв'язками із чотирма іншими. Саме таким чином вони організовані у кристалах.

Молекули води мають слабку здатність до зворотної іонізації шляхом розпаду на протон H^+ і гідроксид-іон OH^- :



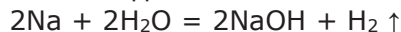
У хімічному відношенні вода досить активна. З багатьма речовинами вона вступає в хімічні реакції вже при звичайній температурі. З оксидами лужних і лужноземельних металів вона утворює основи:



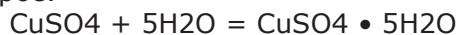
З багатьма оксидами неметалів (ангідридами) вода утворює кисневмісні кислоти:



З найактивнішими металами вона утворює основи з виділенням водню:



З деякими солями вода утворює так звані кристалогідрати, які характеризуються строго визначеною кількістю молекул води, що припадають на одну молекулу солі. Наприклад, з сульфатом міді вода утворює мідний купорос:

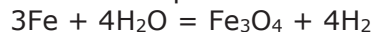


в якому на одну молекулу сульфату міді припадає п'ять молекул води. Воду, що входить до складу кристалів, називають кристалізаційною.

Кристалізаційну воду не слід плутати з гігроскопічною водою, яка поглинається (адсорбується) поверхнею і порами всіх речовин на відкритому повітрі. Деякі речовини відзначаються підвищеною здатністю поглинати вологу повітря. Внаслідок цього вони мокріють (наприклад, $NaCl$), а то й розпливаються на повітрі (як $CaCl_2$). Такі речовини називають гігроскопічними. На відміну від кри-

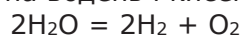
сталізаційної, кількість гігроскопічної води в речовинах, змінна. Вона хімічно не взаємодіє з речовиною-адсорбантом.

При високій температурі водяна пара взаємодіє з залізом і іншими речовинами. Наприклад:



Раніше цю реакцію застосовували в техніці для добування водню.

У термічному відношенні вода досить стійка. Проте при температурах, вищих 1000°C, вона починає розкладатися на водень і кисень:



Хімічна сумісність вод — здатність вод не утворювати твердих осадів при їх змішуванні [8,10,12,14].

Вода як фактор здоров'я, її гігієнічне ендемічне та епідеміологічне значення. Людина без води може прожити не більше 5-6 діб. Це так зване **фізіологічне значення води**. Організм дорослої людини складається в середньому на 65 % з води. З віком її кількість зменшується. Так, зародок людини містить 97 % води, організм новонароджених - 77 %, у 50 річному віці кількість води в організмі складає лише 60 %. Основна маса води (70 %) зосереджена в середині клітин, а 30 % - це позаклітинна вода. Остання також розподілена в організмі не однаково: менша (близько 7 %) - це кров і лімфа, більша - омиває клітини. У різних органах і тканинах вміст води не однаковий: скелет містить 20 %, м'язова тканина - 76, сполучна тканина - 80, плазма крові - 92, скловидне тіло ока - 99 % води [5,6,7,8,9].

Вода є розчинником різних речовин. Всі біохімічні реакції, що пов'язані з процесами травлення і засвоєння поживних речовин, протікають у водному середовищі. Разом з солями вода приймає участь в підтримці найважливішої фізіологічної константи організму - величини осмотичного тиску. За рахунок малої в'язкості, а також здатності розчиняти різні хімічні речовини і вступати з ними в неміцні зв'язки вода, що є основною частиною крові, грає роль транспортного засобу. Крім того вона є основою кислотно-лужної рівноваги в організмі, оскільки проявляє властивості як кислот, так і основ. Всі процеси засвоєння і виділення в організмі також протікають у водному середо-

вищі.

Добова потреба людини у воді складає 2,5-3,0 л. Вода в організм людини надходить з питвом і харчовими продуктами. З питною водою поступає багато солей, в тому числі макро- і мікроелементи, такі як кальцій, магній, натрій, калій, йод, фтор. Частина води утворюється в самому організмі внаслідок окислення харчових продуктів. Так, при повному окисненні 100 г жирів утворюється 107 г води, 100 г вуглеводів - 55,5 г, 100 г білків - 41 г води. Це так звана ендогенна вода. Крім цього у шлунок людини протягом доби надходить ще 6-7 л води: 3 л слини, 3 л шлункового та кишкового соку і біля 0,5 л жовчі [5,6, 7,11].

У стані спокою вода з організму людини виводиться через нирки з сечею - 1,5 л/добу, через легені у вигляді водяної пари - приблизно 0,4 л, через кишки з калом - близько 0,2 л. Ще 0,6 л води виділяється через пори шкіри, що пов'язано з терморегуляцією організму. Таким чином, щодоби з організму людини в стані спокою виводиться біля 3 л води. При важкій роботі, роботі в гарячих цехах, літом у полі, патологічних станах, тощо виведення води може збільшуватися до 8-10 л.

Таблиця 2

**Симптоми зневоднення організму людини
(Є.Адольф, 1952).**

Дефіцит води (в % від маси тіла)	Ознаки і симптоми
1-5	Спрага, нездужання, економія рухів, втрата апетиту, почервоніння шкіри, подразливість, сонливість, підвищення температури тіла.
6-10	Запаморочення, задишка, відчуття повзання "мурахів" в кінцівках, зменшення об'єму крові, зупинка слиновиділення, ціаноз, нечітка мова, важкість ходьби.
11-20	Марення, розпухання язика, утруднення ковтання, глухота, послаблення зору, в'ялість і оніміння шкіри, болюче сечовиділення, анурія.

Втрата води в кількості 15-20 % маси тіла за температури повітря понад 30 °С є смертельною, а 25 % - є смертельною і при нижчій температурі [5,6].

Наступне, це так зване **гігієнічне значення води**. Воно полягає у використанні води для підтримки чистоти тіла, приготування їжі і миття посуду, прання білизни,

прибирання житла і громадських приміщень, видалення нечистот через каналізаційну мережу, поливу вулиць і зелених насаджень. Вода сприяє покращенню умов проживання населення. Обводнення, влаштування озер, ставків, водосховищ, фонтанів покращують мікроклімат місцевості. Це особливо важливо в південних районах, де має місце висока середньорічна температура і низька вологість повітря [7,8].

Господарсько-технічне значення води.

Знаходиться поза медичною компетенцією, але представляє для неї значний інтерес. Ні один технологічний процес не проходить без використання води. На виготовлення 1 кг паперу необхідно від 50 до 140 л води, на вирощування 1 кг рису (на зрошуваних землях) - 4000 л води, на добування 1 кг вугілля - від 3 до 5 л, на виплавку 1 кг сталі - 20-120 л води, на виготовлення 1 кг синтетичної гуми - 2400 л води. Подібних прикладів можна привести безліч. Але проблема в іншому. Після використання води в технологічних процесах утворюється значна кількість стічних вод, що містять самі різноманітні речовини, часто токсичні для людей, тварин і довкілля в цілому. В основній масі ці води повторно не використовують. Переважно після певної очистки і знезаражування їх випускають у відкриті водойми. Не дивлячись на видиму чистоту, вони часто містять різні отруйні речовини в концентраціях, що перевищують допустимі рівні. А це може призвести до накопичення (кумуляції) їх в організмі рослин, тварин, людей і викликати різні захворювання [1,11,12].

Вода, що використовується населенням для пиття і господарсько-побутових цілей, повинна відповідати певним гігієнічним вимогам, викладеним в Державних санітарних правилах і нормах (ДСанПіН) України 1996 року "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання" [3,4,5].

Згідно цих вимог доброякісна питна вода повинна:

1. Бути безпечною в епідемічному відношенні. Вода не повинна містити патогенних мікробів, вірусів та інших біологічних включень, небезпечних для здоров'я споживачів.
2. Бути придатною за хімічним складом (бажано, щоб

він був найсприятливіший з фізіологічної точки зору). Шкідливі речовини не повинні наносити шкоду споживачеві, обмежувати використання води в побуті.

3. Бути безпечною в радіаційному відношенні.
4. Мати добрі органолептичні властивості (бути прозорою, без кольору, не мати будь-якого присмаку або запаху).
5. Вода не повинна погіршувати біологічну цінність їжі [2].

Забруднена патогенними мікроорганізмами і вірусами питна вода представляє значну небезпеку для здоров'я людей, як джерело шлунково-кишкових інфекційних захворювань.

Епідеміологічне значення води.

Епідеміологічне значення води надзвичайно важливе в роботі медичних працівників різних ланок. Воно в значній мірі залежить від умов водопостачання, санітарної очистки населених місць, рівня санітарної освіти населення.

Забруднена вода може бути причиною виникнення ряду шлунково-кишкових захворювань. Насамперед до них відносяться гострі кишкові інфекції (холера, черевний тиф, паратифи, бактерійна й амебна дизентерія, гострі ентерити інфекційного характеру). У США і країнах Західної Європи ці захворювання ще в XIX ст. були справжнім лихом, проявлялись у вигляді страхітливих епідемій і забирали в могилу тисячі людей. У 1996 р. спостерігався великий спалах холери (Ель-Тор) у м. Маніпура (Індія). Захворіло близько 1200 людей. Причиною епідемії була річкова вода, забруднена стічними водами населеного пункту, розташованого вище по течії.

Однією з причин виникнення і розповсюдження цих інфекцій є тривале зберігання життєздатності небезпечних для людини мікроорганізмів у водному середовищі (табл.3).

Таблиця 3

Вживання патогенних мікроорганізмів у воді.

Мікроорганізми	Вживання (в днях) у воді	
	Колодязній	Річковій
Кишкова паличка	21	21-183
Збудники черевного тифу	71,5-107	4-183

Бактерії дизинтерії	-	12-92
Холерний вібріон	1-92	0,5-92
Лептоспіри	7-75	до 150
Збудники тулярії	12-60	7-32
Бруцели	4-45	-

Збудники хвороб передаються фекально-оральним шляхом. Потрапляючи у воду з випорожненнями людей і з побутовими стічними водами населених пунктів, вони заражають воду. Особливо небезпечні щодо цього стічні води інфекційних лікарень. Причиною зараження води можуть бути також судноплавство з викидом фекалій у водоймище, забруднення нечистотами берегів, місця масового купання, прання білизни, просочування в підземні води нечистот з вигребів вбиралень, занесення в криниці патогенних мікроорганізмів забрудненими відрами тощо.

Нині відомо близько 100 видів вірусів, які є у фекаліях людини. Частина з них може спричинювати захворювання людини через забруднення води. Небезпека забруднення води вірусами полягає в тому, що віруси довгий час (до 200 днів) можуть зберігатися у питній воді і воді водоймищ. Крім того, багато їх значно стійкіші до дії знезаражуючих агентів, ніж бактерії, що викликають гострі кишкові інфекції. Відмічено, що зовсім невеликі дози вірусів можуть спричиняти захворювання у людей.

Для зоонозів (хвороби, якими хворіють тварини і люди) також можливий водний шлях зараження. Серед таких захворювань слід назвати лептоспіроз, туляремію, бруцельоз і гарячку Ку. Лептоспіри потрапляють у водоймище із сечею гризунів, свиней і великої рогатої худоби. Захворювання частіше виникає внаслідок використання для пиття води з відкритих водоймищ (річок, озер, ставків, ариків, зрошувальних каналів), а також під час купання або прання білизни. Лептоспіри можуть потрапити в організм також через слизові оболонки і мікроушкодження шкіри.

Крім патогенних мікробів із забрудненою водою в організм людини можуть проникати цисти лямблій, яйця аскарид і волосоголовців, личинки анкілостом, церкарії печінкової двоустки, а також мікрофілярії ришти і церкарії шистосом, які спричинюють поширені в жарких країнах захворювання на дракункульоз і шистосомоз.

Збудники низки хвороб розвиваються не безпосередньо у воді, а у мешканцях водоймищ - молюсках (шистосоми та інші трематоди) у рачках - циклопах (дракунку-

ли). Зараження людей відбувається при споживанні сирій погано очищеної води, фруктів, зелені, овочів, помитих забрудненою водою, або внаслідок ковтання води під час купання, проникнення личинок шистосом в організм через ушкоджену шкіру.

Водні епідемії мають ряд характерних особливостей. Вони завжди пов'язані з певним джерелом (колодязем, водогоном) і практично відсутні при вживанні води з інших джерел водопостачання. Епідемія характеризується різким спалахом інфекції, масовістю поразення населення і повільним затуханням її в кінці. Захворювання завжди підтверджується лабораторним аналізом води з забрудненого джерела. Все це має особливе значення при проведенні санітарно-гігієнічних міроприємств по профілактиці і ліквідації водних епідемій [3,4].

Безпека питної води в епідемічному відношенні.

Вона визначається показниками, що характеризують з достатньо високою вірогідністю відсутність в ній небезпечних для здоров'я споживачів (людей) бактерій, вірусів та інших біологічних включень.

Якість води оцінюється по числу бактерій в 1 см³ води, числу бактерій групи кишкових паличок в 1 дм³ води, а також числу термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ) в 100 см³ води, патогенних мікроорганізмів і числу коліфагів в 1 дм³ води, що досліджується (табл.4).

Таблиця 4

Мікробіологічні показники безпеки питної води.

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджується (ЗМЧ)	Колонії утворюючі одиниці (мікроорганізми)/см ³ КУО/см ³	не більше 100
2	Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджується (індекс БГКП)	Колонії утворюючі одиниці (мікроорганізми) дм ³	не більше 3
3	Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ - індекс ФК) в 100 см ³ води, що досліджується	Колонії утворюючі одиниці (мікроорганізми)/100 см ³ КУО/100 см ³	відсутність
4	Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджується	Колонії утворюючі одиниці (мікроорганізми)/дм ³ КУО/дм ³	відсутність
5	Число каліфагів у 1 дм ³ води, що досліджується	Бляшко утворюючі одиниці/дм ³ БУО/дм ³	відсутність

Загальне бактеріальне обсіменіння води характеризується числом бактерій (мікробним числом). Число бактерій - це кількість колоній, що визначають при посіві 1 см³ води на м'ясопептонний агар після 24 год вирощування при температурі 37 °С. У воді незабруднених і добре обладнаних артезіанських свердловин число бактерій не перевищує 10-30/см³, у воді незабруднених шахтних колодязів - 300-400/см³, у воді порівняно чистих відкритих водоймищ - 1000-1500/см³, у водогінній добре очищеній і знезараженій воді - 100/см³. Одноразові визначення числа бактерій ще не свідчать про якість води, вони повинні проводитися в динаміці. Раптове підвищення їх кількості є сигналом про забруднення.

При звичайному дослідженні води визначають у ній наявність тільки тих мікроорганізмів, які є непрямими показниками можливого забруднення води патогенними мікробами. З цією метою визначають не тільки мікробне число, а також кількість у воді кишкових паличок [2].

Ряд експериментальних досліджень показало, що коли при знезаражуванні води хлоруванням індекс БГКП зменшувався понад 3, то у воді практично були відсутні патогенні мікроби тифо-паратифозної групи, збудники лептоспірозу, туляремії. Зазначений показник було покладено в основу гігієнічної оцінки епідемічної безпеки води.

Стандарт зазначає, що при перевищенні індекса БГКП додатково проводиться дослідження води на наявність патогенних мікроорганізмів, числа коліфагів в 1 дм³ води і визначення фекальних коліформ в 100 см³ води. Наявність у воді термостабільних кишкових паличок підтверджує фекальну природу забруднення. Для уточнення походження фекального забруднення води можна визначити ще наявність стрептококів. У фекаліях тварин більше стрептококів, ніж кишкових паличок. Тому, якщо відношення кількості кишкових паличок до стрептокока перевищує 4, то можна вважати, що вода забруднена фекаліями людини. Коли зазначене співвідношення менше ніж 1, то вважається, що це забруднення тваринного походження.

Вважається, що якщо у хлорованій воді, що містить вільний хлор, відсутні кишкові палички, то в такій воді відсутні і активні патогенні віруси. В таких випадках віру-

сологічне дослідження води не проводиться і вода є безпечною для пиття.

За паразитологічними показниками вода не повинна містити патогенних кишкових найпростіших (клітин, цист лямблій, криптоспорій), а також в разі епідускладень - дизентерійних амеб, балантідій, хламідій та ін. Не допускається у питній воді також наявність клітин, яєць і личинок кишкових гельмінтів. Ці показники нормуються у 25 дм³ питної води.

Хімічний склад води може впливати на виникнення і перебіг ряду захворювань, викликаних потраплянням в організм людини хімічних елементів. Відомо, що з водою в організм поступають такі мікроелементи, як фтор, йод, мідь, цинк, селен, нікель та інші, що мають велике значення в обміні речовин. Вони в природі розподілені нерівномірно. Люди можуть одержувати їх з їжею і водою в недостатній або в надлишковій кількості. Такі захворювання називаються ендемічними, а місцевості - геохімічними провінціями. Як правило, вони охоплюють велику кількість людей і характерні для окремої місцевості, де в мінеральному складі ґрунту і води відсутні чи присутні в надлишкових кількостях ті чи інші мікроелементи [12,14].

При недостатній кількості йоду у воді і їжі порушуються нормальний розвиток і функція щитовидної залози, виникає ендемічне воло (зоб). Для попередження цієї хвороби в ендемічних по волю регіонах, люди повинні вживати сіль, в яку добавлений йодид калію (йодована сіль).

Велике гігієнічне значення має також наявність у воді такого мікроелементу, як **фтор**. Вміст фтору у воді в кількості від 0,7 до 1 мг/дм³ сприяє нормальному розвитку і мінералізації кісток і зубів. Поступлення в організм підвищеної кількості фтору (понад 1,5 мг/дм³) викликає захворювання, яке називається флюорозом і проявляється поразенням емалі зубів у вигляді пігментованих жовтих і коричневих плям. При вмісті фтору у воді більше 5 мг/дм³ проходить ураження не тільки зубів але і кістково-суглобового апарату. Недостатня кількість фтору у воді (менше 0,7 мг/дм³) призводить до розвитку іншого захворювання зубів - карієсу (гнилі зуби). З метою профілактики карієсу зубів на головних спорудах деяких великих водогонів проводять збагачування води фтором. Фтору-

вання води проводять фторидом чи кремнефторидом натрію.

Однією з геохімічних ендемій є токсичний ціаноз (метгемоглобінемія). Він розвивається при вживанні води з підвищеною концентрацією солей азотної кислоти - **нітратів**. Частіше всього токсичним ціанозом хворіють діти, яким молочні суміші готують на воді, в якій вміст нітратів перевищує 45 мг/дм³. Нітрати в травному каналі дітей з допомогою мікрофлори відновлюються до нітритів. Останні, всмоктуючись в кров і сполучаючись з гемоглобіном, утворюють метгемоглобін, не здатний переносити кисень. Таким чином, знижується вміст кисню в крові і настає кисневе голодування. Все це проявляється ціанозом слизових оболонок очей, губ і шкіри [8,12].

Показники нешкідливості хімічного складу питної води.

включають регламенти для неорганічних і органічних компонентів .

Ряд хімічних елементів у питній воді не повинні перевищувати допустимі концентрації, інакше вода буде негативно впливати на здоров'я людей (табл. 5).

Таблиця 5

Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води.

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи не більше	Клас небезпеки
Неорганічні компоненти				
1	Алюміній	мг/дм ³	0,2 (0,5)*	2
2	Барій	мг/дм ³	0,1	2
3	Миш'як	мг/дм ³	0,01	2
4	Селен	мг/дм ³	0,01	2
5	Свинець	мг/дм ³	0,01	2
6	Нікель	мг/дм ³	0,1	3
7	Нітрати	мг/дм ³	45,0	3
8	Фтор	мг/дм ³	1,5	3
Органічні компоненти				
1	Тригалометани (ТГМ, сума)	мг/дм ³	0,1	2
	Хлороформ	мг/дм ³	0,06	2
	дибромхлорметан	мг/дм ³	0,01	2
	тетрахлорвуглець	мг/дм ³	0,002	2
2	Пестициди (сума)	мг/дм ³	0,0001	**
Інтегральні показники				
1	Окислювальність (KMnO ₄)	мг/дм ³	4,0	-
2	Загальний органічний вуглець	мг/дм ³	3,0	-

Примітки: * - величина, зазначена в дужках, допускається при обробці води реагентами, що містять алю-

міній;

** - перелік контрольних пестицидів встановлюють з урахуванням конкретної ситуації.

Наявність токсичних речовин у воді головним чином пов'язана із забрудненням водою промисловими стічними водами. В цих випадках ознайомлення з технологією виробництва, санітарною обстановкою або з клінічною картиною виниклих захворювань дає можливість спеціалістові вирішувати питання про те, якими дослідженнями треба доповнити програму аналізу води.

Радіоактивність питної води залежить від наявності радіоактивних речовин природного чи антропогенного походження. Найменшу активність мають підземні води, що залягають в осадових породах і найчастіше використовуються для водопостачання населення. Активність їх зростає зі збільшенням мінералізації води. Питома активність їх за природним ураном - $10-50 \text{ мкг/дм}^3$, радієм - $226 - 2 \times 10^{-12} \text{ Кі/дм}^3$, радоном - $222 - 5 \times 10^{-10} \text{ Кі/дм}^3$. Води, що залягають в корінних породах, наприклад, у тріщинуватих гранітах, мають більшу активність. Часто значна активність притаманна лікувальним мінеральним водам (активність за радієм і радоном до 10^{-9} Кі/дм^3).

Радіоактивність води відкритих водою менш стійка. Вона може змінюватися під впливом людської діяльності, шляхом попадання стічних вод або атмосферних опадів, забруднених радіоактивними речовинами.

Більш інтенсивне радіоактивне забруднення відкритих водою може відбуватися в місцях розміщення атомних електростанцій та інших підприємств, які використовують радіонукліди, а також у разі ненадійного функціонування санітарно-технічного обладнання для дезактивації радіоактивних відходів або при аварійних ситуацій [6,13].

Радіаційна безпека питної води визначається в Бк/дм^3 за гранично допустимими рівнями сумарної активності альфа- та бета- випромінювачів. Загальна об'ємна активність альфа-випромінювачів не повинна перевищувати $0,1 \text{ Бк/дм}^3$, а бета-випромінювачів - $1,0 \text{ Бк/дм}^3$. **Органолептичні властивості води** обумовлені фізичними, хімічними і біологічними факторами.

Температура питної води повинна бути $8-12 \text{ }^\circ\text{C}$. Така вода приємна на смак, освіжає, добре задовольняє

спрагу, швидко всмоктується і стимулює секреторну і моторну діяльність шлунково-кишкового тракту. Тепла вода п'ється неохоче, всмоктується повільніше, погано задовольняє спрагу. Приймання її у великій кількості викликає неприємні відчуття і навіть нудоту. Краще спрагу задовольняє прохолодна або гаряча води, яка сприяє секреції слини і швидше всмоктується, ніж холодна або тепла вода. При всякій температурі найкраще задовольняє спрагу, посилюючи слиновиділення, міцний настій чаю. Пиття води з температурою, нижчою від 5 °С, викликає неприємні відчуття в порожнині рота, в тому числі зубний біль і може бути причиною переохолодження горла і рота.

Близькою до оптимальної є температура води підземних джерел, що залягають на глибині 15-20 м від поверхні землі і річні коливання температури якої не перевищують 2 °С. Такі води добре захищені від забруднення з поверхні ґрунту. Значні зміни температури води, наприклад після дощу, вказують на фільтрацію поверхневих вод через товщу підґрунтя і можливість їх бактеріального забруднення.

Людина віддає перевагу прозорій, без кольору, без неприємного запаху і присмаку питній воді. Вода не повинна містити водні організми, завислі частки або плаваючі плівки, які можна розрізнити неозброєним оком. Вимоги до органолептичних властивостей води згідно ДСНіП України наведені в табл. .

На органолептичні показники води впливає і **мінеральний склад води.**

Ступінь мінералізації характеризує **сухий залишок.** Він дає загальну уяву про кількість розчинених у воді солей. Доброю для вживання вважають прісну воду, загальна мінералізація якої не менше 100 і не більше 1000 мг/дм³. Мінеральні води (це частіше всього лікувальні) містять від 1 до 10 г/дм³ розчинних солей. Солонка (морська) вода має мінералізацію до 50 г/дм³, а розсолонка - понад 50 г/дм³. Підвищення мінералізації прісних вод може проходити і за рахунок поступлення у воду сторонніх хімічних речовин.

Загальна твердість води переважно зумовлюється присутністю в ній карбонатів, бікарбонатів, хлоридів, сульфатів та інших сполук кальцію і магнію. Загальна жорст-

кість поділяється на карбонатну (усувну) і постійну (неусувну).

Карбонатна твердість обумовлена наявністю у воді розчинних бікарбонатів кальцію і магнію, які при кип'ятінні води розкладаються на вуглекислоту і нерозчинні монокарбонати. Останні є причиною утворення накипу на стінках парових котлів, трубопроводів, радіаторів, самоварів, чайників та ін. водонагрівних приладів. Тому в медичній практиці інструменти багаторазового використання кип'ятять у дистильованій воді.

Постійною твердістю називають ту **твердість** води, яка залишається після тривалого кип'ятіння води і зумовлюється наявністю у ній хлоридів, сульфатів, нітратів і фосфатів кальцію і магнію.

Твердість води оцінюють в мг-екв/дм³. 1 мг-екв/дм³ жорсткості відповідає 20 мг/дм³ Ca⁺⁺, або 12,16 мг/дм³ Mg⁺⁺. Воду до 3,5 мг-екв/дм³ жорсткості називають м'якою, від 3,5 до 7 - середньої жорсткості, від 7 до 14 - жорсткою, понад 14 мг-екв/дм³ - дуже жорсткою [8, 12, 14].

При збільшенні жорсткості води погіршується розварювання м'яса, бобових; погано настоюється чай і псується його смак; збільшується витрачання мила, оскільки піна утворюється лише після того, як увесь кальцій і магній будуть зв'язані (10 г кальцію зв'язують 166 г мила). Це створює незручності і під час купання, миття голови внаслідок осідання кальційових і магнійових солей жирних кислот волосся стає твердим, шкіра грубою. У осіб з чутливою, тонкою шкірою може наступати подразнення шкіри. При користуванні синтетичними миючими засобами (шампунями, пастами, порошками) подібні явища не бувають.

При різкому переході від вживання м'якої води до жорсткої, а особливо коли у воді є сульфати магнію, що трапляється в туристичних або експедиційних умовах, при зміні місця проживання можуть виникати тимчасові диспептичні явища. Роль жорсткої води в появі і розвитку нирково-кам'яної хвороби достойменно не доказана.

В останні роки чисельні епідеміологічні дослідження в Англії, США, Японії та інших країнах виявили зворотну залежність між рівнем жорсткості води і смертністю від

серцево-судинних захворювань. Механізм цього явища дотепер ще не з'ясований.

Деякі автори вважають, що вода є частковим джерелом кальцію для організму людини. Справа в тому, що кальцій багатьох харчових продуктів засвоюється лише на 30 %, тоді як кальцій питної води - на 90 %. Слід відзначити, що овочі, зварені у м'якій воді, втрачають значну кількість кальцію, а приготовлені на жорсткій воді навіть збагачуються кальцієм за рахунок осідання його на поверхні овочів.

Гранична норма **твердості** води не повинна перевищувати 7, а в окремих випадках 10 мг-екв/дм³. При вживанні маломінералізованої води загальна жорсткість її повинна бути не менше 1,5 мг-екв/л. Вода, що не містить солей кальцію і магнію неприємна на смак ("пуста").

Хлориди (хлор-іон). Незабруднені прісні води переважно містять до 30-50 мг/дм³ хлоридів. Якщо їх кількість перевищує 350-500 мг/дм³, такі води мають солонуватий присмак і несприятливо впливають на шлункову секрецію. Тому вміст хлоридів у водогінній воді не повинен перевищувати 250 мг/дм³, в окремих випадках - 350 мг/дм³.

Сульфати (сульфат-іон) в кількостях понад 500 мг/дм³ надають воді гіркувато-солонуватого присмаку, несприятливо впливають на шлункову секрецію і можуть спричинювати диспепсичні явища (особливо при одночасному великому вмісті магнію у воді) у осіб, які не звикли до води такого складу. Згідно стандарту кількість сульфатів у питній воді не повинна перевищувати 250 (350) мг/дм³.

Залізо в природних водах зустрічається в основному у вигляді бікарбонатів. При контакті води з повітрям двовуглекисле залізо окислюється з утворенням бурих пластівців гідрату оксиду заліза, які надають воді мутність і забарвлення. При пранні білизни залізо надає їй жовтуватого відтінку і залишає іржаві плями [8,11,12,14].

Солі заліза (більше 0,3 мг/дм³) і марганцю (більше 0,1 мг/дм³) надають воді в'язучого присмаку. Значно погіршується і смак чаю, приготованого на такій воді. Така вода непридатна для деяких процесів в харчовій промисловості надає маслу, сиру та іншим харчовим продуктам неприємного присмаку, в побуті (забарвляє білизну під

час прання тощо).

Деякі хімічні сполуки можуть змінювати органолептичні якості води в концентраціях, значно менших, ніж проявляти токсичні властивості. До них належить мідь, яка надає воді терпкого присмаку і блакитного забарвлення. Стандартом на питну воду передбачено, що концентрація міді у питній воді не повинна перевищувати 1,0 мг/дм³. Цинк в концентрації понад 5 мг/дм³ надає воді терпкого присмаку і опалестуючого забарвлення. Аптечного присмаку і запаху воді після хлорування надають фенольні сполуки внаслідок утворення хлорфенолів. Допустима концентрація останніх - 0,0003 мг/дм³.

Аніонні детергенти надають воді специфічного присмаку, утворюють піну, негативно впливають на процеси знезараження води. Мінеральні масла, особливо після хлорування, надають воді своєрідного запаху. Вміст поверхнево-активних речовин, нафтопродуктів, фенолів не повинний перевищувати концентрацій, що визначаються стандартними методами досліджень.

Хімічні показники забруднення джерела води.

До них належать речовини, які містяться у сечі і фекаліях людей і тварин, або продукти їх розпаду (органічні сполуки, аміак, нітрити, нітрати, хлориди та ін.). Ці сполуки самі по собі в тих кількостях, в яких вони трапляються у прісній воді, нешкідливі для здоров'я людини і лише, вказують на забруднення ґрунту і води. Але поряд із ними вода може містити і патогенні мікроорганізми.

Про загальну кількість органічних речовин у воді судять за окиснюваністю, вираженою в мг кисню, що витрачається при окисненні марганцевокислим калієм органічних речовин, які містяться в 1 дм³ води. Найменшу окиснюваність мають артезіанські води - до 2 мг/дм³. У водах верхнього водоносного горизонту, що експлуатуються шахтними колодязями, окиснюваність дещо вища - до 3-4 мг/дм³. При збільшенні колірності води окиснюваність зростає. У воді відкритих водойм окиснюваність може бути ще вищою. Підвищення окиснюваності води, особливо раптове, сигналізує про забруднення джерела стічними водами.

Кожний з показників може мати інше походження, наприклад, хлориди - мінеральне, органічні речовини - рослинне. Тому визнати джерело води забрудненим можна

тільки в тому разі коли: 1) у воді є не один, а кілька хімічних показників забруднення, 2) у воді одночасно виявлено бактеріальні показники забруднення і 3) забруднення підтверджується санітарним обстеженням джерела води [11,14].

Гігієнічні вимоги до питної води.

З епідеміологічної точки зору при гігієнічній оцінці води має значення наявність в ній патогенних мікроорганізмів. Однак дослідження води з метою їх виявлення - складний і тривалий процес. У зв'язку з цим використовують непрямі бактеріологічні показники.

В основі застосування цих показників лежить спостереження, яке свідчить про те, що чим менше забруднена вода кишковою паличкою, тим менше вона небезпечна в епідеміологічному відношенні.

Оскільки кишкова паличка надходить у воду з випорожненнями людини і тварин, її підвищений вміст сигналізує про фекального забруднення води і, отже, про можливість наявності в ній патогенних мікроорганізмів. При дослідженні води на наявність бактерій групи кишкових паличок результати аналізу висловлюють величинами колі-титру та колі-індексу. Колі-титр - це найменша кількість води, в якому можна знайти одна кишкова паличка. Чим нижче колі-титр, тим сильніше фекальне забруднення води. Колі-індекс - число кишкових паличок, які у 1 л води. Експериментальні дослідження показали, що якщо після знезараження води колі-індекс знизився до 3 (а колі-титр перевищив 300 мл), то існує гарантія, що патогенні мікроорганізми тифо-паратифозної групи, лептоспіри і збудники туляремії загинули.

Виходячи з вимог стандарту до якості водопровідної води щодо її бактеріального складу число сапрофітних бактерій в 1 мл водопровідної води (мікробне число) не повинно перевищувати 100, колі-індекс - 3, а колі-титр повинен бути не менше 300 мл.

При оцінці якості води в шахтних колодязях, використовуваних у місцевому водопостачанні, керуються наступними вимогами: прозорість повинна бути не менше 30 см, кольоровість - не більше 40 °, смак і запах - не вище 2-3 балів, жорсткість - не більше 7 ммоль / л, колі-індекс - не більше 10.

Поряд з цим з оцінки якості води в колодязях, зазвичай вживається для пиття без будь-якої обробки, можуть бути використані і так звані хімічні показники (індикатори) забруднення вододжерела органічними речовинами та продуктами їхнього розпаду (амонійні солі, нітрити, нітрати). Наявність цих сполук може свідчити про забруднення водоносного горизонту ґрунту і про можливе попадання у воду патогенних мікроорганізмів. [2, 3].

В окремих випадках кожен з показників може мати й іншу природу. Наприклад, органічні речовини можуть бути рослинного походження. Внаслідок цього вододжерело можна визнати забрудненим в тому випадку, якщо у воді присутня не один, а декілька хімічних показників забруднення, якщо у воді одночасно виявлені бактеріальні показники забруднення, наприклад кишкова паличка, і якщо можливість забруднення підтверджується санітарним обстеженням вододжерела.

Про зміст органічних речовин у воді судять по перманганатній окислюваності, вираженої в міліграмах кисню, який витрачається на окислення органічних речовин, що містяться в 1 л води. Найменшу окислюваність мають артезіанські води - зазвичай до 2 мг кисню на 1 л. У воді шахтних колодязів окислюваність може досягати 3-4 мг кисню на 1 л. Підвищення окислюваності води понад цих кількостей часто вказує на забруднення вододжерела.

Основне джерело появи у воді амонійного азоту і нітритів - це розкладання білкових залишків, трупів тварин, сечі та фекалій. При свіжому забрудненні покидьками води, яка не містила до цього амонійних солей, кількість їх перевищує 0,1-0,2 мг / л. Будучи продуктом біохімічного окислення амонійних солей, нітрити в кількості, що перевищує 0,002-0,005 мг / л, також є важливим показником забруднення вододжерела. Нітрати являють собою кінцевий продукт окислення амонійних солей. Наявність нітратів у воді при відсутності амонійних солей і нітритів вказує на порівняно давнє потрапляння у воду азотовмісних речовин. В останні роки у зв'язку з рясним застосуванням азотовмісних мінеральних добрив часто спостерігаються у воді, особливо колодязної, високі концентрації нітратів.

Вигодовування дітей грудного віку поживними сумішами, приготованими на воді з підвищеним вмістом нітра-

тів (більше 45 мг / л NO₃ або 10 мг / л азоту нітратів) викликає захворювання, зване водно-нітратної метгемоглобінемія.

Захворювання обумовлене значним підвищенням вмісту метгемоглобіну в крові, який порушує перенесення кров'ю кисню від легень до тканин організму. При водно-нітратній метгемоглобінемії у грудних дітей спостерігаються диспепсичні явища, задишка, посиніння шкірних покривів і слизових оболонок (ціаноз), у важких випадках - судомою і смерть. У дітей більш старшого віку і дорослих, які особливо страждають анемією або захворюваннями серця, вживання води, багатой на нітрати, може посилити явища гіпоксії.

При оцінці якості води колодязів керуються наступними міркуваннями. Якщо санітарні умови, в яких знаходиться джерело водопостачання, та результати дослідження води сприятливі, то вода може бути використана сирі, тобто без жодної обробки. Якщо ж якість води не відповідає гігієнічним вимогам, а санітарне обстеження і аналіз показали, що не виключається забруднення криниці, то користуватися ним дозволяється лише за умови знезараження води хлоруванням або кип'ятінням і після поліпшення санітарного стану колодязя [2, 3].

Запитання для самоконтролю.

1. Гідросфера та її складові.
2. Поняття про воду. Агрегатні стани води.
3. Фізичні властивості води.
4. Хімічні властивості води. Вміст хімічних елементів у воді.
5. Вміст вод у живих організмах.
6. Питна вода та її якості.
7. Гігієнічні вимоги до питної води.
8. Мінеральні води.
9. Фізіологічне значення води в організмі людини.
10. Симптоми зневоднення організму людини.
11. Епідеміологічне значення води.
12. Санітарне значення води.
13. Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води.
14. Господарське і технічне значення води.

Література

1. Волеваха М.М. Вода й повітря нашої планети. — К.: Наукова думка, 1974. — 157 с.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПІП 2.2.4-171-10).»
3. Директива Ради 98/83 ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною» від 3.11.1998р.
4. Загальна гідрологія / за ред. Хільчевського В.К., Ободовського О.Г. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.-399 с.
5. Закалюжний В.М. Вода в організмі людини // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. «Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України». — Полтава:Астроя, 2012. — С.126-128.
6. Закалюжний В.М. Проблема питної води в Україні в контексті біоетики. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Біоетика: сучасний стан та перспективи розвитку». — Полтава: АСМІ, 2006.-С.101-103.
7. Закалюжний В.М., Коваль А.А., Паляниця О.В. Мінеральні води Полтавщини і їх вплив на здоров'я населення // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Роль довкілля у валеологічній освіті і вихованні». - Полтава: АСМІ, 2005.- С.21-25.
8. Кириченко В.І. Загальна хімія. — К.: Вища школа, 2005. — 639 с.
9. Кінько Т.А. Земля — планета спраги. Україна в контексті глобальної водної кризи. — К.: ТОВ «ВПЦ Літопис — ХХ», 2004. — 287 с.
10. Лосев К.С. Вода. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. -269с.
11. Основи загальної гідрології / за ред. С.С. Левковського. — К.: Вища школа, 1975. — 192 с.
12. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. — К.: Вища школа 2004. — 480 с .
13. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. — М.: Знание, 1987. - 176 с.
14. Хільчевський В.К., Осадчий В.І. Основи гідрохімії. — К.: Ніка — Центр, 2012. — 312с.

ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.

Закалюжний В.М., Коваль А.А.

«Недаремно над усіма явищами людського життя панує турбота про хліб насущний. Він подає той давній зв'язок, який з'єднує всі живі істоти, в тому числі і людину, з усією навколишньою їх природою. Їжа ... уособлює собою життєвий процес у повному його обсязі».

(Окремі тези з доповіді академіка І.П. Павлова

при врученні йому Нобелівської премії, 1904 рік).

Їжа (харчі, продукти харчування) — все, що споживає людина й інші живі істоти для підтримання життя. Речовини, що їх організм отримує з довкілля, є для нього будівельним матеріалом і джерелом енергії. Їжа тварин і домашньої худоби називається кормом. Всіх живих істот класифікують на м'ясоїдних, травоїдних та всеїдних. Людина належить до всеїдних, тобто споживає їжу як рослинного, так і тваринного походження. Всі тварини є гетеротрофами. Окрім їжі органічного походження, людина, як й інші тварини, споживає певну кількість мінералів [1,3, 5, 8].

Законодавство України надає наступне визначення: «харчовий продукт — речовина або продукт (неперероблений, частково перероблений або перероблений), призначені для споживання людиною. До харчових продуктів належать напої (в тому числі вода питна), та будь-яка інша речовина, що спеціально включена до харчового продукту під час виробництва, підготовки або обробки.

Термін «харчовий продукт» не включає: корми; живих тварин, якщо вони не призначені для розміщення на ринку для споживання людиною; рослини (до збору врожаю); лікарські засоби; косметичні продукти; тютюн і тютюнові вироби; наркотичні і психотропні речовини у межах визначень Єдиної Конвенції ООН про наркотики 1961 року і Конвенції ООН про психотропні речовини 1971 року; залишки та забруднюючі речовини».

Харчування — одна із основних життєво необхідних умов існування людини. Їжа є джерелом енергії. Харчування впливає на стан здоров'я, працездатність, настрій та тривалість життя людини.

Середнє споживання їжі на добу становить близько 800 г (без води) і близько 2000 г води.]

Кількість, якість, асортимент споживаних харчів, своєчасність і регулярність приймання їжі мають важливе значення для життєдіяльності організму. Організм людини, незалежно від того, працює вона, відпочиває чи спить, потребує поповнення витраченої енергії. Несвоєчасне й нерівномірне приймання їжі нераціонального складу спри-

чинює порушення обміну речовин в організмі, результатом чого є виснаження, анорексія, ожиріння і навіть тяжкі захворювання, що скорочують життя. Якщо харчування є основою життя людини, то організація харчування — однією з проблем людської культури.

Більшість їжі, яку споживає людина в наш час, є продуктом харчової промисловості, яка отримує сировину від сільського господарства та рибальства. Історично важливим джерелом їжі в доісторичну епоху було полювання. Частково раціон людини поповнюється збиранням ягід, грибів, горіхів тощо.

Чимало харчів перед споживанням потребують приготування. Приготування їжі називають кулінарією. Людина цінує не лише поживність їжі, а й її смакові властивості. У приготуванні для покращення смаку використовують різноманітні спеції. Мистецтво приготування їжі та ритуали її споживання є важливими елементами культури і різняться від регіону до регіону, набираючи форми національних кухонь. Споживання окремих видів їжі у багатьох культурах світу обмежене певними табу, що склалися історично й відповідають релігійним або іншим переконанням.

Право на харчування є правом людини, юридично закріпленим у Міжнародному пакті про економічні, соціальні і культурні права, визнаючи «право на достатній життєвий рівень, що включає достатнє харчування», а також «фундаментальні права на свободу від голоду». Цей багатосторонній договір є частиною Міжнародного білля про права людини, поряд із Загальною декларацією прав людини та Міжнародним пактом про громадянські і політичні права, в тому числі останнього першого і другого Факультативного протоколу.

У статті 48 Конституції України передбачено, що кожен громадянин України має право на достатній життєвий рівень для себе і своєї родини, що включає достатнє харчування, одяг, житло.

Їжа обов'язково має дарувати радість!

Покращенням смаку їжі досягається не лише задоволення, але й зростає активність травлення, що є профілактикою — принаймні частковою — розвитку гіпокінезії [1, 3, 5, 8].

Склад їжі.

Складовими елементами їжі є поживні речовини. Хімічний склад більшості харчів складний і різноманітний. Речовини, що містяться у їжі, називають харчовими і поділяють на неорганічні (мінеральні речовини, вода) і органічні (вуглеводи, жири, білки тощо). Співвідношення цих речовин є різним. Доросла здорова людина в день споживає їжі разом з рідиною приблизно від 2,5 до 3,5 кг [1, 6, 8].

Протеїни. Білки (протеїни) — потрібні для побудови і відновлення клітин, що відмирають, утворення ферментів, вітамінів, гормонів та імунних тіл. Білки є найбільш цінною і абсолютно незамінною частиною харчування. Наші м'язи, шкіра, волосся, нігті складаються, головним чином, із них. Білки містяться у горіхах, рибі, м'ясі, яйцях, молоці і деяких овочах. В білках є 8 незамінних амінокислот, які не виробляються в організмі, і тому повинні надходити до організму з їжею. Живильна цінність білків залежить від їхнього амінокислотного складу. Дорослій людині необхідно не менш 100 г білка на день. Значно вищою є потреба дитини в білку протягом першого року життя — малюк повинен одержувати понад 5 г білка на кілограм маси тіла в день, у віці 2-3 років — 4 г, в 3-5 років — 3,7 г, в 5-7 років — 3,5 г. Ідеальний набір білкових речовин знаходиться в материнському молоці, ось чому рекомендується вигодовувати дитину грудним молоком не менше 9 місяців.

Білки яловичини і курятини засвоюються на 80-96 %. Велика кількість білка міститься в курячому м'ясі (21 грам в 100 г), яловичині (16-20 г), в житньому і пшеничному хлібі — до 10 г, в молоці їх досить мало — до 5 г. Під час кожного прийому страви бажано поєднувати білки тваринного походження з рослинними. Білки тваринного походження вважаються повноцінними, оскільки незамінних амінокислот в них стільки ж або більше, ніж в ідеальному білку. Рослинні білки в своїй переважній більшості є неповноцінними, оскільки деяких незамінних амінокислот в них значно менше, ніж необхідно організму.

В одних і тих же продуктах може міститися різна кількість білків, наприклад нежирне м'ясо містить більше білків, ніж жирне. З рослинних продуктів цінніші білки присутні в гречці, сої, квасолі, картоплі, рисі і житньому

хлібі. Організм краще засвоює ті білки, які містяться в зернових продуктах. Отже, для задоволення амінокислотних потреб організму доцільно вживати різне поєднання продуктів.

Нестача в їжі білків спричиняє важкі розлади здоров'я. Білкова недостатність у дітей призводить до повної зупинки росту дитини, з'являються млявість, набряки, проноси, недокрів'я, важкі розлади функцій печінки і підшлункової залози, знижується опірність організму до інфекційних хвороб [1, 5, 6, 8].

Жири (ліпіди). Жири — слугують джерелом енергії, допомагають організму засвоювати деякі вітаміни. Зустрічаються в багатьох харчах тваринного походження (м'ясо, молочні продукти, риба), а також у маргарині, горіхах, оливках, оліях. Прийнято вважати, що в раціоні здорової людини не менше 30 % загальної калорійності їжі мають становити жири. Причому норма тваринних жирів — 60-70 % від загальної кількості. Людині, зайнятій розумовою працею, досить 80-100 грамів жирів на добу, але не у чистому вигляді, а у складі різних страв.] Для харчової цінності жиру важлива наявність в ньому поліненасичених незамінних кислот (високим вмістом їх вирізняються олії), а також фосфатидів, що виконують важливу біологічну функцію — сприяють травленню і правильному обміну жирів в організмі. Брак фосфатидів у їжі може спричинити відкладання зайвого жиру в печінці та призвести до цирозу.

Зі 100 г свинини організм отримує понад 40 грамів жиру, з яловичини і м'яса курей — від 10 до 19 грам. Якщо в харчуванні переважає масне свиняче м'ясо, зростає небезпека розвитку атеросклерозу, жовчнокам'яної хвороби, порушуються функції печінки.

Зайве споживання жирів, особливо насичених, шкодить здоров'ю. Надмірне вживання жиру — основна причина атеросклерозу (часткового звуження або повного закупорювання кровоносних судин), що призводить до серцевих нападів. Після усунення з раціону зайвих жирів відзначають зменшення атеросклеротичних бляшок на стінках артерій — у деяких випадках майже до цілковитого їх зникнення. Хоча вимірювання рівня холестеролу в сироватці крові є вельми приблизним критерієм для оцінки

правильності раціону харчування, — підвищений рівень холестеролу в сироватці крові — це сигнал, який застерігає про те, що треба зменшити кількість споживаного жиру. Нормальний рівень — 200 міліграм холестерину на 100 мл крові [1, 3, 4, 5, 8].

Вуглеводи. Вуглеводи є головними постачальниками енергії і на відміну від білків і жирів, вуглеводи мають переважно енергетичну цінність, тому за їх рахунок найлегше регулювати калорійність раціону. Вуглеводи потрібні для роботи мозку, сприяють очищенню організму. Людині необхідно вживати до 600 грамів вуглеводів на добу.] Містяться у фруктах, овочах, злаках; у вигляді крохмалю в хлібі та картоплі; прості цукри в меді; клітковина у крупах, фруктах і овочах. Наявність в організмі людини необхідної кількості вуглеводів запобігає накопиченню кетонових тіл (продуктів метаболізму жирів), що зумовлено зниженим рівнем рН крові.

Вміст вуглеводів у раціонах, які стали основним джерелом енергії, поступово починає збільшуватися у період неолітичної революції. За період Великих географічних відкриттів XV—XVI століть європейці дізнались про прянощі, картоплю, соняшник, кукурудзу, помідори, суниці, шоколад. Проте, значну кількість простих, легкозасвоюваних вуглеводів у формі цукру європейці почали споживати лише в XX столітті [1, 2, 3, 8].

Вітаміни. Вітаміни не синтезуються в організмі людини або накопичуються в недостатній кількості. Мікрофлора тонкої кишки здійснює ендogenousний синтез деяких із них, що не може задовольнити потребу організму у вітамінах і тому потрібне стале надходження їх із їжею. Вітаміни, крім вітаміну B12, входять до складу великої кількості продуктів.

антиоксиданти (каротиноїди і флавоноїди) — допомагають організму нейтралізувати вільні радикали, що постійно ушкоджують його молекули. Найбільшу кількість антиоксидантів, серед всіх фруктів, у розрахунку на одиницю ваги, містить чорниця [7, 8].

Мінеральні речовини.

Мінеральні речовини є структурною та функціональною основою існування живих систем, забезпечують нормальний перебіг метаболічних й енергетичних процесів,

підтримання показників гомеостазу організму, стимулюють нормальне функціонування серцево-судинної, нервової, м'язової, кровотворної систем. Значення цих речовин для організму людини полягає в тому, що вони беруть участь у побудові тканин (кісток), підтримуванні кислотно-лужної рівноваги, нормалізації водно-сольового обміну, діяльності центральної нервової системи, входять до складу крові, є складовими ферментів та гормонів.

Мінеральні речовини рослин і тіла тварин перебувають у формі різних неорганічних та органічних сполук, входять до складу мінеральних солей, органічних кислот. Більшість хімічних елементів у тканинах і рідинах організму утворює комплексні сполуки з біополімерами (білками, нуклеїновими кислотами), які виконують роль біолігандів (наявність у їхньому складі молекул різних функціональних груп, здатних до утворення координаційних зв'язків з іонами металів). Мінеральні речовини поділяються на макро- та мікроелементи. Загальна добова потреба організму дорослої людини в мінеральних речовинах 13,6-21 г. При цьому важливе правильне співвідношення мінеральних речовин у їжі. Так, співвідношення кальцію, фосфору і магнію у харчуванні повинно бути 1 : 1,5 : 0,5.

Макроелементи. До групи макроелементів належать кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, хлор і сірка. Натрій разом з калієм регулює водний обмін, затримує воду в організмі, підтримує нормальний осмотичний тиск у тканинах. Позаяк у харчах натрію бракує, його вводять з кухонною сіллю. Хлор бере участь у регулюванні осмотичного тиску в тканинах і в утворенні хлоридної кислоти у шлунку.] Надходить в організм з кухонною сіллю. Сірка належить до складу деяких амінокислот, вітаміну В, гормону інсуліну. Міститься в горосі, вівсяних крупах, яйцях, сирі, м'ясі, рибі

Кальцій необхідний організму для побудови кісток, зубів, для нормальної діяльності нервової системи й серця. Солі кальцію відіграють важливу роль у регуляції скорочення м'язів, зсіданні крові, у формуванні опірних покривних тканин. Він впливає на ріст й підвищує опірність організму проти інфекційних захворювань. Кальцій становить близько 2 % маси тіла; майже 97 % його міститься в кістках у вигляді нерозчинних солей фосфорної кислоти, а

решта перебуває в йонному вигляді, а також у комплексі з білками альбумінової фракції у всіх тканинах і рідинах організму; невелика кількість міститься в крові у вигляді хлориду кальцію. На солі кальцію багаті молоко й молочні продукти, жовтки яєць, риба, салат, шпинат, петрушка. Фосфор входить до складу кісток, впливає на функції центральної нервової системи, бере участь в обміні білків і жирів. Найбільше фосфору в молочних продуктах (особливо у сирах). Він міститься також в яйцях, м'ясі, рибі, бобових, хлібі.

Магній впливає на нервову м'язову й серцеву діяльність, розширює судини. Міститься у всіх продуктах рослинного походження, молоці, м'ясі, рибі.

Мікроелементи.

До мікроелементів належать залізо, мідь, кобальт, цинк, йод тощо. Мікроелементи також входять до складу багатьох харчів. Наприклад, кальцій є в молоці та капусті броколі, йод — в морепродуктах, залізо — у печінці й зелені. Залізо серед мікроелементів відіграє важливу роль в організмі людини — бере участь у кровотворенні й тканинному диханні, належить гемоглобіну. Мідь і кобальт беруть участь у кровотворенні]. Містяться у незначній кількості в печінці яловичій, рибі, жовтку яйця, буряках, моркві, картоплі. Йод бере участь у побудові та роботі щитоподібної залози. В разі браку йоду в організмі розвивається базедова хвороба. Найбільше йоду в морській воді, морській капусті та морській рибі, а також в яйцях, цибулі, салаті, шпинаті, хурмі. Фтор бере участь у формуванні зубів і кісткового скелета, міститься у питній воді. Цинк є необхідним елементом у формуванні поведінки реакцій людини, йому належить важлива роль у процесах утворення кісток, загоєнні ран, регуляції синтезу колагену, пролонгуванні дії інсуліну, входить до складу багатьох ферментів (більш як 200), що беруть участь в обмінних реакціях. Добова потреба в ньому становить 13—14 мг. Мікроелемент селен як есенціальний компонент їжі почали розглядати в середині ХХ сторіччя. Селен характеризується вираженими антиоксидантними властивостями; стимулює утворення антитіл, чим підвищує імунну реактивність організму. Добова потреба дорослої людини у селені становить — 150—200 мкг. Головним джерелом цього мікро-

елементу в харчуванні людини є зернові, особливо пшениця (зародки) [1, 3,5, 6,8].

Харчові волокна.

Клітковина — неоднорідна речовина. Основу її становить целюлоза, до неї також входять частина геміцелюлоз, лігнін, кутин, агароїди, каррагінан і альгінати, камеді. Клітковина відіграє роль не лише поживної речовини (у тварин; в організмі людини вона неперетравна), а й баластної, що подразнює рецептори травного каналу, забезпечує нормальну перистальтику.

У харчовому виробництві харчові волокна використовують як емульгатор і харчову добавку (наприклад, целюлоза), і як нейтральний харчовий наповнювач (наприклад, камецель. Іншим прикладом харчового наповнювача є Цитри-Фай.

Їжа (продукти харчування) тваринного походження.

М'ясо. М'ясо — цінний продукт, що містить повноцінні білки (14,5—23 %), жири (2—37 %), мінеральні речовини, репрезентовані солями заліза, кальцію, магнію, фосфору (0,5—1,3 %), екстрактивні речовини, що збуджують апетит і стимулюють секрецію залоз внутрішньої секреції, вітаміни А, D, РР, групи В. Істотне зростання вживання м'яса і насичених жирів вперше після кам'яної доби відбувалося за доби Великої індустріальної революції XVIII століття.

М'ясні страви є одним з основних джерел повноцінних білків, жирів, мінеральних і екстрактивних речовин, вітамінів А, групи В. Амінокислотний склад білків м'язових волокон близький до оптимального, коефіцієнт засвоєння їх дуже високий (97 %). Жири підвищують калорійність страв, є джерелом енергії. Мінеральний склад м'ясних страв у поєднанні з овочами збагачується лужними сполуками, досягається оптимальне співвідношення кальцію і фосфору, підвищується вітамінна активність. Екстрактивні речовини, які утворюються у м'ясі під час теплової обробки, надають йому приємного смаку й запаху. Завдяки цьому вони сприяють виділенню травних соків і доброму засвоєнню їжі. Більшість м'ясних страв готують з підливами, що дає змогу урізноманітнювати смак і асортимент страв.

Для приготування страв з м'яса застосовують усі ви-

ди теплової обробки, а залежно від цього м'ясні страви поділяють на відварні, припущені, смажені, тушковані, запечені [1, 4].

Риба та морепродукти.

Риба — дуже поживна страва, за своїм хімічним складом майже не поступається м'ясу свійських тварин, а за вмістом мінеральних речовин, вітамінів і ступенем засвоюваності білків перевершує його. Залежно від виду риби вміст білків у ній становить 13—23 %, жиру — 0,1—33, мінеральних і екстрактивних речовин — 1—2 %, вітаміни А, D, В2, РР та ін. В рибі міститься більше деяких незамінних амінокислот, ніж у м'ясі, молоці, яйцях та інших продуктах. Тому риба є джерелом білкового харчування. Неповноцінний білок сполучної тканини колаген (15 %) під дією теплової обробки перетворюється в клейку речовину — глютин, завдяки чому насичені рибні бульйони при застиганні утворюють желе.

За вмістом жиру рибу поділяють на пісну, жирну, особливо жирну. Жири риби біологічно цінні завдяки вмісту ненасичених жирних кислот, цим же зумовлена низька температура плавлення і добра засвоюваність організмом. Риба містить мінеральні речовини (фосфор, натрій, калій, кальцій), а також мікроелементи (йод, мідь, кобальт, марганець тощо). Завдяки великій кількості йоду морська риба є важливою для харчування.

Екстрактивні речовини при тепловій обробці переходять у бульйон, надають йому специфічного смаку й запаху, збуджують апетит і сприяють кращому засвоєнню їжі. Особливо різкий специфічний запах, зумовлений присутністю азотистих речовин — амінів, має морська риба.

Найціннішою вважають живу рибу. В ній цілком зберігаються всі поживні речовини. Страви, приготовані з живої риби, характеризуються високою якістю. Доброякісна риба плаває у воді спокійно, не підіймається догори, вийнята з води, вона енергійно б'ється, луска щільно прилягає, без пошкоджень. До нерибних продуктів морського промислу належать ракоподібні, молюски, голкошкірі (наприклад трепани) і морські водорості. Білки м'яса безхребетних є повноцінними і відрізняються високим вмістом незамінних амінокислот, мінеральних речовин (кобальту, марганцю, цинку, кальцію, фосфору, йоду, натрію тощо),

вітамінів РР, С, D, групи В, незначною кількістю жиру. Ці продукти використовують у лікувальному харчуванні, позаяк вони дуже поживні та смачні.

До ракоподібних належать краби, креветки (морські рачки до 15 см завдовжки масою 75 г), омари і лангусти (найбільші ракоподібні масою 4-10 кг) і річкові раки, м'ясо яких має чудовий смак. До молюсків належать кальмари (головноногі молюски з десятьма щупальцями навколо голови), морський гребінець, мідії й устриці (двостулкові молюски).

Морська капуста — водорість коричневого або темно-зеленого кольору, багата на мікроелементи (йод, кобальт, нікель, титан тощо) і вітаміни [1, 4].

Молоко й молочні вироби.

Молоко і молочні продукти (масло, сир, кисломолочні продукти та молочні консерви) відзначаються високою засвоюваністю та калорійністю, є основним джерелом кальцію, який найкраще засвоюється саме з цих продуктів. Вони містять усі необхідні для життя людини, росту і розвитку її організму поживні речовини (білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни) і належать до найповноціннішої їжі. У йогуртах і кефірі є бактерії (пробіотики), необхідні для нормального функціонування шлунково-кишкового тракту та підтримання імунітету.

Ферментовані молочні продукти — це складна суміш коагульованого білка та сироватки, під час зберігання якої відбувається синерезис білкового згустку. Крім того, ці продукти містять живі клітини молочнокислих бактерій та їхні ферменти. У виробництві питного молока та кисломолочних продуктів використовують усі компоненти молока. Виробництво вершків, сметани, кисломолочного сиру, масла, сиру ґрунтується на переробці окремих складників молока. У разі несприйнятливості до лактози (молочного цукру) вживають збагачене кальцієм і вітаміном D соєве молоко [1,4] .

Яйця.

Яйця — спеціалізовані статеві яйцеклітини, які містять запаси поживних харчових білків, жирів та інших речовин. Маса яєць залежить від виду, породи птиці та її годівлі, і коливається у курей від 40 до 82 г, у качок від 75 до 100 г, у гусей від 120 до 200 г, у індиків від 70 до 100

г. В яйці міститься 30-35 % жовтка, 53-58 % білка і 10-13 % шкаралупи. Біологічна цінність яєць зумовлюється високим вмістом повноцінних і легкозасвоюваних білків, жирів, вітамінів, особливо груп А, В, D, значну цінність для харчування людини мають також мінеральні речовини.

Курячі харчові яйця залежно від термінів зберігання і якості поділяють на дієтичні та столові: дієтичні — доброякісні яйця, термін зберігання яких не перевищує 7 діб без урахування дня знесення; столовими вважають яйця, термін зберігання яких за температури до 20°C не перевищує 25 діб, не беручи до уваги дня знесення, і яйця, що зберігалися в холодильнику за температури 0...-2°C не більше ніж 120 діб.

Яйця містять цінні речовини, зокрема лютеїн і лецитин, хоча в них є високий вміст холестеролу (здорові люди можуть їсти яйця досхочу, проте, за наявності серцево-судинних захворювань не слід вживати більше двох яєць на тиждень)

Жирові продукти.

До жирових продуктів відносять вершкове масло, маргарини, жири тваринні топлені, суміші тваринних і рослинних жирів (кулінарні жири), саломаси, майонези тощо.

Натуральні жирові продукти (вершкове масло, сало-шпик, масне м'ясо, яйця, морепродукти) постачають харчовий холестерол, що слугує сировиною для формування клітинних структур, без чого неможливий навіть ріст дитини, виробництва усіх гормонів, зокрема і статевих. Причому не харчовий холестерол, а саме надлишок вуглеводів через надвиробництво інсуліну запускає процеси утворення надмірного холестеролу в печінці, який потім відкладається у вигляді бляшок на стінках кровоносних судин.

З жирової тканини (жир-сирець) і кісток великої рогатої худоби, свиней, овець та іншої худоби і птиці виробляють тваринні топлені жири: яловичий, свинячий, баранячий, кістковий вищого і першого товарних сортів та збірний, який на товарні сорти не поділяють, в невеликих кількостях виробляють гусячий, курячий, качиний жири, а в країнах Середньої Азії — також кінський.

Сало — тваринний підшкірний жир, найчастіше свинячий.

Нутряне сало відоме як здір. Топлене яловиче чи ба-

раняче сало називають лоєм. Солоне чи копчене сало називають шпик. В Україні та деяких інших країнах світу сало є традиційною частиною національної кухні. Воно має високу харчову цінність (770 — 870 ккал на 100г), а також здатність зберігати свої властивості впродовж тривалого часу без охолодження. Для цього сало засолюють. З сала витоплюють смалець та виробляють шкварки. Сало в залежності від способу вигодовування містить 88 — 94 % чистого жиру, який з а рівнем засвоюваності дорівнює молочному та риб'ячому жирам. Біологічна активність сала в 5 разів вища, ніж яловичого жиру. За вмістом незамінних жирних кислот (близько 10%) свняче сало переважає вершкове масло.

За біологічною цінністю тваринні топлени жири поступаються оліям, що зумовлено меншим вмістом у них поліненасичених незамінних біологічно цінних жирних кислот, вітамінів і вищим — насичених жирних кислот: у тваринних топлених жирах міститься 1,3—9,4 % лінолевої кислоти, коли в соняшниковій, соєвій, кукурудзяній оліях — від 50,8 до 59,8 %; вміст вітаміну Е в соняшниковій, соєвій, кукурудзяній оліях коливається від 34 до 114 мг%, а в тваринних топлених жирах — від 0,9 до 1,7 мг%; вітаміну А і каротину в оліях міститься більше, ніж в тваринних топлених жирах, а також фосфоліпідів, яких зовсім немає в тваринних жирах; тваринні топлени жири засвоюються гірше (73—97 %), ніж олії (95—98 %).

Найвищу біологічну цінність серед тваринних топлених жирів має свинячий смалець, позаяк у ньому міститься більше незамінної лінолевої кислоти (9,4 %), вітаміну Е (6 мг%), він має найнижчу температуру топлення (33—46°C) і добре засвоюється (90—96 %).

Рибні жири завдяки високій харчовій і біологічній цінності здавна застосовують як лікувально-профілактичний продукт. Вважають, що в раціоні здорової людини жири мають займати 30–35 % загальної калорійності, з них — 75–80 % — тваринні жири і 20–25 % — рослинні [1,4,5, 8].

Харчі (продукти харчування) рослинного походження.

У здоровому харчуванні головне місце належить овочам і фруктам. Всесвітня організація охорони здоров'я

рекомендує на день вживати не менше 400 г овочів та фруктів.

Овочі та фрукти.

Овочі незамінні для харчування: вони поліпшують процес травлення, підтримують кислотно-лужну рівновагу, збуджують. В овочах містяться майже всі відомі вітаміни, вони є основним постачальником вітаміну С (аскорбінової кислоти), каротину (провітаміну А) і вітамінів Р, К, групи В. Крім того, вони є основним джерелом мінеральних солей, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму. В овочах особливо багато біологічно цінних лужних елементів (калію, натрію, кальцію тощо).

Співвідношення кальцію і фосфору в овочах майже оптимальне. Овочі містять незначну кількість жиру і азотистих речовин у вигляді білка. В овочах і фруктах багато різних антиоксидантів (каротиноїдів і флавоноїдів), які допомагають організму нейтралізувати вільні радикали, що постійно ушкоджують його молекули. Найважливіша складова частина овочів — вуглеводи, які містяться у вигляді цукрів, крохмалю, клітковини, інуліну. Стравам надають привабливого вигляду барвники: каротин — моркві, бетанін — бурякам, хлорофіл — зеленим овочам. Петрушка, селера, хрін, цибуля, часник багаті на смакові, ароматичні й дубильні речовини, що збуджують апетит. Городня цибуля і цибуля-порей, часник, артишоки, банани — продукти, що збільшують вміст корисних бактерій в організмі (такі продукти відомі як «пребіотики»). Цибуля, часник, хрін, редька містять фітонциди, які стримують розвиток мікроорганізмів.

Помаранчеві овочі й фрукти (морква, червоний перець, гарбузи, абрикоси, помідори тощо) містять каротиноїди, котрі в організмі перетворюються на вітамін А; барвник лікопен з групи каротиноїдів, який надає томатам червоний колір, є могутнім антиоксидантом, а високий вміст лікопену в крові знижує ризик захворювань на деякі види раку та серцево-судинні захворювання (схожими властивостями наділені рожевий грейпфрут, кавун, гострий червоний перець, папая); каротиноїд лютеїн (жовтий пігмент), який теж міститься у помаранчевих овочах і фруктах (манго, папаї, кукурудзі та томатах), зустрічається у яєчному жовтку, деяких водоростях, а найбільш ба-

гаті на нього листові овочі з темним листям: шпинат, броколі, брюссельська капуста, цибуля порей — вважається особливо важливим для очей; чорниця, ніж будь-який інший фрукт, містить найбільшу кількість антиоксидантів у розрахунку на одиницю ваги і є підстави вважати, що вона запобігає серцевим й онкологічним захворюванням, віковій дегенерації сітківки. Барвник антоціан, який міститься у ній та у червоному винограді поглинається мембранами клітин головного мозку, тому сприяє поліпшенню пам'яті й пізнавальної здатності, сповільнює процеси старіння нервової системи; яблука, будучи добрим джерелом пектину — дуже корисні для травної системи; броколі та брюссельська капуста містять сульфорафан, що збільшує виробництво ферментів, які виводять токсини з організму, а флавоноїди броколі послаблюють запалення та пригнічують утворення тромбів. Наявність пектинових речовин зумовлює твердість овочів [1,2, 3, 5, 7,8].

Заморожені овочі та фрукти не втрачають своїх корисних властивостей. До того ж при швидкому заморожуванні в продуктах зберігається великий відсоток вітамінів і зберігаються вони краще, ніж тоді, коли свіжі овочі і фрукти зберігають у холодильнику просто охолодженими.

Зернові продукти. Хліб.

Зерно завжди було і залишається джерелом багатства будь-якої країни, виступаючи гарантом продовольчої безпеки держави. Зерно є одним з найпоширеніших товарів як світового, так і внутрішнього ринку сільськогосподарської продукції. Серед безлічі зернових культур, що дають людині поживу, особливе значення здавна належить пшениці. В Україні пшениця посідає провідне місце серед зернових культур, бо з її зерна виготовляють багато харчових виробів, головним із яких є хліб.

Хліб посідає найважливіше місце в харчуванні людини і є одним з найспоживаніших продуктів. Він є джерелом вуглеводів, білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, мінеральних речовин. Хлібобулочні вироби є джерелом вітамінів групи В — тіаміну (В1), рибофлавіну (В2), ніацину (РР), але вітамін В2 міститься в недостатній кількості, а у виробах із сортового борошна дуже мало

вітаміну В1; у хлібі недостатня кількість кальцію. Хліб, що містить ціле проросле зерно вважають дієтичною і лікувальною стравою.

Цінність крупи або зерна — в їх оболонці та зародку, тому найбільшу користь дієтологи визнають за гречаною, вівсяною крупою, пшоном та нешліфованим рисом, тобто за крупами, які не піддавали подрібненню, а вироби із зерна грубого помелу (наприклад, хліб з висівками, цільним зерном або сірий хліб із борошна другого ґатунку, неочищений рис, каші) містять набагато більше, ніж рафіновані продукти, клітковини, вітамінів та мінеральних речовин. Серед мінеральних речовин у цих продуктах особливу цінність мають магній та такі мікроелементи, як марганець і хром Харчові продукти збагачені пшеничними висівками, паростками містять біологічно активні речовини, які сприяють профілактиці раку, захворювань судин серця й пороків ембріонального розвитку, а у вівсі та ячмені містяться розчинні волокна, що знижують вміст холестеролу і тим самим перешкоджають розвитку серцево-судинних захворювань. Хліба слід вживати щонайбільше 200—300 г на добу, краще споживати каші [1,2, 5,8].

Бобові.

До бобових належать горох, зелений горошок, квасоля, сочевиця, нут, соя та власне боби. Страви з бобових не менш калорійні, ніж круп'яні, а за місткістю білка перевершують їх (23 %). Втім ці білки містять мало амінокислот (проте поєднання їх із іншою їжею компенсує цю ваду). Страви з бобових багаті на мінеральні солі, вітаміни групи В, РР, С (провітамін А). Білок бобових за своїм складом відрізняється від більшості інших рослинних білків тим, що містить чимало мезину.

Горох рідко використовують як гарнір, квасоля добре поєднується із стравами з баранини. Зерна гороху бувають білі, жовті та зелені. Для супів-пюре та каші найкраще використовувати подрібнений лущений горох. Сушений зелений горошок виробляють з цукрових сортів гороху. Квасоля буває біла і кольорова та суміш обох видів. Білу квасолю використовують для супів, а кольорову — для гарнірів.

Горіхи і мак.

Горіхи є джерелом корисних мононенасичених жирів,

харчових волокон, білків, мінералів та вітамінів. Ядра горіхів містять 40-70 % жирів, які легко засвоюються, бо мають ненасичені жирні кислоти, білки (18-25 %), мінеральні речовини (до 3 %) у вигляді солей калію, магнію, кобальту, заліза, марганцю, небагато вітамінів С, А, групи В і до 3,5 % клітковини. Фундук, волоський горіх, арахіс, фісташки, кеш'ю (як і соняшникове, гарбузове, кунжутне насіння) — істотно збагачують білкову частину раціону. Горіхи, як і жирна морська риба (тунець, сардини, лосось тощо), оливкова, соєва, лляна та ріпакова олії містять багато незамінних омега-3 поліненасичених жирних кислот, які є дефіцитними для організму, і тому мають надходити з їжею.

Згідно з медичною статистикою, щоденне або майже щоденне споживання горіхів на 25-30 % знижує ймовірність виникнення серцево-судинних захворювань та цукрового діабету другого типу. Споживання лише одного-двох бразильських горіхів на день задовольняє добову потребу людини в селені — антиоксиданті, що гальмує процеси старіння. Водночас, щоденно слід вживати не більш як 30 г горіхів.

Горіхи широко використовують у виробництві борошняних кондитерських виробів, їх додають до тіста та кремів, ними посипають поверхню тортів, тістечок, булочок. Мак використовується для приготування виробів з дріжджового тіста як для посипки, так і для начини [1, 3, 6].

Олії.

Олії одержують з насіння олійних рослин (соняшника, льону, гірчиці, арахісу, сої), а також з м'якоті плодів оливкової пальми, горіхів і відходів харчового виробництва, що містять олії зародків кукурудзи чи інших зернових культур.

Рослинні олії містять 99,9 % жиру, 0,1 % води, при цьому енергетична цінність 100 г продукту становить 889 ккал або 3767 кДж. Рослинні олії засвоюються організмом людини на 95-98 %. В них містяться біологічно активні речовини: Поліненасичені жирні кислоти (лінолева, ліноленова), фосфатиди, каротин, вітамін Е (токоферол). Дорослій людині в день необхідно вживати не менше 20 мл олії (краще всього вживати його в салатах і закусках [1,

5,8] .

Гриби.

Гриби — корисний, загальнодоступний природний продукт. За хімічним складом і калорійністю гриби близькі до овочів, але відрізняються тим, що не містять хлорофілу і не синтезують органічні речовини; у них зовсім немає крохмалю.

До складу свіжих грибів входить до 5 % білка, а біологічна цінність грибів відповідає м'ясу, бо в них містяться майже всі незамінні амінокислоти. Гриби мають невисоку калорійність, містять мало жирів та вуглеводів. На відміну від іншої рослинної їжі, у грибів від 15 до 76 % сухого залишку становлять азотисті речовини, а не вуглеводні. Вуглеводна частина їх також незвична: якщо в інших рослин клітинні оболонки головним чином складаються з клітковини і напівклітковини, то гриби, крім того, містять хітин та хітинові речовини, які не піддаються дії травних ферментів.

Гриби містять мало жирів (0,1-0,9 %) і вуглеводів (0,2-1 %), але багато вітамінів (А, С, В, D, РР). Наприклад, вітаміну D в грибах більше, ніж у вершковому маслі, а вітаміну В — майже стільки, скільки у яловичій печінці, води — 88-92 %. Своєрідні також засвоювані вуглеводи грибів. До їх складу входять трегалеза — цукор, який не міститься в інших рослинах; та глікоген, який звичайно входить до складу тваринних продуктів. Гриби цікаві ще й тим, що містять такі необхідні для людини вітаміни, які відсутні в овочах або містяться в них у дуже малих кількостях, як от: В1, В2, В6, D, Н, нікотинова та пантотенова кислоти.

Багато у грибах мінеральних солей (кальцію, фосфору, міді, цинку). Гриби багаті на ароматичні та екстрактивні речовини, які надають їм особливий смак і приємний аромат. Завдяки цьому їх використовують для приготування супів, других страв. При варінні сухих білих грибів отримують світлі смачні ароматні бульйони.

Поживна цінність грибів залежить від їх виду, місця поширення і стадії розвитку. Поживні речовини розподіляються по частинам гриба нерівномірно: у шапці їх більше, у ніжці — менше. Гриби належать до швидкопсувних продуктів. Несвіжі гриби споживати небезпечно.

Білки та жири, що містяться в них, нестійкі, і через певний час після збирання у тканинах грибів починаються глибокі процеси розкладу. Гриби слід готувати тільки кожний вид окремо. Зберігати сирі гриби не можна. Гриби сушать, засолюють і маринують. Маринування грибів поширилося лише у ХХ столітті, хоча оцет був відомий дуже давно Їх варять без солі. З грибів готують соуси, фарші для пирогів, вареників, варять борщ.

Після холодної обробки гриби піддають тепловій обробці в несолоній воді. Білі гриби та печериці два-три рази ошпарюють окропом. Всі інші трубчасті та пластинчасті гриби слід проварити протягом 5-7 хвилин Після цього з грибів можна готувати різноманітні страви.

Страви з грибів готують в емальованому, алюмінієвому або з нержавіючої сталі посуді. Гриби не треба довго піддавати тепловій обробці, бо при цьому погіршується засвоюваність страв, зникає аромат. Оптимальний час для смаження та варіння грибів — не більш як 30-60 хвилин. Лисички, на відміну від інших грибів, ніколи не уражаються червами Їх можна смажити, засолювати і маринувати [1, 3, 7].

Інші продукти органічного походження.

Харчові кислоти. Органічні кислоти містяться майже в усіх харчах у вільному стані або у вигляді солей. Лимони, наприклад, містять до 8 % лимонної кислоти, виноград — 0,7 % винної кислоти. Сливи містять до 2 % органічних кислот, смородина — до 2,3 %, яблука — 0,1-2,0 %. У невеликих кількостях в деяких плодах містяться бензойна і саліцилова кислоти. Кислоти можуть утворюватися у процесі виробництва продукту і впливати на формування його смаку. Під час приготування дріжджового тіста, сиру, як наслідок бродіння цукрів, що містяться в сировині, утворюється молочна кислота.

Оцтову, бензойну, сорбінову кислоти використовують для консервування. Бензойна кислота навіть у невеликій кількості є антисептиком — цим пояснюється добре зберігання у свіжому вигляді ягід журавлини і брусниці, які містять її в кількості до 0,01 %. Винно-кам'яна кислота, лимонна, молочна, оцтова кислоти — це харчові кислоти, що найчастіше використовуються в кондитерському виробництві для надання кислуватого присмаку фруктовому-ягідному

желе, яким оздоблюють торти й тістечка; для підвищення пружності клейковини під час приготування шарового тіста, щоб отримати стійку піну збитої білкової маси для білковою крему; для інверсії цукру в процесі приготування інвертного сиропу та помади. Кислотності спостерігається у процесі зберігання харчів. Наприклад, у борошні, харчових жирах у зв'язку зі зростанням кількості вільних жирних кислот. При визначенні якості харчових продуктів обов'язково враховують кислотність. Збільшена кислотність свідчить про брак свіжості та якості харчів. Тому стандартами на деякі харчі встановлено норми вмісту кислот.

Оцтову кислоту в харчовій промисловості застосовують як консервувальний засіб та смакову приправу. В Україні поширений дешевий оцет, який виробляють з синтетичної оцтової кислоти, тоді як у Західній Європі в кулінарії надають перевагу натуральному [1,3,6].

Цукор.

Цукор (тобто цукроза в кристалічному стані; цукор білий кристалічний) і мед використовують у кулінарії для приготування солодких страв, соусів, тістечок, тортів, кремів, змішаних напоїв, цукрової вати, цукерок. Цукор у виробництві кондитерських виробів виконує роль як носія солодкого смаку, так і структуроутворювача. За його допомоги утворюється аморфна структура карамелі, дрібнокристалічна структура помадних цукерок, драгледоподібна структура мармеладу, піноподібна структура зефіру, пастили тощо. Окрім того, цукор є добрим консервувальним середовищем.

Цукор у харчуванні — цінне високоефективне джерело енергії. Він забезпечує збереження білів в організмі людини, легко засвоюється організмом людини, зміцнює нервову систему, знімає втому, проте надлишок його шкідливий (ожиріння, порушення обміну речовин, захворювання зубів). За один прийом не слід з'їдати понад 100 г цукру. Енергетична цінність 100 г цукру близько 374 ккал або 1565 кДж. Надлишкове споживання цукрози провокує розвиток гіперглікемії, посилений викид інсуліну в кров, виснаження інсулярного апарату, що може призводити до такої важкої хвороби, як цукровий діабет; сприяє посиленому розвитку жирової тканини, підвищенню рівня холестеролу в крові та розвитку на цьому тлі низки важких сер-

цево-судинних хвороб, ожиріння тощо.

За ступенем карієсогенної дії у ряді: цукроза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза, — цукроза займає перше місце. Виробляють цукор двох видів: цукор-пісок (нерафінований, рафінований і для промислової переробки і цукор-рафінад. В кулінарії також використовують цукрову пудру [1, 3,6].

Підсолоджувачі..

Підсолоджувачі — це речовини, які мають високу одиницю солодкості і бувають, як природного, так і штучного походження. Їх використовують у виробництві кондитерських виробів у невеликій кількості, адже відомо, що більшість підсолоджувачів негативно впливають на стан здоров'я людини і тому їх використання у виробництві кондитерських виробів має бути дуже обережним.

Підсолоджувачі поділяють на три групи: цукрові спирти (або поліоли), деякі з яких використовуються як харчова добавка (мальтїт, сорбіт, ксилїт і ізомальт є одними з найпоширеніших типів), цукри і штучні підсолоджувачі (штучно синтезовані сполуки).

Цукрові спирти не сприяють руйнуванню зубів Їх також використовують в жувальних гумках.

До штучно синтезованих підсолоджувачів відносять: аспартам, сахарин, цикламат, неотам, сукралоза, ацетат свинцю, ацесульфам калію тощо [1,3,5,6].

Мед.

Натуральний мед — ідеальна страва, калорійний, з відмінним смаком і ароматом. Мед справляє різноманітний вплив на організм людини і значною мірою може компенсувати прогалини у щоденному харчуванні. Хімічний склад меду дуже несталий, і залежить від медоносних рослин, з яких зібрано нектар, району, способів відбирання меду та його обробки.

Енергетична цінність 100 г меду 308 ккал, або 1289 кДж. Падевий мед бджоли виробляють не з нектару квітів, а з медяної роси (солодкого соку), що його виділяє листя різних рослин, і паді, тобто екскрементів трав'янистих тлей, червців, листоблїшок, які виділяються у вигляді. Натуральний мед поділяють на квітковий і падевий. Квітковий мед завжди містить пилок. солодких краплин. Падь, на відміну від квітів, містить значну кількість азотистих

речовин і декстринів. Падевий мед містить більше цукрози, мінеральних речовин, він темнішого кольору, тягучий, має слабку консистенцію, підвищену кислотність, слабкий аромат і погано кристалізується.

Надмір з'їденого меду шкодить організму. Споживають мед в натуральному вигляді, обов'язково запивають негарячим чаєм, водою. Мед штучний виробляють з цукру інверсією (нагріванням розчину цукрози з харчовими кислотами). Він містить до 50 % глюкози і фруктози, до 30 % цукрози, має солодкий смак, густу сиропоподібну консистенцію. Для кольору і аромату в мед додають барвники, крохмальну патоку, медову есенцію або натуральний мед (до 20 %). Штучний мед не містить ферментів, вітамінів і квіtkового пилку.

Мед широко використовують для приготування пряників, печива, кексів, тортів, цукерок. Кладуть його в каші, їдять з кисломолочним сиром, овочами, готують різноманітні напої, зокрема й кваси [1,3,6,8].

Квіtkовий пилкоk.

Квіtkовий пилкоk (бджолиний обніж), який виробляють у вигляді гранул (розміром 1-3 мм з різним забарвленням: від жовто-зеленого до світло-коричневого), трохи солодкуватих з ароматом і присмаком квіtkів та меду, без стороннього смаку та запаху, які добре розчиняються у воді, поряд із пектином, харчовим альгінатом натрію, пшеничними висівками належать до речовин, які виводять радіонукліди та підвищують захисні функції організму.

Медико-біологічні дослідження, проведені в Українському центрі радіаційної медицини, підтверджують, що страви та кулінарні вироби з використанням зазначених речовин, у 2-3 рази прискорюють виведення радіонуклідів та підвищують захисні функції організму.

Дріжджі.

Дріжджі — це мікроорганізми (дріжджові грибки), що складаються з окремих нерухомих клітин. Клітина покрита оболонкою, всередині знаходиться протоплазма і ядро. Один грам пресованих дріжджів містить 5 млн таких клітин. Хлібопекарські дріжджі — це продукт у вигляді біомаси із дріжджових клітин, які містять біологічно активні речовини, зокрема ферменти, що викликають бродіння цукрів і розпушують тісто. Хлібопекарські дріжджі бувають

свіжі пресовані та сухі. Їх використовують у виробництві кондитерських виробів, випіканні хліба, додають до овочевих страв, каш тощо.

Пресовані пекарські дріжджі слугують джерелом білку та вітамінів групи В, а також солей кобальта. В лікарській практиці дріжджі використовують за недостатнього загального харчування, що супроводжується недокрив'ям. З пресованих дріжджів готують дріжджовий сироп, який додають до овочевих супів, борщів, соусів, тушкованих страв; смажену дріжджову крупу додають у гречану кашу, запіканки, соуси, голубці; з дріжджів готують дріжджовий паштет [3,6].

Ферменти.

Ферменти відіграють важливу роль у виробництві харчів, їхньому зберіганні та кулінарній обробці. Ферментам властива висока активність, тому незначної кількості їх досить, щоб перетворити значну кількість речовини з одного стану в інший. Ферменти використовують у виробництві борошняних кондитерських виробів, хліба, для одержання патоки з крохмалю. За додавання ферментів до пшеничного борошна скорочується процес випікання хліба, покращується смак і аромат хліба, збільшується його об'ємний вихід (при цьому сповільнюється черствіння хліба).

Поряд з позитивною дією на якість продуктів, ферменти можуть справляти й негативний вплив: спричиняти скисання молока, згіркнення жирів, проростання зерна, перестигання плодів, бродіння варення, руйнування вітаміну С. Для запобігання цих процесів намагаються знизити активність ферментів — продукти, які швидко псуються, зберігають у холодильних камерах. Причиною появи неприємного присмаку в заморожених плодах та овочах є дегідрування фенолів, амінів, флавоноїдів та амінокислот під дією каталази та піроксидази, і, особливо, піроксидази, оскільки цей фермент стійкіший до дії мінусових температур.

Тож, щоб запобігти погіршенню якості їжі, заморожування харчів має бути дуже швидким, а зберігати їх необхідно за досить низьких температур. Утім, навіть за дуже низьких температур у заморожених харчах хімічні та біологічні реакції не припиняються — ці зміни зумовлені дією

ферментів, окисленням, гідролізом і колоїдними реакціями. Зменшення температури зумовлює активацію протеїнази, а дія ліпази проявляється навіть за температури мінус 40oC; не знижується також активність інвертази, що зумовлено накопиченням цукру в замороженій тканині. Ферментні реакції здійснюються за невисоких температур дуже швидко. Найбільшу активність ферменти виявляють при температурі 40-50°C, за 70-80°C вони руйнуються, а у разі зменшення температури до 0°C діяльність їх дуже уповільнюється. Ферменти мікроорганізмів, рослинні та тваринні ферменти використовуються в харчовій індустрії для біокаталітичного гідролізу жирів [1,5,8].

Сіль. Прянощі.

Прянощі використовують для надання їжі специфічного смаку та запаху. Значна частина прянощів має бактерицидні властивості. Прянощі використовуються у вигляді висушених різних частин рослин: плоди (кмин, коріандр, перець), насіння (гірчиця, мускатний горіх, фісташки), квіти та їхні частини (гвоздика), листя (лаврове), кору коричневого дерева (кориця), коріння (імбир). Крім лаврового листя всі спеції використовують у меленому вигляді, як суміш мелених прянощів або екстрактів прянощів. Використовуються свіжі або сушені пряні овочі: кріп, петрушка, пастернак, корінь селери, часник і городня цибуля.

Характерною особливістю хімічного складу прянощів є наявність ефірних олій (1,5 — 15 %). Також містяться вітаміни, переважно вітамін С. Прянощі додають у невеликій кількості до страв, у яких слабо виражені смак і аромат.

Часник, цибуля і хрін мають також консервуючі властивості, які зумовлені наявністю в них фітонцидів. Цибулеві овочі містять значну кількість поживних, смакових та ароматичних речовин. Вони надають продукту гостроти, специфічного смаку й аромату.

Згідно з дослідженнями, споживання лише пів чайної ложки приправ або спецій, що містять антиоксиданти, — імбиру, материнки, шавлії, м'яти, гвоздики, запашного перцю, кориці — може запобігти розвитку дуже багатьох хронічних захворювань, а згідно з дослідженнями проведеними на тваринах, підтверджено, що куркумін, знижує

ризик виникнення хвороби Альцгеймера.

Кухонна сіль — це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93 - 99 % хлористого натрію і солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість. Для осіб, в яких хвора щитоподібна залоза, сіль випускають з додаванням йодиду калію (йодована сіль).

Добова норма споживання солі для людини — 10-15 г, і варто пам'ятати, що приблизно 8-10 г солі ми вживаємо з різними продуктами тому на додаткове підсолювання страви залишається 4-6 г. При надходженні в організм надлишків солі, що містять в собі хлористий натрій, наносить велику шкоду не тільки хворій, але й здоровій людині: надлишок натрію сприяє затримці рідини в організмі, внаслідок чого збільшується обсяг циркулюючої крові, що створює велике навантаження на серце. Надлишки солі в організмі відіграють велику роль в розвитку нирково-кам'яної хвороби. Сіль використовують як смакову речовину і для консервування харчових продуктів [1,3,6,8].

Напої.

Найчастіше напої готують з фруктів, овочів, ягід та їх соків, а також горіхів, меду та прянощів (кориці, ванілі, мускатного горіха). Напої поділяють на гарячі і холодні.

Гарячі напої (чай, кава, какао, шоколад) є тонізуючими завдяки вмісту алкалоїдів, дубильних речовин, вітамінів, мають приємний аромат, стимулюють серцеву діяльність, органів травлення, зменшують відчуття втоми. Ароматичні та смакові речовини чаю, кави, какао леткі, вони руйнуються при кип'ятінні і тривалому зберіганні напоїв, тому їх слід готувати невеликими порціями у міру потреби, не допускаючи кипіння, тривалого нагрівання, повторного розігрівання. Температура подавання гарячих напоїв має бути не нижчою за 75°C.

До холодних напоїв належать молоко, кисло-молочні продукти, квас, молочні і різноманітні фруктові-ягідні прохолодні напої: з плодів шипшини, лимонів, ревеню, журавлини, сиропів, соків. Температура подавання їх 7—14 °C. Подають їх у фужерах, келихах, склянках, при масовому обслуговуванні — в глечиках. Деякі холодні напої подають із кусочками харчового льоду (10 г на порцію).

Цукор для приготування напоїв рекомендується попередньо розчиняти у воді.

Кип'ячене молоко подають як гарячим, так і холодним. Непастеризоване і стерилізоване молоко у пляшках подають холодним без попереднього кип'ятіння.

Компоти готують із свіжих, сушених, консервованих або заморожених плодів і ягід одного або декількох видів [1,3,6,7].

Вода.

Продукти харчування містять різну кількість води, %: овочі і фрукти — 65-95, м'ясо — 58-74, риба — 62-84, молоко — 87-90, крупи, макаронні вироби, сушені плоди й овочі — 12-17, цукор — 0,14-0,4. У продуктах вода може перебувати у вільному і зв'язаному стані.

Вільна вода є у клітинному соку, між клітинами і на поверхні продукту. В ній розчинені органічні і мінеральні речовини. Вільна вода створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів і діяльності ферментів. Тому продукти, які містять багато води, швидко псуються (м'ясо, риба, фрукти, молоко). При зберіганні плодів і овочів кількість вільної води зменшується внаслідок випаровування і переходу у зв'язану форму.

Зв'язана вода міститься у сполуках з різними речовинами продукту. Вона не розчиняє кристали, не активізує біохімічні процеси, замерзає при температурі $-50...-70$ °C (температура замерзання вільної води близько 0 °C. При кулінарній обробці вода з одного стану переходить в інший. Так, при варінні картоплі, випіканні хліба частина вільної води переходить у зв'язаний стан внаслідок клейстеризації крохмалю і набухання білків. При розморожуванні м'яса, риби частина зв'язаної води переходить у вільний стан.

Важливим показником якості продуктів є вміст води (вологість). Зменшення або збільшення вмісту води проти встановленої норми погіршує якість продукту. Наприклад, борошно, крупи, макаронні вироби з підвищеною вологістю швидко псуються. При зменшенні вологості свіжі плоди й овочі в'януть. Вода знижує енергетичну цінність продукту, але надає йому соковитості, підвищує засвоюваність.

Питна вода повинна бути прозорою, безбарвною, приємною на смак, без запаху, сторонніх присмаків і шкід-

ливих мікроорганізмів, мати освіжаючі властивості. Смак, запах і твердість води залежать від наявності в ній різних солей.

Солі окису заліза надають воді неприємного присмаку, сірчаноокислий калій — в'язучого смаку, сірчаноокислий магній — гіркого, хлористий натрій — солоного присмаку, солі магнію і кальцію роблять воду твердою. Твердість залежить також від вмісту іонів кальцію і магнію в 1 л води. Згідно зі стандартом вона повинна бути вищою, ніж 7 мг•еквл/л. У воді з підвищеною твердістю погано розварюються бобові, овочі, м'ясо, погіршуються смак і колір чаю [1,7,8].

Соки.

Фруктові, овочеві, трав'яні соки і напої, приготовані на їх основі, — це джерело вітамінів, фізіологічно активних речовин, що підтримують оптимальний життєвий тонус. Соки легко засвоюються, володіють стимулюючою, анти-токсичною і сечогінною діями. Фруктові соки багатші цукрами, а овочеві — більше містять мінеральних солей, білків, вітамінів. Соки підвищують апетит.

З соків готують фруктові сиропи розчиненням в них цукру; соки використовуються для приготування охолоджуючих напоїв (в тому числі фруктових, ягідних, овочевих лимонадів, прохолодних коктейлів), а також в кулінарних цілях [1,7,8].

Вплив харчування на життя та здоров'я людини.

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму і має надзвичайно важливий вплив на життя та здоров'я людини, а саме: забезпечує ріст та розвиток молодого організму; формує високий рівень здоров'я, зменшує рівень захворюваності та тяжкості захворювань; відновлює працездатність; забезпечує нормальну репродуктивну функцію; збільшує тривалість життя, у тому числі активного життя; захищає від впливу несприятливих екологічних умов, шкідливих виробничих та побутових чинників; є методом лікування та профілактики захворювання.

Згідно з оцінкою експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 50% залежить від соціально-економічних умов і способу життя, найважливішою складовою якого є харчування.

Достатнє харчування — це не зникнення відчуття голоду, а таке харчування, яке достатнє за складом і будовою харчових речовин. Щодоби людина повинна обов'язково отримувати близько 600 харчових речовин, серед яких 66 — абсолютно незамінних нутрієнтів та не менше 30 різноманітних страв щотижня.

Проблеми харчування у світі.

Докорінні зміни в структурі харчування людини не дозволяють сьогодні навіть теоретично забезпечити традиційними шляхами організм усіма необхідними речовинами. Це призвело до негативних наслідків у здоров'ї населення економічно розвинутих країн: поширення серед дорослих різних форм ожиріння (надлишкова маса тіла й ожиріння виявляється в 55% людей старших за 30 років) і, як наслідок, зростання захворювань, в основі яких порушення вуглеводного і ліпідного обміну, — атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет; зниженою резистентністю до інфекцій й інших несприятливих факторів навколишнього середовища. Збільшення захворювань, пов'язаних з аліментарними дефіцитами мінералів і мікроелементів: залізодефіцитна анемія у дорослих і дітей, захворювання порушення імунного статусу, зокрема з різними видами імунодефіцитів, зі щитоподібної залози, які пов'язані з дефіцитом йоду, захворювання опорно-рухового апарата — з дефіцитом кальцію і магнію.

Структура харчування населення України.

Структура харчування населення України має такі характерні риси:

- дефіцит тваринних білків, особливо у населення з низькими доходами;
- дефіцит ПНЖК родини омега-3 при надлишковому надходженні тваринних жирів;
- дефіцит більшості вітамінів та мінеральних речовин (Ca, Fe, J, F, Se, Zn);
- дефіцит харчових волокон.

Споживання основних продуктів харчування (на одну особу за рік; кілограмів) [9]

	2000	2005	2010	2014	2015	2016	2017	2019
М'ясо та м'ясні продукти вкл. субпродукти і жир-сирець	32.8	39.1	52.0	54.1	50.9	51.4	51.7	52.8
Молоко та молочні продук-	199.1	225.6	206.4	222,8	209.9	209.5	200.0	197,7

ти								
Яйця, шт	166	238	290	310	280	267	273	275
Хлібні продукти (хліб та макаронні вироби у перерахунку на борошно; крупи, борошно. бобові)	124.9	123.5	111,3	108.5	103.2	101.0	100.8	99.5
Картопля	135.4	135.6	128.9	141.0	137.5	139.8	143.4	139,4
Овочі та баштанні продовольчі культури	101.7	120.2	143,5	163,2	160.8	163.7	159.7	163.9
Плоди, ягоди та виноград (без переробки на вино)	29,3	37.1	45.0	52,3	50.9	49.7	52.8	57,8
Риба та рибні продукти	8,4	14.4	14,5	11.1	5.6	9.6	10.8	11.8
Цукор	36,8	38.1	37,1	36.3	35.7	33.3	30.4	29.8

10 принципів правильного харчування:

1. Частота. Одне з головних правил правильного харчування - необхідність їсти кілька разів на день - бажано не менше 3-5 разів, але в маленьких пропорціях і в один той самий час.

2. Різноманітність. Харчування має бути різноманітним і не надто екстравагантним. Не треба ставати маніяком садомазохістом, які намагаються насильно нагодувати себе якимось шпинатом або кольороволю капустою, ненависними з дитинства. але все таки зовсім без мук обійтися не вийти. Кількість жирної, смаженої, гострої та кислої їжі доведеться обмежити. Людському організму для нормального функціонування потрібна величезна кількість органічних і мінеральних речовин, і вони обов'язково повинні бути присутніми у вашому раціоні.

3. Поступовість. Відразу відмовитися від звичного харчування складно, тому включайте «здорові» продукти в свій раціон поступово. Придбайте собі або подаруйте своїй дівчині (дружині, мамі, бабусі) пароварку. Вона збереже всі корисні речовини, що містяться в продуктах, і при цьому захистить вас від жирів. Також, слід обмежити споживання солі і цукру.

4. Енергетичний баланс. Люди як зайчики з відомої реклами батарейок. Не дійдуть до фінішу і не доберуться до вечірніх радостей, якщо запаси енергії вичерпаються. Їжа повинна заповнювати наші енергетичні втрати і система живлення повинна це враховувати.

5. Сніданок обов'язковий. Він повинен бути повноцінним і різноманітним - кава з булочкою з сиром явно недостатньо. Найкращий варіант повернутися в дитинство

до вівсянки і гречки. Що кому до смаку. Якщо з ранку часу немає, та й нікому готувати, можна перекусити яблуком, бананом або йогуртом. Добре з'їсти яйце в круту або омлет і замість кави випити чашку свіжо завареного чаю, краще зеленого і зрозуміло без цукру.

6. Харчуйтеся за графіком. На роботу, до інституту можна захопити пшеничний хлібець, батончик з мюслі, суміш сухофруктів з горіхами, яблуко або шматочок сиру. Все це допоможе протриматися до обіду в гарному настрої. Тим, хто працює в нічну зміну, від прийому їжі відмовлятися не можна, при цьому обов'язково треба з'їсти щонебудь солодке (глюкоза допоможе організму впоратися зі стресом і підживить).

7. Розбавляйте раціон. Під час обіду і ввечері не забувайте про густі супи. Вони сприяють кращому травленню і не перевантажують шлунок. Кількість алкоголю необхідно скоротити. Пийте сік, чай або мінеральну воду без газу. А ось будь-яку газовану воду забудьте як страшний сон. Будь-яка газована вода - негативно впливає на шлунково-кишковий тракт.

8. Солодке - не означає корисне. Любителям солодкого порадимо не зловживати тортами і тістечками з кремом, великою кількістю шоколаду. Корисний, наприклад, свіжий сир з фруктами або ягодами, мармелад, мед. Десерти, до речі, всупереч усталеній думці краще з'їсти перед основним прийомом їжі - це допоможе знизити апетит і вбереже від переїдання. Фрукти, з'їдені в кінці щільного обіду або увечері, занадто довго перетравлюються і втрачають всі корисні речовини. Краще балувати себе яблуком, апельсином або бананом між прийомами їжі або прямо перед їжею.

9. Не забудьте про гени. Підбираючи продукти, спробуйте заглибитися в генеалогію своєї родини. Наприклад, якщо ваші предки з Півночі, то риба та м'ясні страви вітаються у вашій системі живлення, а от екзотичним фруктам вхід заборонений. Можливо, гени ще не встигли «звикнути» до такого виду їжі, що, втім, не заважає вам поставити невеличкий експеримент.

10. Фрукти і овочі необхідні. Це одна з основ правильного харчування. Вони обов'язково повинні бути присутніми у Вашому раціоні. У них міститься настільки необхід-

ні нашому організму харчові волокна і вітаміни. Недолік фруктів у раціоні може стати причиною спраги (доводиться багато пити, підвищується навантаження на серце і нирки) і необхідність приймати «банкові вітаміни», які значно відрізняються від природних аналогів. Але не варто харчуватися цілими днями одними фруктами та салатами, оскільки це веде до розладу шлунку та інших проблем, пов'язаних з процесами травлення, бо протеїну в овочах, так скажемо, замало [5, 8].

ЯК ПОКРАЩИТИ СВІЙ РАЦІОН.

Зменшуйте споживання солі. Обирайте продукти зі зменшеним вмістом солі, читайте етикетку — якщо сіль знаходиться на початку списку інгредієнтів, то це означає її надмірний вміст, замініть сіль на прянощі та намагайтесь готувати вдома — це найкращий спосіб контролювати кількість спожитої солі.

Обирайте цільнозернові продукти на заміну хлібу з білого борошна чи батону. Надавайте перевагу цільнозерновому борошну, хлібу із цільного зерна, цільним крупам з високим вмістом клітковини, макаронним виробам з борошна грубого помолу.

Їжте більше овочів та фруктів. Обирайте свіжі або заморожені фрукти. Натомість зменшуйте споживання або уникайте овочів з вершковими соусами, смажених або панірованих, консервованих фруктів в сиропі, заморожених фруктів з доданими цукрами. Овочі та фрукти не лише корисні, але й доступні.

Не їжте багато цукру. Середня добова норма доданих цукрів має бути не більше 32-50 грамів. Це приблизно 10 чайних ложок. Але краще взагалі мінімізувати його споживання — не додавати цукор до чаю чи кави. Якщо ж додаєте цукор — не їжте додатково солодощі.

Контролюйте розмір порції. Скільки ви їсте, так само важливо, як і те, що ви їсте. Щоби зменшити ризики переїдання — слідкуйте за розміром порцій різних продуктів. Розмір може змінюватись залежно від індивідуальних особливостей або харчових рекомендацій, яких ви дотримуетесь.

Запитання для самоконтролю.

1. Сформулюйте поняття їжа та продукти харчування.
2. Як класифікують продукти харчування.
3. Охарактеризуйте поширені продукти харчування тваринного походження.
4. Охарактеризуйте поширені продукти харчування рослинного походження.
5. Охарактеризуйте мінеральні компоненти в харчуванні людини.
6. Роль рідин у харчуванні людини.
7. Спеції та їх роль у харчуванні людини.
8. Мед, горіхи та гриби у харчуванні людини.
9. Кухонна сіль та цукор у харчуванні людини.
10. Хімічний склад їжі.
11. Як правильно збалансувати свій раціон харчування.
12. Вплив харчування на життя та здоров'я людини.
13. Культура харчування.
14. Проблеми харчування у світі.
15. Проблеми харчування в Україні.

Література

1. Домарецький В.А., Остапчук М.Б., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. — К.: НУХТ, 2003. — 572 с.
2. Зайцева Г.Т., Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. К.: Вікторія, 2002. — 400 с.
3. Старовойт Л.Я., Косовенко М.С., Смирнова Ж.М. Кулінарія. — К.: Вища школа, 1992. — 269 с.
4. Технологія виробництва продукції тваринництва / О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк та ін. — К.: Вища школа, 2005. — 496 с.
5. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення /І.В. Сирохман, В.М.Зав-городня. - К.: Центр учб. л-ри, 2009. — 543 с.
6. Українські страви. Упорядник Фік Б.Н. - Харків: Світовид, 2002.- 151 с.
7. Циганенко В.О., Солових З.Х. Страви із фруктів та овочів. — К.: Техніка, 1990. — 224 с.
8. Шуило Г.І. Технологія приготування їжі. — К.: Кондор, 2008. — 506 с.
9. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України. —Київ: Державна служба статистики України, 2019. — 59с.

СИМБІОТИЧНА МІКРОФЛОРА І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ЗАСОБИ ПРОФІЛАКТИКИ ДИЗБАКТЕРІОЗУ (ПРОБІОТИКИ).

Пилипенко С.В.

Фізіологічні функції симбіотичної мікрофлори

В організмі людини і тварин не існує жодного органу, жодного біохімічного процесу і навіть функції, в яких не беруть пряму або опосередковану участь симбіотичні мікроорганізми. Тому підтримання здоров'я неможливе без формування нормальної мікробної екосистеми і її подальшого підтримання. Мікрофлора травного тракту включає індигенні (облігатні) мікроорганізми, серед яких переважають за чисельністю неспорогенні анаероби (біфідо- і лактобактерії та бактероїди), факультативні (додаткові, супутні) бактерії, більшість яких представлені умовно-патогенними мікроорганізмами, в нормі не перевищують 5% від загальної кількості мікроорганізмів, та транзиторні бактерії, які за нормального стану організму не перевищують 0,001% від загальної кількості мікроорганізмів [3, 6, 9, 10, 12, 18, 20, 25].

Фізіологічні властивості нормальної мікробіоти доведені великим рядом досліджень та узагальнені в матеріалах конференції «Вплив кишкової мікробіоти і пробіотиків на здоров'я» [190]. Найбільш важливою функцією мікробіоти є її участь у формуванні колонізаційної резистентності, під якою розуміють сукупність механізмів, що надають стабільність нормальній мікрофлорі і забезпечують попередження колонізації організму людини і тварин сторонніми мікроорганізмами. Всі частини тіла, які контактують з екзогенним мікробним світом, заселені асоціаціями дружніх бактерій; це попереджує попадання у внутрішнє середовище організму потенційних патогенів. При цьому організм хазяїна створює оптимальні умови для життя мікросимбіонтів (температура, вологість, харчування та ін.) [55].

Участь мікробіоти в захисті організму від колонізації патогенними і умовно-патогенними мікроорганізмами характеризується багатофункціональністю [82, 172]. Механізм колонізаційної резистентності, насамперед, проявляється у вигляді прямого впливу індигенної флори на клітини ендогенної умовно-патогенної мікрофлори і транзитор-

них мікроорганізмів, а також їх метаболіти [132]. Транслокація живих клітин патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів та їх токсичних метаболітів в лімфатичні вузли, кров і субепітеліальні тканини і органи попереджується за рахунок синтезу бактеріоцинів (лактоцин, плантацин, курвацин, ацидоцин, аміловорин, баварицин, казеїцин, реутерин, сакацин і ін.) [3, 13, 14, 33, 100], ензимів, коротколанцюгових жирних кислот [182], атрактантів [173], антибактеріального лектину RegIII γ [195], репелентів, лізоциму [26, 28], перекисі водню [8] і інших інгібіторів, а також за рахунок активної конкуренції за харчові субстрати [121] і місця адгезії, руйнування токсинів та інактивації шкідливих ферментів [39].

Деякі метаболіти фізіологічної флори, а також ділянки поверхневих структур мікроорганізмів, які комплементарні рецепторам епітеліоцитів, екранують їх і запобігають адгезії патогенної мікрофлори до епітелію [149]. Для деяких мікробних сполук характерною властивістю є їх здатність викликати хемотаксис бактерій [71, 79, 202]. Тому нерухома нормальна мікрофлора ефективно заселяє свої екологічні ніші, а низькомолекулярні метаболіти і короткі пептиди відіграють роль репелентів по відношенню до ряду патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів [109, 138].

Важливим механізмом участі мікрофлори в підвищенні колонізаційної резистентності організму є активація імунної системи [147]. Місця максимальної концентрації індигенної мікрофлори в організмі людини асоціюються з концентрацією лімфоїдних утворень. В кишечнику, який містить біля 60% індигенної мікрофлори, скупчено до 85% лімфоїдної тканини слизових оболонок. Лімфоїдні утворення кишечника включають лімфатичні фолікули, пейєрові бляшки, міжфолікулярну лімфоїдну тканину, плазмациди слизової оболонки. Кишечник є найбільшим органом місцевого імунітету (GALT — gut associated lymphoid tissue). В кишечнику дорослої людини міститься $10^{10}/\text{м}^2$ лімфоцитів [191].

Встановлено, що у гнотобіонтів (безмікробні тварини) недорозвинуті лімфоїдні органи, знижена кількість лейкоцитів, в кишечнику відсутні плазматичні клітини, які продукують IgA. У таких тварин виявляється дефіцит хемота-

кисичних факторів, цитокінів, медіаторів запалення, знижена активність природних клітин-кілерів і фагоцитарна активність клітин ретикулоендотеліальної системи [103].

Нормальна мікрофлора є слабо імуногенною для макроорганізму. Очевидно це пов'язано з тим, що клітини слизових оболонок характеризуються низькою або поляризованою експресією так званих *toll-like* рецепторів, яка може посилюватися у відповідь на медіатори запалення. Молекулярна еволюція епітелію відбувалася під тиском відбору, який сприяв зменшенню відповіді організму на бактерії-симбіонти та підвищенню толерантності організму до мікробних імунодетермінантів [207].

Імуностимулюючу функцію нормальної мікрофлори в найбільшій мірі пов'язують з пептидогліканами і тейхоєвими кислотами клітинних стінок індигенних грампозитивних бактерій, в першу чергу біфідобактерій і лактобацил.

Бактерії в організмі хазяїна виконують ряд біохімічних функцій. Вони включають декон'югацію і дегідроксилювання жовчних кислот *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus faecalis*, *Bacteroides* spp., *Eubacterium* spp. і *Clostridium* spp. [86, 204], перетворення білірубину до уробіліногену *Clostridium ramosum* [99, 116] і метаболізм холестеролу до копростанолу штамми, які належать до роду *Eubacterium* [114]. Менаквінони, наприклад, вітамін К, продукуються широким спектром бактерій, включаючи *Bacteroides*, *Eubacterium*, *Propionibacterium*, *Fusobacterium*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Enterobacterium*, *Veillonella*, *Enterococcus*, *Enterobacteria* і *Streptococcus* [120].

Ще однією важливою функцією кишкової мікрофлори є генерація КЛЖК - кінцевих продуктів ферментації харчових волокон анаеробною кишковою мікрофлорою [189]. Харчові волокна (полісахариди клітинної стінки рослин, олігосахариди і стійкі крохмалі) не переварюються власними ферментативними системами шлунково-кишкового тракту і не всмоктуються в тонкій кишці [157, 189]. Проте вони забезпечують харчування мікроорганізмів, які населяють шлунково-кишковий тракт. Раніше ці компоненти їжі називали "баластними", припускаючи, що вони не мають будь-якого суттєвого значення для макроорганізму. По мірі вивчення мікробного метаболізму стало очевидним їх

значення не лише для росту кишкової мікрофлори, але і для здоров'я людини в цілому. Харчові волокна відносять до групи речовин, які отримали назву "пребіотики". За сучасними уявленнями пребіотики це частково або повністю непереварювані компоненти їжі, які вибірково стимулюють ріст і/або метаболізм однієї або декількох груп мікроорганізмів, які заселяють товсту кишку, забезпечуючи нормальний склад кишкового мікробіоценозу [29].

З біохімічної точки зору під пребіотиками зазвичай розуміють вуглеводні компоненти харчування, особливо необхідні для життєдіяльності нормальної кишкової мікрофлори. Свої енергетичні потреби мікроорганізми товстої кишки забезпечують за рахунок анаеробного субстратного фосфорилування, ключовим метаболітом якого є піровиноградна кислота. Піровиноградна кислота утворюється з глюкози через процес гліколізу, далі відновлення піровиноградної кислоти дає утворення від 1 до 4 молекул АТФ. Останній етап описаних процесів визначається як бродіння, яке може йти різними шляхами з утворенням різних метаболітів.

Гомоферментативне молочне бродіння характеризується переважним утворенням молочної кислоти (до 90%) і характерне для лактобактерій і стрептококів товстої кишки. Гетероферментативне молочне бродіння, при якому утворюються і інші метаболіти (в т.ч. оцтова кислота), притаманне біфідобактеріям. Спиртове бродіння, яке веде до утворення вуглекислого газу і етанолу, є побічним метаболічним шляхом у деяких представників *Lactobacillus* і *Clostridium*. Окремі види ентеробактерій (*E. coli*) і клостридій отримують енергію в результаті мурашинокислого, пропіонового, маслянокислого, ацетонобутилового або гомоацетатного бродіння. Таким чином, в результаті мікробного метаболізму в товстій кишці утворюються молочна кислота, КЛЖК, вуглекислий газ, водень, вода. Вуглекислий газ в більшій мірі перетворюється в ацетат, водень всмоктується і виводиться через легені, а органічні кислоти утилізуються макроорганізмом, причому їх значення для людини важко переоцінити.

Серед КЛЖК найбільше значення мають оцтова (позначається як C2, так як містить 2 атома вуглецю), пропіонова (C3), масляна/ізомасляна (C4), валеріано-

ва/ізовалеріанова (C5), капронова/ізокапронова (C6). З біохімічної точки зору коротколанцюговими кислотами є лише три перших [289]. Ацетат, пропіонат і бутират присутні в молярних співвідношеннях 60:20:20 в товстій кишці і фекаліях [83, 119]. Нормальна мікрофлора товстої кишки, гідролізуючи непереважені в тонкій кишці вуглеводи, виробляє перелічені кислоти з мінімальною кількістю їх ізоформ. При порушенні мікробіоценозу і збільшенні частки протеолітичної мікрофлори вказані жирні кислоти починають синтезуватися з білків і амінокислот переважно у вигляді ізоформ, що негативно відбивається на стані товстої кишки, так як цей процес супроводжується утворенням токсичних метаболітів, таких як аміни, фенольні сполуки і леткі сполуки сірки [158].

Концентрація КЛЖК в товстій кишці максимальна в проксимальних відділах, так як там відбувається найбільш інтенсивний їх синтез. Вона знижується до дистальних відділів. В середньому концентрація КЛЖК в товстій кишці дорослої людини складає 70-140 ммоль/л в проксимальних відділах товстої кишки і 20-70 ммоль/л — в дистальних [193].

Більша частина КЛЖК (до 95%), які утворюються в товстій кишці, швидко абсорбується колоноцитами. Зазвичай з калом виводиться не більше 5% від їх загальної кількості [61]. Всмоктування КЛЖК відбувається за участю активних транспортних систем колоноцитів. Найбільш гарно воно вивчено по відношенню до бутирату. Встановлено, що бутират поступає в колоноцит в обмін на гідрокарбонатні іони. Частина бутирату, який всмоктався, поступає знову в порожнину кишки в обмін на іони Cl^- , проте значна його частина залишається в колоноциті і там утилізується. Крім того, всмоктування бутирату тісно пов'язано зі всмоктуванням Na^+ : блокування всмоктування бутирату блокує всмоктування натрію і навпаки. А поступання Na^+ в колоноцит визначає всмоктування води. Також КЛЖК визначають всмоктування Ca^{2+} і Mg^{2+} . Отже, ефективність всмоктування КЛЖК має значення для підтримання водно-електролітної рівноваги і мінерального обміну в організмі, а також для регуляції моторики товстої кишки, проявляючи свій антидіарейний ефект [71].

Абсорбовані колоноцитами ацетат і пропіонат в осно-

вному виводяться в кровотік. На рівні товстої кишки вони беруть участь в регуляції її кровотоку, вони підвищують кровотік і тим самим володіють антишемічним ефектом.

Однією з важливих функцій мікрофлори є забезпечення колоноцитів енергією, який для енергетичних цілей не менш ніж на 70% використовує бутират і значно страждає при його нестачі. КЛЦЖК є регуляторами апоптозу і володіють антиканцерогенним ефектом, знижуючи проліферацію клітин епітелію товстої кишки, але підвищуючи їх диференціювання. Показано, що КЛЖК можуть відіграти ключову роль у профілактиці і лікуванні метаболічного синдрому, захворювань кишечника і певних видів раку [62, 89, 142, 90, 101, 113, 187, 196].

Доведено, що товстокишкова індигенна мікробіота синтезує такі сигнальні молекули як β -аланін, 5-аміновалеріанова, γ -аміномасляна кислота і глутамат [179, 180, 198]. Як відомо, ці бактеріальні метаболіти впливають на скоротливу активність товстої кишки [92] і її больову чутливість [64]. Крім того, γ -аміномасляна кислота надіжить до антистресових медіаторів. Вона також може впливати на метаболізм епітеліальних клітин.

При формуванні дефіцитних станів по вмісту в біоценозі ряду облігатних представників спостерігається елімінація цих сполук.

Індигенна (облігатна) кишкова мікрофлора, яку прийнято називати нормальною мікрофлорою, бере активну участь в травній функції макроорганізму. В фізіології прийнято розрізняти дистанційне, порожнинне, аутолітичне і мембранне (пристінкове) травлення, яке здійснюється власними ферментами організму, і симбіонтне травлення, яке забезпечує індигенна мікрофлора. Симбіонтне травлення реалізується через синтез аутофлорою різноманітних ферментів, які здійснюють метаболізм ліпідів [74], вуглеводів [143], нуклеїнових кислот, мінеральних речовин, жовчних кислот, холестерину [114] і інших компонентів.

В організмі людини існує два основних органа детоксикації — печінка, яка здійснює антитоксичний захист організму за допомогою окислювальних реакцій, і мікробіота, яка використовує для детоксикації гідролітичні відновні процеси [53]. Нормальна мікрофлора кишечника є тією структурою, на якій відбувається первинна абсорбція і

через яку транслюються корисні і шкідливі агенти. Тобто, нормофлора виступає в якості біосорбента. Вона здатна акумулювати і здійснювати біодеградацію значної кількості екзогенних і ендогенних токсичних продуктів, включаючи метали, феноли і інші ксенобіотики [132]. Активне зв'язування токсинів мікробним сорбентом запобігає їх безпосередньому контакту зі слизовою оболонкою і пов'язані з цим патологічні наслідки.

Нормофлора травного тракту і печінка синергічно взаємодіють в процесі детоксикації. Індигенна мікрофлора першою вступає в контакт з токсичними сполуками, які поступають в організм з їжею, водою або повітрям. В результаті цього контакту і послідуєчого метаболізму відбувається трансформація шкідливих субстанцій в нетоксичні кінцеві продукти або в проміжні сполуки, які руйнуються в печінці і потім видаляються з організму.

Здатність індигенної мікрофлори синтезувати широкий спектр ферментів, які знезаражують різні токсини і канцерогени, - це другий важливий механізм детоксикаційної активності нормофлори.

Механізм дії пробіотиків

В останнє десятиріччя в експериментальній та практичній гастроентерології заговорили про "тиху революцію" в терапії. Це викликано помітною еволюцією захворювань людини від "традиційної" інфекційної патології до терапевтичних захворювань, розвиток ряду з яких пов'язують з активацією умовно-патогенних представників нормальної мікрофлори людини. З'явилось підґрунтя для введення в медицину поняття "терапевтичні інфекції". Етіологічним фактором даної групи хвороб є автохтонна, слабо вірулентна мікрофлора, активація якої при дисбіозних порушеннях в ряді випадків приводить до запалення, зміни морфофункціонального стану органів і іншим наслідкам [46].

Практично всі гострі і хронічні захворювання травної системи, а також інших органів і систем, супроводжуються кишковими дисбіозами різного ступеня важкості [1, 18, 12, 50, 48, 51; 52, 56]. В зв'язку з цим для забезпечення повного клінічного виліковування обов'язковим компонентом комплексної терапії хворих будь-якими шлунково-кишковими хворобами, як і ряду інших захворювань, що залежать від стану травного тракту, повинна бути корек-

ція мікроекологічних порушень. Для цього використовують пробіотики, які створені на основі живих клітин лактобацил і біфідобактерій [161, 117, 170, 159, 135, 112, 133].

Пробіотики широко використовуються в медичній практиці не тільки для нормалізації мікробіоти людини і профілактики та лікування різних запальних захворювань шлунково-кишкового тракту [49], але і в лікуванні онкологічних захворювань кишечника, пієлонефриту, інфекційного ендокардиту, постінфекційного синдрому подразненого кишечника, ожиріння, цукрового діабету типу 2, артеріальної гіпертензії, інфекційної діареї у ВІЛ-інфікованих, профілактики карієсу та нозокоміальної діареї, профілактики діареї, викликані *Clostridium difficile*, хірургічних інфекцій, некротичного ентероколіту новонароджених, кандидозної інфекції, *H. pylori*-асоційованих гастритів і виразкової хвороби, atopічних захворювань та ін. [4, 5, 41, 102, 127, 166, 118, 177, 163, 153, 108, 185, 164, 167, 84, 162, 192].

Пробіотики можуть змінювати локальне оточення в порожнині травного тракту, спричиняючи антимікробні ефекти на патогенні бактерії. Пробіотики, які продукують молочну і оцтову кислоту, зменшують рН в порожнині шлунково-кишкового тракту і тим самим створюють несприятливі умови для патогенів [95]. Це продемонстровано в експериментах *in vitro*, в яких показано, що *Lactobacillus* spp. рН-залежно пригнічує ріст патогенів [156]. Venturi і співавтори продемонстрували суттєве зменшення порожнинного рН *in vivo* у пацієнтів з виразковим колітом, яких лікували про біотичною сумішшю VSL#3 [197].

Пробіотики справляють також прямий антимікробний ефект через вироблення бактеріоцинів [97]. Бактеріоцини — це білки, які продукуються бактеріями, і гальмують ріст і вірулентність інших патогенних бактерій. Пробіотичні бактерії з дефіцитом гена бактеріоцину менш ефективні, як це було продемонстровано на мишах: *Lactobacillus salivarius* UCC118 були не здатні захищати мишей від інфекції *Listeria monocytogenes* [76]. Виявлено широке різноманіття бактеріоцинів, і спектр їх дії окреслений від антагонізму зі схожими штамми бактерій до пригнічення великої кількості грам-позитивних і грам-негативних бак-

терій, дріжджів [141]. Одним з таких прикладів широкого спектру дії бактеріоцинів є бактеріоцин, що виробляється штамом підвиду *Lactobacillus salivarius* [151]. Бактеріоцин АВР-118 гальмує ріст *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Listeria* і *Salmonella* spp. [93, 131].

Бактерії взаємодіють між собою використовуючи механізм, відомий як "відчуття кворуму". Він включає продукцію і секрецію сигнальних молекул, відомих як аутоіндуцери. В дослідженнях *in vitro* показано, що *Lactobacillus acidophilus* La-5 секретує молекули, які руйнують цю міжбактеріальну комунікацію, що приводить до зменшення експресії генів, які пов'язані з вірулентністю, у *E. coli* O157:H7 [160].

Також виявлено, що пробіотики підвищують бар'єрну функцію кишечника. Результатом порушення цілісності слизової оболонки кишечника і його бар'єрної функції є збільшена проникність до алергенів, токсинів і патогенів, що веде до імунологічного стресу і запалення [104, 105]. Бар'єрна функція кишечника забезпечується стабільністю клітин на рівні цитоскелету і міжклітинних контактів, а також секрецією слизу, хлору і води. Показано, що пробіотики справляють свій ефект *in vitro* і *in vivo* через ці механізми [141, 170]. Ще одним механізмом, за допомогою якого деякі пробіотичні штами посилюють бар'єрну функцію кишечного епітелію, є модуляція сигнальних шляхів, таких як ядерний фактор кВ (NF-кВ), Akt і мітоген-активована протеїн кіназа (МАРК)-залежні шляхи, які ведуть до секреції слизу [110, 184] або зростання функціонування міжклітинних контактів [168]. Наприклад, *Lactobacillus plantarum* 299v може збільшувати продукцію і секрецію слизу епітеліальними клітинами кишечника людини [137]. Пробиотичний штам *E. coli* Nissle 1917 збільшує бар'єрну функцію слизової оболонки кишечника через продукцію β-дефензину 2 [141]. Також продемонстровано, що *E. coli* Nissle *in vitro* зменшує адгезію і інвазію епітеліальних клітин ентероінвазивним штамом *E. coli*.

Конкуруючи з патогенними мікроорганізмами за нутрієнти в мікроекологічній ніші, пробіотики попереджують контамінацію патогенами, феномен, який відомий як колонізаційна резистентність [175, 140]. Таким чином пробіотики можуть посилювати цілісність захисного бар'єра ки-

шечника і створювати несприятливі умови для колонізації патогенних мікроорганізмів.

Пробіотики також справляють широкий спектр імунологічних ефектів [85]. Взаємодія між бактеріями в порожнині травного тракту і епітеліальними та лімфоїдними клітинами травного тракту найшла своє визначення в понятті "біоплівка". Ця біоплівка дає можливість пробіотикам впливати як на вроджений, так і набутий імунітет хазяїна [203]. Найбільш вивчені імуномодулюючі властивості *Lactobacillus rhamnosus GG*, *Lactobacillus casei Shirota*, *Bifidobacterium animalis Bb-12*, *Lactobacillus johnsonii La1*, *Bifidobacterium lactis DR10* і *Saccharomyces cerevisiae boulardii* [125, 130, 205].

В процесі метаболізму лактобактерії продукують молочну кислоту, яка сприяє більш повному засвоєнню заліза, фосфору, кальцію, а кисле середовище стимулює ріст нормальної мікрофлори кишечника, покращує перистальтику кишечника і запобігає росту патогенних бактерій, гнилісної і газоутворюючої флори [7, 111]. Лактобактерії сприяють активації як специфічного, так і неспецифічного імунітету. Вони активують ядерний фактор транскрипції каппа (NF- κ B) — центральний активатор вродженої імунної відповіді, Toll-подібні рецептори TLR1 і TLR2, які опосередковують розпізнавання бактерій [123]. Молочно-кислі бактерії справляють імуно-модулюючий вплив на проліферативну активність В- і Т-лімфоцитів селезінки [117], посилюють формування фагоцитарних рецепторів CR1, CR3, Fc γ RIII і Fc α R в нейтрофільних клітинах крові.

Пропіоновокислі бактерії володіють супероксиддисмутазною, каталазною і пероксидазною активністю, завдяки чому вони активно беруть участь в окиснювально-відновних реакціях, попереджають дію радикальних форм кисню, які з'являються в умовах оксидативного стресу. Модифікуючи середовище кишки в сторону зниження показника рН, вони проявляють антагоністичні властивості по відношенню до патогенних і умовно-патогенних бактерій; стимулюють ріст біфідо- і лактобактерій в товстій кишці; синтезують широкий спектр антибактеріальних компонентів, активних по відношенню ентеробактерій, анаеробних мікроорганізмів, грибів; активно беруть участь у ферментації вуглеводів; здатні виділяти вітамін В12.

Виявлено, що пропіоновокислі бактерії володіють високою стійкістю до антибіотиків (особливо пеніцилінового ряду) і сульфаніламідним препаратам, а також до підвищеної кислотності шлункового соку. Доведено, що пропіоновокислі бактерії мають імуностимулюючу і антимуtagenну дію.

Завдяки новій оригінальній методології при виробництві мультипробіотиків групи «Симбітер» всі мікроорганізми, які входять в їх склад, взаємодіють між собою за типом мутуалістичного симбіозу, зберігаючи активність і індивідуальні властивості кожного штаму.

Пробіотики можуть збільшувати неспецифічну клітинну імунну відповідь, яка характеризується активацією макрофагів, натуральних кілерних клітин, антигенспецифічних цитотоксичних Т-лімфоцитів і вивільнення різних цитокінів, яке залежить від дози і виду пробіотичного штаму [73]. Суміш і тип пробіотичних мікроорганізмів (грам-позитивні і грам-негативні) можуть викликати різні цитокінові відповіді. Введення пробіотиків в організм новонароджених може допомогти у попередженні імунозалежних захворювань дитини, в той час як їх прийом під час вагітності може впливати на імунні параметри плода, такі як рівні IFN- γ і трансформуючого фактору росту (TGF)- β 1 в пуповинній крові та рівень імунoglobуліну IgA в грудному молоці. Пробіотики покращують стан імунної системи кишечника шляхом збільшення кількості IgA(+) клітин і цитокін-продукуючих клітин в ефекторних місцях кишечника та запобігають активації прозапального ядерного транскрипційного фактора NF- κ B [73, 165, 175].

Характеристика мультипробіотичних препаратів

На сьогодні все більше уваги приділяється мультиштамним пробіотичним препаратам, які отримали назву мультипробіотики. В ряді робіт доведена їх ефективність і переваги над моно- і двох-штамними [60, 94, 128, 148, 174, 183, 186, 206].

Більшість існуючих на сьогодні пробіотиків виробляються у ліофізованій формі, для реактивації клітин яких необхідний тривалий час і сприятливі умови зовнішнього середовища (які відсутні у травному каналі) [56].

Серед широкого арсеналу пробіотичних препаратів найбільш перспективними для попередження негативних

наслідків гіпоацидних станів в Україні є вітчизняні пробіотичні препарати останнього (четвертого) покоління - мультипробіотики групи «Симбітер». Нашу увагу привернули мультипробіотик «Симбітер ацидофільний» концентрований і мультипробіотик «Апібакт», висока ефективність яких у лікуванні інших захворювань переконливо доведена клінічними дослідженнями [2, 11, 15, 19, 21-24, 27, 30-32, 34, 36, 38, 40, 44, 45, 47, 54, 56, 59]. Насправді, питання взаємозв'язку «етнічного» походження мікроорганізмів, які використовують в складі пробіотиків, з ефективністю препаратів все ще недооцінюється. Наряду з нав'язливою рекламою велику роль відіграє історично сформована думка про те, що будь-які зарубіжні препарати обов'язково є ефективнішими за вітчизняні. З цією думкою можна погодитися, коли мова йде про окремі антибіотики, хіміопрепарати, гормони, так як важно заперечити більш високий технологічний рівень виробництва багатьох з них в розвинутих країнах.

Проте активною субстанцією пробіотиків є не хімічні речовини, а активним початком пробіотиків є живі клітини мікроорганізмів, які як і інші живі організми, адаптовані до певних умов середовища проживання і досить хворобливо реагують на їх зміни [70, 129, 150]. Доведено, що нормофлора людей, які проживають в регіонах з різними кліматичними умовами, побутовими і культурними традиціями населення, раціонами харчування не може бути абсолютно однаковою [57, 98], так як біоценози мають виражений індивідуальний характер і помітно відрізняються навіть у індивідумів одного регіону [150]. Так, вплив дієти на склад кишкової мікробіоти у дорослих і дітей описано в ряді робіт [124, 134, 107, 188]. Ще більш значні відмінності відмічаються в мікробній екології та стані оточуючого середовища різних географічних регіонів, що в значній мірі відображаються на складі транзитного компоненту ендогенних мікробних угруповань [208]. Тому слід приймати до уваги тісний взаємозв'язок між індигенною мікрофлорою і екзогенним мікробним світом, так як власна мікрофлора людини є частиною біосферного мікробного угруповання, а однією із функцій ендогенної мікроекологічної системи є підтримання гармонійних взаємовідносин людини з мікроорганізмами оточуючого середовища [106].

Таким чином, логічним є висновок Янковського Д.С. і Димент Г.С. [58] про те, що між аутофлорою людини і екзогенним мікробним світом регіону, в якому вона проживає, еволюційно сформувались певні компромісні відношення, які в нормальних фізіологічних умовах дозволяють попередити агресивний вплив на організм людини потенційних патогенів.

Адаптація організму людини до екзогенного мікробного світу регіону дуже добре прослідковується в онтогенезі [208]. Як відомо, першочергове заселення біотопів новонародженого мікрофлорою оточуючого середовища передбачає формування облігатної флори за рахунок фізіологічного біоценозу матері та формування популяцій факультативної і транзиторної флори, які в значній мірі залежать від екзогенного мікробного оточення, в яке немовля попадає після народження [126, 80, 81]. Це сприяє тому, що вже в період новонародженості починає активно розвиватися ефективна імунна відповідь організму відносно екзогенної мікрофлори, специфічної для конкретного регіону [152]. Таким чином, імунна система, як і мікробна, дозріває в напрямку адаптації до екзомікроекології регіону проживання людини.

Неадаптованість мікроорганізмів багатьох імпортованих пробіотиків до життя в біотопах організму людей українського регіону є однією з причин низької ефективності більшості з них. Крім того, в складі багатьох імпортованих пробіотиків присутні умовно-патогенні мікроорганізми, які є більш небезпечними для здоров'я пацієнтів, ніж місцеві штами цього ж виду, з якими імунна система вже неодноразово зустрічалась. Так як імунна система не знайома з антигенами «іноземних» мікроорганізмів, вона вимушена заново формувати імунну відповідь.

Наведені уявлення дозволяють також пояснити досить поширені випадки розвитку так званої «діареї подорожувальників» в групах європейських туристів, які подорожують у віддалені регіони, які різко відрізняються кліматом і умовами життя від країн Європи. Даний патологічний стан демонструє нездатність ендомікроекології організму європейських туристів конкурувати з незвичним для них екзогенним мікробним світом Азії і Африки. Це ж стосується туристів із США, які подорожують до Південної Америки

[145].

Появі вітчизняних мультипробіотиків групи «Симбітер» передувала багаторічна робота по ізоляції і селекції з організму людей різного віку, що проживають в Україні, домінуючих в їх біотопах апатогенних, грампозитивних, анаеробних, сахаролітичних, аспорогенних бактерій (ГАСАБ). З даної групи бактеріальної флори найбільш «здоровою репутацією» користуються біфідобактерії, лактобацили, лактококи і «класичні» (молочні) види пропіоновокислих бактерій. Розроблена методологія конструювання мутуалістичних багатовидових симбіозів на основі ГАСАБ-флори стала основою для створення мультипробіотиків групи «Симбітер» [42, 43].

Мультипробіотик «Симбітер ацидофільний» концентрований містить в одній дозі не менше 10^{12} КУО /см³ живих клітин пробіотичних бактерій які знаходяться в мутуалістичних взаємовідносинах. Отже, ми можемо говорити про унікальність даного препарату за рахунок живих клітин, концентрація яких складає не менше 1% від концентрації клітин природної популяції в шлунково-кишковому тракті. Особливий інтерес викликає висока антагоністична активність мультипробіотиків відносно широкого кола патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (*Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Candida*, *Jersinia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Campylobacter* та ін.) [55]. При цьому мультипробіотики не справляють інгібуючого впливу на фізіологічні представники індигенної мікрофлори. Напроти, вони створюють в біотопі біологічні умови, які сприяють відновленню складу, структури і активності природних індигенних біоценозів.

Так як в склад мультипробіотиків відібрані бактерії, резистентні до шлункового соку, травним ферментам, жовчі, лізоциму, фенолу, вони володіють перевагами перед іншими пробіотичними препаратами, які попадають в організм *per os*, при проходженні через проксимальні відділи травного тракту. Якщо в результаті наших досліджень буде встановлено, що після 28 днів введення омепразолу моторика травного тракту буде пригнічена на фоні розвитку дисбактеріозу використання пробіотичних бактерій в ліофізованій формі і розміщених в капсули, що розчиняються в лужному середовищі кишечника, буде неперспек-

тивним. Саме тому в наших експериментах ми використали мультипробіотики групи «Симбітер».

Велику цінність має вітамінсинтезуюча здатність мультипробіотиків. Відомо, що дисбактеріози, як правило, супроводжуються гіпо- і авітамінозами за рахунок зниження вітамінопродукуючої активності нормофлори, використання значної частини вітамінів дисбіозними мікроорганізмами і порушення процесів всмоктування [72, 122, 144, 169]. Пробіотичні бактерії, що входять до складу мультипробіотиків, є активними продуцентами вітамінів В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, К і ін. [146].

Крім того, багатокомпонентна симбіотична асоціація містить широкий набір ферментів, що метаболізують протеїни, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, холестерин і інші компоненти їжі, і за рахунок цього бере участь в травній функції макроорганізма і обмінних процесах.

В складі мультипробіотиків міститься велика кількість мурамілпептидів — компонентів клітинних стінок грам позитивних бактерій, які, як відомо, сприяють неспецифічній імуностимуляції і активації макрофагів, Т- і В-лімфоцитів, стимуляції синтезу муцинів бокаловидними епітеліоцитами і посиленню за рахунок цього захисного слизового бар'єру, підвищенню загальної резистентності організму [37, 115, 178, 136, 154, 155, 176, 194].

Нашу увагу привернув також інший проботик з групи «Симбітер», а саме: мультипробіотик «Апібакт®», який додатково містить 2,5% екстракт прополісу і раціонально поєднує в собі про біотичні властивості фізіологічної мікрофлори і лікувальні властивості прополісу. За рахунок введення екстракту прополісу в склад препарату і селекції пробіотичних бактерій, резистентних до даного природного антисептику, вдалось підвищити антибактеріальну, адгезивну і полісахаридсинтезуючу активності мультипробіотика, що доведено рядом медичних досліджень [2, 16, 17, 27. 35, 36].

Прополіс здавна використовується в медицині як природний антисептик з антибактеріальним, антивірусним і антигрибковим ефектом [65, 87, 88]. Він також володіє імуностимулюючими і антиоксидантними властивостями [181]. Прополіс належить до надзвичайно цінних і корисних продуктів бджільництва. У складі прополісу знайдено

близько 50 різноманітних сполук. Основну частину сполук, що утворюють прополіс, складають сполуки флавоноїдної та терпенової природи. У значній кількості містяться рослинні смоли і бальзами, ефірні олії, віск, бензойна кислота, вітаміни та мікроелементи. Серед флавоноїдів, які містить прополіс європейського походження, переважають галангін і піноцембрін, які є відповідальними за більшість біологічних ефектів прополісу [199, 200]. Флавоноїди і інші фенольні похідні являють собою рослинні пігменти, які синтезуються рослинами і часто накопичуються ними у великих кількостях (в залежності від виду рослини та умов вирощування). Практично всі лікарські препарати рослинного походження містять фенольні сполуки. Слід взяти до уваги, що флавоноїди завжди поступали в організм людини з рослинною їжею, в зв'язку з чим постійна їх взаємодія з біоплівкою травного тракту є неминучою. При нормальному харчуванні потреба у флавоноїдах, що поступають в організм з овочами і фруктами, складає до 1-2 г на день. Внаслідок цього нормальна фізіологічна мікрофлора людини має бути достатньо стійкою до компонентів прополісу (на відміну від патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів), так як пройшла тривалий селекційний відбір на стійкість до цих речовин [58]. На сьогодні дійсно накопичилась велика кількість літератури, присвяченої біологічним властивостям прополісу. Доведена не тільки його антибактеріальна, антивірусна і протигрибкова дія, про що ми писали вище, але і антисептична, антигерпесна, спазмолітична, протизапальна, анестезуюча, антиоксидантна, противиразкова, протипухлинна і імуномодуюча дія [66, 67, 68, 69, 78, 139, 78, 201].

В сучасній літературі прополіс розглядають як природний антибіотик [75]. Показано, що 30% етанольний розчин прополісу справляє *in vitro* суттєвий інгібіторний ефект на ріст деяких клінічних ізолятів *H. pilory*, що доведено за допомогою різних методів [63]. Фенольні сполуки, отримані з прополісу, проявили властивості ензиму, який гальмує пептиддеформілазу *H. pilory* [91]. Даний фермент каталізує відщеплення формільних груп з N-кінця поліпептидних ланцюгів, які необхідні для виживання бактерій *H. pilory*, і він розглядається як перспективний для створення нових препаратів з антихелікобактерною дією. Також по-

казано, що ефір кафеїнової кислоти і фенілетилового спирту, один з компонентів прополісу, є конкурентним блокатором пептиддеформілази *H. pilory*. При перевірці на антихелікобактерну дію 25 ідентифікованих компонентів Бразильського прополісу виявлено, що 50% з них володіли антихелікобактерною активністю [77].

Питання для самоперевірки.

1. Які мікроорганізми включає мікрофлора травного тракту?
 2. Найбільш важливі функції мікрофлори травного тракту?
 3. Що таке дисбактеріоз?
 4. Що таке пробіотики?
 5. В яких випадках доцільно застосовувати пробіотики?
 6. Які ефекти проявляють пробіотики?
 7. Найбільш важливі для організму людини метаболіти пробіотичних мікроорганізмів?
 8. Які бувають пробіотики?
- Охарактеризуйте мультипробіотичні препарати групи Симбітер.

Література

1. Акимкин В.Г. Дисбактериоз кишечника как фактор риска заболевания нозокомиальным сальмонеллезом / В.Г. Акимкин // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол. — 1997. — № 3. — С. 105–106.
2. Антипкин Ю.Г. Состояние микробиоценоза кишечника у детей с неспецифическими заболеваниями органов дыхания и использование новейшего пробиотика «Апибакт» для его коррекции / Ю.Г. Антипкин, Н.А. Радченко // Роль пробиотиков в охороні здоров'я матері та дитини. — 2006. — С. 25–32.
3. Биотехнологические условия синтеза бактериоцинов / Л.П. Блинкова [и др.] // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 2006. — № 2. — С. 83–89.
4. Боймиструк Т. П. Роль мікрофлори у розвитку хронічного пієлонефриту в дітей / Т. П. Боймиструк, В. Ф. Лобода / Інфекц. хвороби. — 2002. — № 3. — С. 44–46.
5. Бондаренко В.М. Поликомпонентные пробиотики: механизм действия и терапевтический эффект при дисбиозах кишечника / В.М. Бондаренко // Фарматека. — 2005. — № 115. — С. 46–54.
6. Бондаренко В.М. Пробиотики и механизмы их лечебного действия / В.М. Бондаренко, Р.П. Чуприна, Ж.И. Аладышева // Эксперимент. и клинич. Гастроэнтерол. — 2004. — № 3. — С. 83–87.
7. Волосовец А.П. Пробиотики в современной терапии: перспективы клинического использования и оптимизация выбора / А.П. Волосовец, С.П. Кривоустов // Здоров'я України. — 2009. — № 1–2. — www.healthu-ua.com
8. Глушанова Н.А. Биологические свойства лактобацилл / Н.А. Глушанова // Бюллетень сибирской медицины. — 2003. — № 4. — С. 50–57.

9. Дисбактериоз кишечника: Показания к исследованию испражнений для его диагностики и оценка полученных результатов: Метод. рекомендации. / Н.В. Кузько [и др.] — К., 1996. — 6 с.
10. Дисбактериозы желудочно-кишечного тракта / В.М. Бондаренко [и др.] // Рос. ж. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол. — 1998. - № 1. — С. 66-72.
11. Дисбіоз кишечника та його корекція при гастроентерологічних захворюваннях дітей раннього віку / О.Г. Шадрін [та ін.] // Роль пробіотиків в охороні здоров'я матері та дитини. — 2006. — С. 37-41.
12. Діагностика, сучасна фармакотерапія та профілактика кишкового дисбактеріозу у дітей / В.В. Бережний [та ін.] - Метод.реком. — К., 2000. — 35 с.
13. Егоров Н.С. Бактериоцины. Образование, свойства, применение / Н.С. Егоров, И.П. Баранова // Антибиотики и химиотер. — 1999. — Т. 44, № 6. — С. 33-40.
14. Изучение антагонистического действия лактобацилл на *Helicobacter pylori* / Л.Г. Баженов [и др.] // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунолог. — 1997. — № 3. — С. 89-91.
15. Использование мультипробиотика «Симбитер» в лечении новорожденных с перинатальной патологией / Є.Є. Шунько [та ін.] // Современная терапия. — 2005. - № 2(7). - С. 213-217.
16. Использование мультипробиотика Апибакт в комплексном лечении урогенитальных инфекционных заболеваний у супружеской пары / И.И.Горпинченко[и др.] // Здоровье` мужчины. — 2006. - № 3. — С. 72-76.
17. К вопросу о поликомпонентности пробиотиков / Е.М. Лукьянова [и др.] // Здоровье женщины. — 2005. - № 3(23). — С. 186-194.
18. Кишечный дисбактериоз у детей / В.В. Бережной [и др.] // Перинатология та педіатрія. — 1999. - № 1. — С. 25-30.
19. Клініко-бактеріологічні та імунологічні особливості кишкового дисбактеріозу у дітей раннього віку та його корекція пробіотиком «Апібакт» / Ю.Г. Антипкін [та ін.] // Здоровье женщины. — 2006. — № 2(26). — С. 192-195.
20. Коршунов В.М. Проблема регуляции микрофлоры кишечника / В.М. Коршунов // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 1995. - № 3. — С. 48-55.
21. Кравченко О.В. Застосування пробіотика «Симбітер» в комплексному лікуванні бактеріальних вагінозів / О.В. Кравченко, Р.В. Гуцуляк, Д.С. Янковський // Педіатрія, акушерство та гінекологія. — 2002. - № 5. — С. 100-102.
22. Крамарев С.А. Дисбиоз кишечника / С.А. Крамарев // Роль пробіотиків в охороні здоров'я матері та дитини. — 2006. — С. 42-46.
23. Крамарев С.А. Повышение эффективности терапии инвазивных острых кишечных инфекций у детей / С.А. Крамарев, Д.С. Янковский, Г.С. Дымент// Современная терапия. — 2007. - № 1. — С. 172-174.
24. Крамарев С.А. Эффективность мультипробиотика «Симбитер» и кисломолочного продукта «Симбивит» при кишечных инфекциях у детей / С.А. Крамарев, Д.С. Янковский, Г.С. Дымент // Здоровье женщины. — 2003. - № 3(15). — С. 129-132.
25. Куваева И.Б. Микроэкологические и иммунные нарушения у детей / И.Б. Куваева, К.С. Ладодо — М.: Медицина, 1991. — 240 с.

26. Лактофлора и колонизационная резистентность / А.А. Ленцнер [и др.] // Антибиотики и медицинская биотехнология. — 1987. — Т. 32, № 3. — С. 173—179.
27. Лук'янова Є.М. Стан мікробіоценозу кишечника у дітей з хронічними гепатитами / Є.М. Лук'янова, М.Ф. Денисова, Н.М. Музика // Роль пробіотиків в охороні здоров'я матері та дитини. — 2006. — С. 2-6.
28. Максимов В.И. О специфичности микробных лизоцимов / В.И. Максимов, Т.А. Милвзорова, Г.А. Молодова // Успехи биологии и химии. - 1988. - Т. 29. - С. 218—230.
29. Малкоч А.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков для ее функционирования / А.В. Малкоч, С.В. Бельмер // Лечащий врач. — 2006. - №4. — С. 60-65.
30. Микрофлора человека и роль современных пробиотиков в ее регуляции / В.В. Бережной [и др.] // Здоровье женщины. — 2004. - № 1(17). — С. 134-139.
31. Микроэкологические аспекты репродуктивного здоровья женщины и современные подходы к его поддержанию / Б.М. Венцовский [и др.] // Здоровье женщины. — 2002. - № 3(11). — С. 86-91.
32. Микроэкологические нарушения у детей и современные возможности повышения эффективности их коррекции / В.В. Бережной [и др.] // Здоровье женщины. — 2002. - № 4(12). — С. 79-92.
33. Молекулярные основы продукции и действия бактериоцинов / Л.П. Блинкова [и др.] // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 2007. - № 2. — С. 97-104.
34. Музика Н.М. Застосування мультикомпонентного пробіотика «Симбітер» у лікуванні хронічних гепатитів у дітей / Н.М. Музика, М.Ф. Денисова, Т.О. Лисяна // Перинатологія та педіатрія. — 2003. - № 4. — С. 80-82.
35. Муквіч О.М. Ефективність протирецидивних курсів мультипробіотика «Апібакт» у дітей з захворюваннями органів травлення / О.М. Муквіч // Современная педиатрия. — 2007 - № 4(17). — С. 162-166.
36. Муквіч О.М. Клініко-бактеріологічні та імунологічні особливості кишкового дисбактеріозу та його корекція пробіотиком «Апібакт» у дітей / О.М. Муквіч // Здоровье женщины. — 2007. - № 4(32). — С. 157-160.
37. Нарушения микробной экологии человека: причины и следствия, способы восстановления физиологической нормы / В.В. Бережной [и др.] // Здоровье женщины. — 2004. - № 2(18). — С. 170-178.
38. Некоторые замечания относительно тактики использования пробиотиков в неонатологии и педиатрии / Е.М. Лукьянова [и др.] // Современная педиатрия. — 2005. - № 3(8). — С. 230-240.
39. Николаева Т.Н. Влияние бактерий рода *Lactobacillus* на цитотоксическую активность спленоцитов экспериментальных животных / Т.Н. Николаева, В.В. Зорина, Е.А. Григорьева // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 2007. - № 3. — С. 53-57.
40. Новый мультипробиотик «Апибакт» и перспективы его применения в лечении детей с заболеваниями органов пищеварения, ассоциированными с дисбиозом кишечника / Е.И. Лукьянова [и др.] // Здоровье женщины. — 2005. — № 1(21). — С. 205-211.
41. Особенности микрофлоры толстого кишечника при инфекционном эндокардите / А. А. Воробьев [и др.] // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 1996. — № 1. — С. 70-74.

42. Пат. 10367 Україна, МКИ С 12 N 1/20, А 23 С 9/12. Спосіб одержання бактеріальної закваски «Симбітер» і спосіб виробництва бактеріального концентрату з її використанням для кисломолочних продуктів / Янковський Д.С. [та ін.]. — № 9401088; заявл. 16.12.1993; опубл. 31.08.1998, Бюл. № 4.
43. Пат. 55013А Україна, МКИ С 12 1/20, А 61 К 35/74. Спосіб одержання пробіотика «Апібакт» / Янковський Д.С. [та ін.]. — № 2002076088; заявл. 22.07.2002; опубл. 15.-8.2002, Бюл. № 8
44. Пробиотики в комплексной терапии детей с атопическим дерматитом / В.В. Бережной [и др.] // Здоровье женщины. — 2003. - № 1(13). — С. 95-97.
45. Проблемные вопросы микроэкологии и антибактериальной терапии новорожденных с перинатальной патологией / Є.Є. Шунько [та ін.] // Здоровье женщины. — 2004. - № 4(20). — С. 171-177.
46. Ткаченко Е.И. Питание, эндоэкология человека, болезни. Современный взгляд на проблему их взаимосвязей / Е.И. Ткаченко // Терап. Архив. — 2004. - № 2. — С. 67-71.
47. Харченко Н.В. Применение мультипробиотика «Симбитер концентрированный» в лечении больных хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта / Н.В. Харченко, В.В. Черненко, Д.С. Янковский // Здоровье женщины. — 2003. - № 2 (14). — С. 1-7.
48. Харченко Н.В. Роль кишечной микрофлоры в развитии хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта / Н.В. Харченко, В.В. Черненко, Д.С. Янковский // Журнал практичного лікаря. — 2003. - № 4. — С. 20-26.
49. Харченко Н.В. Современные подходы к коррекции дисбиоза кишечника / Н.В. Харченко, В.В. Черненко // Методические рекомендации. — К., 2000. — 27 с.
50. Харченко Н.В. Фізіологічні основи дієтичної корекції порушень травлення при хворобах кишечника / Н.В. Харченко, Г.А. Анохіна // Сучасна гастроентерол. — 2005. - № 3. — С. 81-87.
51. Циммерман Я.С. Дисбиоз (дисбактериоз) кишечника и/или «синдром избыточного бактериального роста» / Я.С. Циммерман // Клин. мед. — 2005. - № 4. — С. 81-84.
52. Чащина С.Е. Микрофлора кишечника и иммунологические показатели в крови у детей, перенесших острый инфекционный энтероколит / С.Е. Чащина, И.В. Карпова, Т.В. Калугина // Ж. микробиол., эпидемиол., иммунол. — 1997. - № 1. — С. 87-88.
53. Ширококов В.П. Микробная экология человека с цветным атласом / В.П. Ширококов, Д.С. Янковский, Г.С. Дымент— К.: ООО «Червона Рута-Турс», 2010. — 340 с.
54. Шунько Є.Є. Сучасна клініко-мікробіологічна концепція підвищення ефективності лікувально-профілактичної допомоги новонародженим / Є.Є. Шунько, Ю.Ю. Краснова // Роль пробіотиків в охороні здоров'я матері та дитини. — 2006. — С. 33-36.
55. Янковский Д.С. Интегральная роль симбиотической микрофлоры в физиологии человека / Д.С. Янковский, В.П. Ширококов, Г.С. Дымент — К.: ТОВ «Червона Рута-Турс», 2011. — 169 с.
56. Янковский Д.С. К вопросу биологической стимуляции пробиотических бактерий / Д.С. Янковский, Г.С. Дымент // Здоровье женщины. — 2005. - № 2 (22). — С. 205-213.

57. Янковский Д.С. Микробная экология человека. Современные возможности ее поддержания и восстановления / Д.С. Янковский — К.: Эксперт ЛТД, 2005. — 362 с.
58. Янковский Д.С. Микрофлора и здоровье человека / Д.С. Янковский, Г.С. Дымент — К.: ТОВ «Червона Рута-Турс», 2008. — 552 с.
59. Янковський Д.С. Мікробіологічна характеристика системи «організм господаря — мікробіоценози різних екологічних ніш» як основа створення мультипробіотиків нових поколінь: Автореф. дис. докт. біол. наук. Харків, 2006. — 52 с.
60. A probiotic mixture alleviates symptoms in irritable bowel syndrome patients: a controlled 6-month intervention / K. Kajander [et al.] // *Aliment. Pharmacol. Ther.* — 2005. — Vol. 22, № 5. — P. 387-394.
61. Absorption of short-chain fatty acids by the colon / H. Ruppin [et al.] // *Gastroenterology.* — 1980. — Vol. 78. — P. 1500-1507.
62. Activation of the AMP activated protein kinase by short-chain fatty acids is the main mechanism underlying the beneficial effect of a high fiber diet on the metabolic syndrome / G.X. Hu [et al.] // *Med. Hypotheses.* — 2010. — Vol. 74. — P. 123-126.
63. Activity of Bulgarian propolis against 94 *Helicobacter pylori* strains in vitro by agar-well diffusion, agar dilution and disc diffusion methods / L.Boyanova [et al.] // *J Med Microbiol.* — 2005. — Vol. 54. — P. 481-483.
64. Amaral F.A. Commensal microbiota is fundamental for the development of inflammatory pain / F.A.Amaral, D. Sachs, V. Costa // *Proc Natl Acad Sci U S A.* — 2008. — Vol. 105. — P. 2193-2197.
65. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis from different geographic origins / A. Kijungiev [et al.] // *J. Ethnopharmacol.* — 1999. — Vol. 64. — P. 235-240.
66. Antibacterial, antifungal, antiamebic, antiinflammatory and antipyretic studies on propolis bee products / J.W. Dobrowolski [et al.]// *Journal of Ethnopharmacology.* — 1991. — Vol. 35,№ 1. — P. 77-82.
67. Antimicrobial activity of propolis on oral microorganisms / Y.K. Park [et al.] // *Current Microbiology.* — 1998. — Vol. 36, № 1. — P. 24-28.
68. Apoptosis and suppression of tumor growth by Artepillin C extracted from Brazilian propolis / T. Kimoto [et al.] // *Cancer Detection and Prevention.* — 1998. — Vol. 22, № 6. — P. 506-515.
69. Apoptosis of human leukemia cells induced by Artepillin C, an active ingredient of Brazilian propolis / T. Kimoto [et al.] // *Anticancer Research.* — 2001. — Vol. 21, № 1A. — P. 221-228.
70. Application of denaturing gradient gel electrophoresis for analysing the gut microflora of *Lumbricus rubellus* Hoffmeister under different feeding conditions / B. A. Knapp [et al.] // *Bull. Entomol. Res.* — 2008. — Vol. 98, № 3. — P. 271-279.
71. Armitage J.P. Bacterial tactic responses / J.P. Armitage // *Adv Microb Physiol.* — 1999. — Vol. 41. — P. 229-289.
72. Arumugam M. Enterotypes of the human gut microbiome / M. Arumugam, J. Raes, E. Pelletier // *Nature.* — 2011. — Vol. 473. — P. 174-180.
73. Ashraf R. Immune system stimulation by probiotic microorganisms / R. Ashraf, N.P. Shah // *Crit Rev Food Sci Nutr.* — 2014. — Vol. 54, № 7. — P. 938-956.

74. Associations between the human intestinal microbiota, *Lactobacillus rhamnosus* GG and serum lipids indicates by integrated analyses of high-throughput profiling data / L. Lahty [et al.] // *PeerJ*. — 2013. — Vol. 1, № 32. — P. 1-25.
75. Ayala G.. Exploring alternative treatments for *Helicobacter pylori* infection / G. Ayala, W.I.Escobedo-Hinojosa, C.F.de la Cruz-Herrera // *World J gastroenterol*. — 2014. — Vol. 20, 6. — P. 1450-1469.
76. Bacteriocin production as a mechanism for the antiinfective activity of *Lactobacillus salivarius* UCC118 / R.C. Corr [et al.] // *Proc Natl Sci USA*. — 2007. — Vol. 104. — P. 7617-7621.
77. Banskota A.H. Hepatoprotective and anti-*Helicobacter pylori* activities of constituents from Brazilian propolis / A.H. Banskota, Y. Tezuka, I.K. Adnyana // *Phytomedicine*. — 2001. — Vol. 8. — P. 16-23.
78. Basnet P. Potent free radical scavenging activity of propol isolated from Brazilian propolis / P. Basnet, T. Matsuno, R. Neidlein // *Zeitschrift für Naturforschung C*. — 1997. — Vol. 52, № 11-12. — P. 828-833.
79. Belas R. Bacterial signaling and motility: sure bets / R. Belas, I.B. Zhulin, Z. Yang // *J Bacteriol*. — 2008. — Vol. 190, № 6. — P. 1849-1856.
80. Biasucci G. Mode of delivery affects the bacterial community in the newborn gut / G. Biasucci, M. Rubini, S. Riboni // *Early Hum Dev*. — 2010. — Vol. 86, Suppl 1. — P. 13-15.
81. Biasucci G. Mode of delivery affects the bacterial community in the newborn gut / G. Biasucci, M. Rubini, S. Riboni // *Early Hum Dev*. — 2010. — Vol. 86, Suppl 1. — P. 13-15.
82. *Bifidobacterium* strains from resident infant human gastrointestinal microflora exert antimicrobial activity / V. Lievin [et al.] // *Gut*. — 2000. — Vol. 47. — P. 646-652.
83. Binder H.J. Role of colonic short-chain fatty acid transport in diarrhea / H.J. Binder // *Annu. Rev. Physiol*. — 2010. — Vol. 72. — P. 297-313.
84. Biotherapeutic effects of probiotics bacteria on candidiasis in immunodeficient mice / R. D. Wagner [et al.] // *Infect Immun*. — 1997. — Vol. 65. — P. 4165-4172.
85. Blum S. Intestinal microflora and homeostasis of the mucosal immune response: implications for probiotic bacteria? / S. Blum, E.J. Schiffrin // *Curr Issues Intest. Microbiol*. — 2003. — Vol. 4, - № 2. — P. 53-60.
86. Bortolini O. Biotransformations on steroid nucleus of bile acids / O.Bortolini, A.Medici, S.Poli // *Steroids*. — 1997. — Vol. 62. — P. 564-577.
87. Brazilian Green Propolis: Anti-inflammatory property by an immunomodulatory activity [Электронный ресурс] / J.L. Machado [et al.] // *Evid Based Complement Alternat Med*. — 2012. — Режим доступу до журн.: doi: 10.1155/2012/157652.
88. Brumfitt W. Antibiotic activity of natural products: 1. Propolis / W.Brumfitt, J.M.T.Hamilton, I. Franklin // *Microbios*. — 1990. — Vol. 62. — P. 19-22.
89. Butyrate elicits a metabolic switch in human colon cancer cells by targeting the pyruvate dehydrogenase complex / J.M.Blouin [et al.] // *Int. J. Cancer*. — 2011. — Vol. 128. — P. 2591-2601.
90. Butyrate improves insulin sensitivity and increases energy expenditure in mice / Z. Gao [et al.] // *Diabetes*. — 2009. — Vol. 58. — P. 1509-1517.

91. Caffeic acid phenethyl ester (CAPE), an active component of propolis, inhibits *Helicobacter pylori* peptide deformylase activity / K. Cui [et al.] // *Biochem Biophys Res Commun.* — 2013. — Vol. 435. — P. 289-294.
92. Cani P.D. Gut microbiota, enteroendocrine functions and metabolism. / P.D. Cani, A. Everard, T. Duparc// *Curr Opin Pharmacol.* — 2013. — Vol. 13, - № 6. — P. 935-940.
93. Characterization of the genetic locus responsible for the production of ABP-118, a novel bacteriocin produced by the probiotic bacterium *Lactobacillus salivarius* subsp. *salivarius* UCC118 / S. Flynn [et al.] // *Microbiology.* — 2002. — Vol. 148. — P. 973-984.
94. Class IIa Bacteriocins: Diversity and New Developments / Y. Cui [et al.] // *Int J Mol Sci.* — 2012. — Vol. 13, - № 12. — P. 16668-16707.
95. Clinical review: Probiotics in critical care / N.H.Crooks [et al.] // *Critical Care.* — 2012. — Vol. 16. — P. 237.
96. Cook S.I. Review article: short chain fatty acids in health and disease / S.I. Cook, J. H. Sellin // *Aliment Pharmacol Ther.* — 1998. — Vol. 12. — P. 499-507.
97. Corr S.C. Understanding the mechanisms by which probiotics inhibit gastrointestinal pathogens / S.C. Corr, C. Hill, C.G. Gahan // *Adv Food Nutr Res.* — 2009. — Vol. 56. — P. 1-15.
98. Costello E.K. Bacterial community variation in human body habitats across space and time / E.K. Costello, C.L. Lauber // *Science.* — 2009. — Vol. 326, - № 5960. — P. 1694-1697.
99. Creating and maintaining the gastrointestinal ecosystem: what we know and need to know from gnotobiology/ P.G.Falk [et al.] // *Microbiol Mol Biol Rev.* — 1998. — Vol. 62, № 4. — P. 1157-1160.
100. Cui S. Multistrain probiotic preparation significantly reduces symptoms of irritable bowel syndrome in a double-blind placebo-controlled study / S. Cui, Y. Hu // *Int J Clin Exp Med.* — 2012. — Vol. 5, - № 3. — P. 238-244.
101. Delzenne N.M. A place for dietary fibre in the management of the metabolic syndrome / N.M. Delzenne, P.D. Cani // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* — 2005. — Vol. 8. — P. 636-640.
102. Denipote F.G. Probiotics and prebiotics in primary care for colon cancer / F.G. Denipote, E.B. Trindade, R.C. Burini // *Arq Gastroenterol.* — 2010. — Vol. 41, № 1. — P. 93-98.
103. Development and maintenance of the gut-associated lymphoid tissue (GALT): the roles of enteric bacteria and viruses / J.J. Cebra [et al.] // *Dev Immunol.* — 1998. — Vol. 6, № 1-2. — P. 13-18.
104. Dignass A.U. Mechanisms and modulation of intestinal epithelial repair / A.U. Dignass // *Inflamm Bowel Dis.* — 2001. — Vol. 7, - № 1. — P. 68-77.
105. Duggan C. Protective nutrients and functional foods for the gastrointestinal tract / C. Duggan, J. Gannon, W.A. Walker// *Am J Clin Nutr.* — 2002. — Vol. 75, № 5. — P. 789-808.
106. Eberl G. A new vision of immunity: homeostasis of the superorganism / G.Eberl// *Mucosal Immunol.* — 2010. — Vol. 3, - № 5. — P. 450-460.
107. Effects of diet on resource utilization by a model human gut microbiota containing *Bacteroides cellulosilyticus* WH2, a symbiont with an extensive glyco biome / N.P McNulty [et al.] // *PLoS Biol.* — 2013.

108. Efficacy of Lactobacillus GG in prevention of nosocomial diarrhea in infants / H. Szajevska [et al.] // *J Pediatr.* — 2001. — Vol. 138. — P. 361-365.
109. Englert D.L. Flow-based microfluidic device for quantifying bacterial chemotaxis in stable, competing gradients / D.L.Englert, M.D.Manson, A. Jayaraman// *Appl Environ Microbiol.* — 2009. — Vol. 75,Nº 13. — P. 4557-4564.
110. Extracellular MUC3 mucin secretion follows adherence of Lactobacillus strains to intestinal epithelial cells in vitro / D.R. Mack [et al.] // *Gut.* — 2003. — Vol. 52. — P. 827-833.
111. Fitzpatrick L.R. Probiotics for the treatment of Clostridium difficile associated disease / L.R. Fitzpatrick // *World J Gastrointest. Pathophysiol.* — 2013. — Vol. 4. — P. 47-52.
112. Forsythe P. Probiotics in neurology and psychiatry / P.Forsythe, J.Bienenstock // In: Versalovic J, Wilson M, editors. *Therapeutic microbiology: probiotics and related strategies.* - Washington, DC: ASM Press. - 2008. — P. 285-298.
113. Galisteo M. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome / M. Galisteo, J. Duarte, A. Zarzuelo // *J. Nutr. Biochem.* — 2008. — Vol. 19. — P. 71-84.
114. Garsía J.L. Catabolism and biotechnological applications of cholesterol degrading bacteria / J.L. Garsía, I.Uhía// *Microb Biotechnol.* — 2012. — Vol. 5, Nº 6. — P. 679-699.
115. Gelberg H.B. Comparative anatomy, physiology, and mechanisms of disease production of the esophagus, stomach, and small intestine / H.B. Gelberg // *Toxicol Pathol.* — 2014. — Vol. 42,Nº1. — P. 54-66.
116. Gérard P. Metabolism of cholesterol and bile acids by the gut microbiota / P.Gérard// *Pathogens.* — 2014. — Vol. 3, Nº 1. — P. 14-24.
117. Guarner F. Probiotics in gastrointestinal diseases / F.Guarner // In: Versalovic J, Wilson M, editors. *Therapeutic microbiology: probiotics and related strategies.* - Washington, DC: ASM Press. - 2008. — P. 255-269.
118. Heme-dependent and heme-independent nitrite reduction by lactic acid bacteria results in different N-containing products / G. Wolf [et al.] // *Int. J. Food Microbiol.* — 1990. — Vol. 10. — P. 323-329.
119. Hijova E. Short chain fatty acids and colonic health Bratisl / E. Hijova, A. Chmelarova // *Lek. Listy.* — 2007. — Vol. 108. — P. 354-358.
120. Hill M. J. Intestinal flora and endogenous vitamin synthesis / M. J. Hill // *Eur. J. Cancer. Prev.* — 1997. — Vol. 6. — S. 43-45.
121. Hooper L. V. How host-microbial interactions shape the nutrient environment of the mammalian intestine / L. V. Hooper, T. Midtvedt, J. I.Gordon // *Annual Review of Nutrition.* — 2002. — Vol. 22. — P. 283-307.
122. Iinuma S. Synthesis of riboflavin by intestinal bacteria / S. Iinuma // *J. Vitam.* — 1995. — Vol. 2. — P. 6-13.
123. Immunological activity of lipopolysaccharide of Helicobacter pylori on human peripheral blood cells in comparison to lipopolysaccharides of other intestinal bacteria /S.Birkholz [et al.]// *FEMS Immunol Med Microbiol.* — 1993. — Vol. 6. — P. 317-324.
124. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa / C. De Filippo et al.] // *Proc Natl Acad Sci USA.* — 2010. — Vol. 107. — P. 14691-14696.

125. In vitro evaluation of *Lactobacillus plantarum* DSMZ 12028 as a probiotic: emphasis on innate immunity / M. Cammarota [et al.] // *Int J Food Microbiol.* — 2009. — Vol. 135, - № 2. — P. 90-98.
126. Intestinal microflora in early infancy: composition and development / S. Fanaro [et al.] // *Acta Paediatr Suppl.* — 2003. — Vol. 91, № 441. — P. 48-55.
127. Isolauri E. Probiotics: role in the treatment of intestinal infection and inflammation / E. Isolauri, P. V. Kirjavainen, S. Salminen // *Gut.* — 2002. — Vol. 50, Suppl. 3. — P. 154-159.
128. Kajander K. Clinical trial: multispecies probiotic supplementation alleviates the symptoms of irritable bowel syndrome and stabilizes intestinal microbiota / K. Kajander, E. Myllyluoma, M. Rajilić-Stojanović // *Aliment. Pharmacol. Ther.* — 2008. — Vol. 27, № 1. — P. 48-57.
129. Koch H. Ecological effects on gut bacterial communities in wild bumblebee colonies / H. Koch, G. Cisarovsky, P. Schmid-Hempel // *J. Anim. Ecol.* — 2012. — Vol. 81, № 6. — P. 1202-1210.
130. Lactobacilli stimulate the innate immune response and modulate the TLR expression of HT29 intestinal epithelial cells in vitro / V.M.G. Pinto [et al.] // *Int J Food Microbiol.* — 2009. — Vol. 133, № 1-2. — P. 86-93.
131. *Lactobacillus salivarius*: bacteriocin and probiotic activity / S. Messaoudi [et al.] // *Food Microbiol.* — 2013. — Vol. 36, № 2. — P. 296-304.
132. Lawley T. D. Intestinal colonization resistance / T.D. Lawley, A.W. Walker // *Immunology.* — 2013. — Vol. 138, № 1. — P. 1-11.
133. LeBlanc A.M. Effect of probiotic administration on the intestinal microbiota, current knowledge and potential applications / A.M. LeBlanc, J.G. LeBlanc // *World J Gastroenterol.* — 2014. — Vol. 20, № 44. — P. 16518-16528.
134. Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes / G.D. Wu [et al.] // *Science.* — 2011. — Vol. 334. — P. 105-108.
135. Lomax A.R. Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence / A.R. Lomax, P.C. Calder // *Br J Nutr.* — 2008. — P. 1-26.
136. Louis P. Life in the gut: microbial responses to stress in the gastrointestinal tract / P. Louis, C.P. O'Byrne // *Sci Prog.* — 2010. — Vol. 93. — P. 7-36.
137. Mack D.R. Probiotics inhibit enteropathogenic *E. coli* adherence in vitro by inducing intestinal mucin gene expression / D.R. Mack, S. Michail, S. Wei // *Am J Physiol.* — 1999. — Vol. 276. — P. 941-950.
138. Mao H. A sensitive, versatile microfluidic assay for bacterial chemotaxis / H. Mao, P.S. Cremer, M.D. Manson // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* — 2003. — Vol. 100. — P. 5449-5454.
139. Marcucci M.C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity / M.C. Marcucci // *Apidologie.* — 1995. — Vol. 26, № 2. — P. 83-99.
140. McFarland L.V. Normal flora: diversity and functions / L.V. McFarland // *Microb Ecol Health Dis.* — 2000. — Vol. 12. — P. 193-207.
141. Mechanisms of action of probiotics: recent advances / S.C. Ng [et al.] // *Inflamm Bowel Dis.* — 2009. — Vol. 15, № 2. — P. 300-310.
142. Mechanisms of primary cancer prevention by butyrate and other products formed during gut flora-mediated fermentation of dietary fibre / D. Scharlau [et al.] // *Mutat. Res.* — 2009. — Vol. 682. — P. 39-53.

143. Microbial degradation of complex carbohydrates in the gut / H.J. Flint [et al.] // *Gut Microbes*. — 2012. — Vol. 3, № 4. — P. 289-306.
144. Mock D.M. Biotin. In: *Handbook of Vitamins* / D.M. Mock // McCormick DB, Suttie JW, editors. New York: CRC. — 2006. — P. 361-377.
145. Mohamed J.A. A single nucleotide polymorphism in osteoprotegerin, an anti-inflammatory protein produced in response to infection with diarrheagenic *Escherichia coli* is associated with an increased risk of non-secretory bacterial diarrhea in US travelers to Mexico / J.A. Mohamed // *J Infect Dis*. — 2009. — Vol. 199, № 4. — P. 477-485.
146. Mombelli B. The use of probiotics in medical practice / B. Mombelli, M.R. Gismondo // *Int J Antimicrob Ag*. — 2000. — Vol. 16, № 4. — P. 531-536.
147. Moro K. Innate lymphoid cells, possible interaction with microbiota / K. Moro, S. Koyasu // *Seminars in Immunopathology*. — 2015. — Vol. 37. — P. 27-37.
148. Multistrain Probiotic Modulation of Intestinal Epithelial Cells' Immune Response to a Double-Stranded RNA Ligand, Poly(I•C) / C. MacPherson [et al.] // *Appl Environ Microbiol*. — 2014. — Vol. 80, № 5. — P. 1692-1700.
149. Muniz L.R. Intestinal antimicrobes peptides during homeostasis, infection, and disease [Электронный ресурс] / L.R. Muniz, С. Knosp, G. Yeretssian // *Front Immunol*. — 2012. — Режим доступа до журн. doi: 10.3389/fimmu.2012.00310.
150. Neef A. Future for probiotic science in functional food and dietary supplement development / A. Neef, Y. Sanz // *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. — 2013. — Vol. 16, № 6. — P. 679-687.
151. O'Shea E. Production of multiple bacteriocins from a single locus by gastrointestinal strains of *Lactobacillus salivarius* / E. O'Shea, P.M. O'Connor, E.J. Raftis // *J Bacteriol*. — 2011. — Vol. 193, № 24. — P. 6973-6982.
152. Ogra P.L. Effects of early environment on mucosal immunologic homeostasis, subsequent immune responses and disease outcome / P.L. Ogra, R.C. Welliver // *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*. — 2008. — Vol. 61. — P.145-181.
153. Olah A. Randomized clinical trial of specific *Lactobacillus* and fibre supplement to early enteral nutrition in patients with acute pancreatitis / A. Olah, T. Belagyi, A. Issekutz // *Br J Surg*. — 2002. — Vol. 89. — P. 1103-1107.
154. Oral supplementation with *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* 8481 enhances systemic immunity in elderly subjects / M.A. Moro-García [et al.] // *Age (Dordr)*. — 2013. — Vol. 35. — P. 1311-1326.
155. Panigrahi A. Immune modulation and expression of cytokine genes in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* upon probiotic feeding / A. Panigrahi, V. Kiron, S. Satoh // *Dev Comp Immunol*. — 2007. — Vol. 31, № 4. — P. 372-382.
156. pH-, lactic acid-, and non lactic-acid dependent activities of probiotic *Lactobacilli* against *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium / D.Fayol-Messaoudi [et al.] // *Appl Environ Microbiol*. — 2005. — Vol. 71. — P. 6008-6013.

157. Polysaccharide utilization by gut bacteria potential for new insights from genomic analysis / H.J.Flint[et al.] // *Nat. Rev. Microbiol.* — 2008. — Vol. 6. — P. 121-131.
158. Prediction of in vivo short-chain fatty acid production in hindgut fermenting mammals: problems and pitfalls / S. Millet [et al.] // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* — 2010. — Vol. 50. — P. 605-619.
159. Preidis G.A. Targeting the Human Microbiome With Antibiotics, Probiotics, and Prebiotics: Gastroenterology Enters the Metagenomics Era / G.A. Preidis, J. Versalovic // *Gastroenterology.* — 2009. — Vol. 136, № 6. — P. 2015-2031.
160. Probiotics affect virulence-related gene expression in *Escherichia coli* O157:H7 / M.J. Medellin-Peña [et al.] // *Appl Environ Microbiol.* — 2007. — Vol. 73. — P. 4259-4267.
161. Probiotics and prebiotic galacto-oligosaccharides in the prevention of allergic diseases: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial / K. Kukkonen [et al.] // *J. Allergy Clin. Immunol.* — 2007. — Vol. 119. — P. 192-198.
162. Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial / M. Kalliomaki [et al.] // *Lancet.* — 2003. — Vol. 361. — P. 1869-1871.
163. Probiotics feeding in prevention of urinary tract infection, bacterial sepsis and necrotizing enterocolitis in preterm infants / C. Dani [et al.] // *Biol Neonate.* — 2002. — Vol. 82. — P. 103-108.
164. Probiotics for the prevention of *Clostridium difficile*-associated diarrhea in adults and children / J.Z.Goldenberg [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* - 2013; 5 doi: 10.1002/14651858.CD006095.pub3.
165. Probiotics for treating infectious diarrhoea / S.J. Allen [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* — 2004. - 2:C.D003048.
166. Probiotics, soluble fiber, and L-Glutamine (GLN) reduce nelfinavir (NFV) - or lopinavir/ritonavir (LPV/r)-related diarrhea / C.R. Heiser [et al.] // *J. Int. Assoc. Physicians AIDS Care.* — 2002. — Vol. 3. — P. 121-129.
167. Probiotics: delineation of prophylactic and therapeutic benefits / I. P. Kaur [et al.] // *J. Med. Food.* — 2009. — Vol. 12, № 2. — P. 219-235.
168. Rao R. Protection and Restitution of Gut Barrier by Probiotics: Nutritional and Clinical Implications / R. Rao, G. Samak // *Curr Nutr Food Sci.* — 2013. — Vol. 9. — P. 99-107.
169. Said H.M. Recent advances in transport of water-soluble vitamins in organs of the digestive system: a focus on the colon and pancreas / M.N. Said // *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* — 2013. — Vol. 305, № 9. — P. G601-G610.
170. Sanders M.E. Impact of probiotics on colonizing microbiota of the gut / M.E. Sanders // *J Clin Gastroenterol.* — 2011. — Vol. 45. — P. S115-119.
171. Sandle G.I. Salt and water absorption in the human colon: a modern appraisal / G.I.Sandle // *Gut.* - 1998.- Vol. 43.- P. 294-299.
172. Servin A.L. Antagonistic activities of lactobacilli and bifidobacteria against microbial pathogens / A.L. Servin // *FEMS Microbiol Rev.* — 2004. — Vol. 28, № 4. — P. 405-440.
173. Sharma R. Molecular modulation of intestinal epithelial barrier: contribution of microbiota/ R. Sharma, C. Young, J. Neu // *J Biomedicine and Biotechnology.* - 2010. — Vol. 2010. -P.59-89.

174. Shavakhi A. Multistrain probiotic and lactulose in the treatment of minimal hepatic encephalopathy / A. Shavakhi, H. Hashemi, E. Tabesh, // *J Res Med Sci.* — 2014. — Vol. 19, № 8. — P. 703-708.
175. Sherman P.M. Unraveling mechanisms of action of probiotics / P.M. Sherman, J.C. Ossa, K. Johnson-Henry // *Nutr Clin Pract.* — 2009. — Vol. 24. — P. 10-14.
176. Shida K. Probiotics as efficient immunopotentiators: Translational role in cancer prevention / K. Shida, K. Nomoto // *Indian J. Med. Res.* — 2013. — Vol. 138. — P. 808-814.
177. Short-term consumption on probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factor / A.J. Ahola [et al.] // *Arch Oral Biol.* — 2002. — Vol. 47. — P. 799-804.
178. Short-term consumption on probiotic-containing cheese and its effect on dental caries risk factor / A.J. Ahola [et al.] // *Arch Oral Biol.* — 2002. — Vol. 47. — P. 799-804.
179. Su M.S.W. Contribution of glutamate decarboxylase in *Lactobacillus reuteri* to acid resistance and persistence in sourdough fermentation / M.S.W. Su, S. Schlicht, M.G. Gänzle // *Microb. Cell Factories.* — 2011. — Vol. 10, Suppl 1. — P. S8.
180. Su M.S.W. Intestinal origin of sourdough *Lactobacillus reuteri* isolates as revealed by phylogenetic, genetic, and physiological analysis / M.S.W. Su, P.L. Oh, J. Walter // *Appl Environ Microbiol.* — 2012. — Vol. 78, № 18. — P. 6777-6780.
181. Suitability of antioxidant capacity, flavonoids and phenolic acids for floral authentication of honey. Impact of industrial thermal treatment / I. Escriche [et al.] // *Food Chem.* — 2014. — Vol. 142. — P. 135-143.
182. Sun Y. Regulation of bacterial pathogenesis by intestinal short-chain fatty acids / Y. Sun, M.X.D. O'Riordan // *Adv Appl Microbiol.* — 2013. — Vol. 85. — P. 93-118.
183. Survival and synergistic growth of mixed cultures of bifidobacteria and lactobacilli combined with prebiotic oligosaccharides in a gastrointestinal tract simulator [Электроний ресурс] / S. Adamberg [et al.] // *Microb Ecol Health Dis.* — 2014. Режим доступа до журн.: doi 10.3402/mehd.v25.23062.
184. Tak P.P. NF- κ B: a key role in inflammatory diseases / P.P. Tak, G.S. Firestein // *J Clin Invest.* — 2001. — Vol. 107, № 1. — P. 7-11.
185. Tennyson C.A. Microecology, obesity and probiotics / C.A. Tennyson, G. Friedman // *Curr. Opin. Endocrinol. Diabetes Obes.* — 2008. — Vol. 15, № 5. — P. 422-427.
186. The effect of a multispecies probiotic mixture on the symptoms and fecal microbiota in diarrhea-dominant irritable bowel syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial / K.B. Cha [et al.] // *J Clin Gastroenterol.* — 2012. — Vol. 46, - № 3. — P. 220-227.
187. The microbiome and butyrate regulate energy metabolism and autophagy in the mammalian colon / D.R. Donohoe [et al.] // *Cell Metab.* — 2011. — Vol. 13. — P. 517-526.
188. The pervasive effects of an antibiotic on the human gut microbiota, as revealed by deep 16S rRNA sequencing / L.Dethlefsen [et al.] // *PLoS Biol.* — 2008. - 6:e280.
189. The role of short-chain fatty acids in the interplay between diet, microbiota, and host energy metabolism / G.Den Besten [et al.] // *J Lipid Res.* — 2013. — Vol. 54, № 9. — P. 2325-2340.

190. Thomas L.V. Exploring the influence of gut microbiota and probiotics on health: a symposium report / L.V. Thomas, T. Ockhuizen, K. Suzuki // *Br J Nutr.* — 2014. — Vol. 112, Suppl. 1. — P. 1-18.
191. Tlaskalová-Hogenová H. The role of gut microbiota (commensal bacteria) and the mucosal barrier in the pathogenesis of inflammatory and autoimmune diseases and cancer: contribution of germ-free and gnotobiotic animal models of human diseases / H. Tlaskalová-Hogenová, R. Štěpánková, H. Kozáková // *Cell. Mol. Immunol.* — 2011. — Vol. 8, № 2. — P. 110-120.
192. Tong J.L. Meta-analysis: the effect of supplementation with probiotics on eradication rates and adverse events during *Helicobacter pylori* eradication therapy / J.L. Tong, Z.H. Ran, J. Shen // *Aliment Pharmacol Ther.* — 2007. — Vol. 25. — P. 155-168.
193. Topping D.I. Short-Chain Fatty Acids and Human Colonic Function: Roles of Resistant Starch and Nonstarch Polysaccharides / D.I. Topping, P.M. Clifton // *Physiological Reviews.* - 2001.- Vol. 81, № 3.- P.1031-1064.
194. Vaghef-Mehrabany E. Probiotic supplementation improves inflammatory status in patients with rheumatoid arthritis / E. Vaghef-Mehrabany, B. Alipour, A. Homayouni-Rad // *Nutrition.* — 2013. — Vol. 30. — P. 430-435.
195. Vaishnava S. The antibacterial lectin RegIII γ promotes the spatial segregation of microbiota and host in the intestine / S. Vaishnava, M. Yamamoto, K.M. Sevrerson // *Science.* — 2011. — Vol. 334, № 6053. — P. 255-258.
196. Venn B.J. Cereal grains, legumes and diabetes / B.J. Venn, J.I. Mann. // *Eur. J. Clin. Nutr.* — 2004. — Vol. 58. — P. 1443-1461.
197. Venturi A. Impact on the composition of the faecal flora by a new probiotic preparation: preliminary data on maintenance treatment of patients with ulcerative colitis / A. Venturi, P. Gionchetti, F. Rizzello // *Aliment Pharmacol Ther.* — 1999. — Vol. 13. — P. 1103-1108.
198. Vermeulen N. Glutamine deamidation by cereal-associated lactic acid bacteria / N. Vermeulen, M.G. Gänzle, R.F. Voqel // *J. Appl. Microbiol.* — 2007. — Vol. 103, № 4. — P. 1197-1205.
199. Villanueva V.R. Les flavonoïdes de la propolis isoelement d'une nouvelle substance bacteriostatique: la pinocembrine / V.R. Villanueva, M. Barbier, M. Gonnet// *Ann Inst Pasteur.* — 1970. — Vol. 118. — P. 84-87.
200. Villanueva V.R. Sur l'isoelement et l'identification de la 3, 5, 7-trihydroxyflavone (galangine) a partir de la propolis / V.R. Villanueva, M. Barbier, P. Lavie // *Ann. Inst .Pasteur.* — 1964. — Vol. 106. — P. 292-302.
201. Vynograd N. A comparative multi-centre study of the efficacy of propolis, acyclovir and placebo in the treatment of genital herpes (HSV) / N.Vynograd, I. Vynograd, Z. Sosnowski// *Phytomedicine.* — 2000. — Vol. 7, №1. — P. 1-6.
202. Wadhams G.H. Making sense of it all: bacterial chemotaxis / G.H. Wadhams, J.P. Armitage // *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* — 2004. — Vol. 5. — P. 1024.
203. Walker W.A. Mechanisms of action of probiotics / W.A. Walker // *Clin Infect Dis.* — 2008. — Vol. 46, Suppl 2. — P.87-91.

204. Wells J.E. Identification and characterization of a bile acid 7 α -dehydroxylation operon in Clostridium sp. strain TO-931, a highly active 7 α -dehydroxylating strain isolated from human feces / J.E. Wells, P.B. Hylemon // Appl. Environ. Microbiol. — 2000. — Vol. 66. — P. 1107-1113.
205. Wells J.M. Immunomodulatory mechanisms of lactobacilli / J.M. Wells // Microb Cell Fact. — 2011. — Vol.10, Suppl 1. — P. 17
206. Williams E.A. Clinical trial: a multistrain probiotic preparation significantly reduces symptoms of irritable bowel syndrome in a double-blind placebo-controlled study / E.A. Williams, J. Stimpson, D. Wang // Aliment Pharmacol Ther. — 2009. — Vol. 29, № 1. — P. 97-103.
207. Xu J. Honor thy symbionts / J. Xu, J.I Gordon // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2003. — Vol. 100. — P. 10452-10459.
208. Yatsunenko T. Human gut microbiome viewed across age and geography / T. Yatsunenko, F.E. Rey, J.I. Gordon // Nature. — 2012. — Vol. 486, № 7402. — P. 222-227.

ФІЗИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.

Закалюжний В.М., Новописьменний С.А.

"Той, хто покинув займатися фізичними вправами часто чахне, бо сила його органів слабне внаслідок відмови від рухів."

Ібн Сіна.

Фізичним навантаженням - називають величину дії фізичної вправи на організм, а також ступінь подолання об'єктивних та суб'єктивних труднощів, тобто це є кількісна міра дії фізичної вправи.

Здоров'я — стан живого організму, за якого всі органи здатні виконувати свої життєві функції. Будь-яка мінімальна, проте регулярна фізична активність дуже корисна для здоров'я. Коли ми мало рухаємось, сповільнюється обмін речовин, що впливає на нашу здатність регулювати рівень цукру в крові, метаболізувати жири, негативно впливає на тиск та послаблює м'язи і кістки.

Рухова активність.

Рухова активність — це будь-які форми руху, під час яких організм використовує енергію. Це можуть бути заняття спортом (плаванням чи гімнастикою) або такі буденні справи, як прибирання чи вигулювання собаки. Біль-

шість видів рухової активності поліпшують нашу фізичну форму.



Принципи рухової активності.

Виокремлюють щонайменше три принципи рухової активності, про які важливо пам'ятати.

- **Принцип індивідуальності** — означає, що кожна людина має унікальні характеристики, які визначають її здатність адаптуватися до фізичних навантажень. Генетичні особливості, вік людини, стан її здоров'я впливають на інтенсивність обміну речовин, нервової та ендокринної регуляції. Та сама тренувальна програма може ідеально підходити одній людині і зовсім не підходити іншій.
- **Принцип систематичності** — означає потребу регулярних тренувань. У разі припинення або значного зменшення навантажень, результати, яких удалося досягти, швидко втрачаються. Цей принцип спричинив відомий вислів: «Використовуй або втрачай».
- **Принцип поступовості** — означає потребу поступового збільшення навантажень. Нехтування цим принципом може призвести до травми і втрати інтересу до занять.

Піраміда рухової активності.

Існує шість складників фізичної форми: витривалість (загальна і м'язова), сила, спритність, гнучкість і склад

тіла. Для підтримання доброї фізичної форми є спеціальні вправи, зокрема ті, які зараз називають фітнесом (від англ. to be fit — тримати себе у формі). Більшість їх поділяють на дві категорії: аеробні й анаеробні.

Аеробні вправи — будь-які активності, в яких задіяні великі групи м'язів і які виконуються ритмічно в помірному темпі впродовж щонайменше 10 хвилин тричі на день або 20–30 хвилин одноразово.

Приклади аеробних вправ: біг підтюпцем, плавання, катання на велосипеді, танці. Ці активності тренують серце, поліпшують кровообіг, і м'язи отримують достатню кількість кисню. Аеробні активності підвищують показники загальної і м'язової витривалості.

Вони збільшують об'єм м'язів і підвищують показники м'язової витривалості та м'язової сили.

Окрім аеробних і анаеробних активностей, для підтримання доброї фізичної форми потрібно регулярно виконувати вправи для розвитку спритності та гнучкості.

Спритність — добра координація рухів і швидка реакція. Розвивають спритність східні єдиноборства, фехтування, всі види тенісу, бадмінтон, танці, плавання.

Гнучкість — здатність суглобів забезпечувати максимальну амплітуду рухів. Втрата гнучкості може призвести до розтягнень м'язів, а сильні й еластичні м'язи забезпечать активність до старості. Вправи для розвитку гнучкості — це гімнастика, акробатика, танці, східні єдиноборства, йога.

Може виникнути запитання: «Де взяти час для виконання всіх потрібних вправ?» Насправді підтримання доброї фізичної форми насамперед залежить від нашого бажання, тоді й час знайдеться, і результати не забаряться, адже користь і задоволення від занять відчуються майже відразу. Спланувати свої заняття допоможе піраміда рухової активності.

ЯК ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ВПЛИВАЄ НА ЗДОРОВ'Я.

Зв'язок багатьох хвороб та малорухливості було встановлено ще в 50-х роках минулого століття. Тоді було проведено велике дослідження з водіями та кондукторами лондонських автобусів. Виявилось, що водії мали у 2 рази більші ризики серцевого нападу, ніж кондуктори. Зв'язок

був очевидним — тривале сидіння негативно впливає на здоров'я. З того часу велика кількість досліджень підтверджує користь руху та шкоду від надмірного сидіння. Особливо багато досліджень з'явилося в останні роки — коли надмірне сидіння стало мало не звичним способом життя для багатьох з нас.

Коли ми мало рухаємось та багато сидимо — організм буквально "вимикається". Сповільнюється обмін речовин, що впливає на нашу здатність регулювати рівень цукру в крові, метаболізувати жири, негативно впливає на тиск та послаблює м'язи і кістки. Все це разом має негативні наслідки для здоров'я — від появи надмірної ваги до серйозних хвороб внутрішніх органів. Тому не нехуйте заняттями спортом! Намагайтеся проводити якомога більше часу в русі.

Нам потрібні 2 типи фізичної активності щотижня — аеробні та силові вправи.

Аеробна активність — 150 хвилин на тиждень. Вона може бути помірна чи інтенсивна.

Вправи помірної інтенсивності — спалюємо від 3,5 до 7 ккал на хвилину (ходьба, їзда на велосипеді з середньою швидкістю, йога). Навіть прибирання вдома — помірна фізична активність.

Інтенсивні навантаження — спалюємо понад 7 ккал на хвилину (біг, швидка ходьба, бойові мистецтва, футбол чи баскетбол).

Мінімум двічі на тиждень варто виконувати силові вправи — для укріплення головних груп м'язів. Вплив рухової активності на організм людини

Сприятливий вплив фізичного навантаження на людський організм безмежний. Адже людина спочатку була розрахована природою на підвищену рухову активність. Знижена активність веде до багатьох порушень і передчасного старіння організму. Під впливом фізичних вправ вдосконалюється будова і діяльність всіх органів і систем людини, підвищується працездатність, зміцнюється здоров'я.

Рухова активність є провідним фактором оздоровлення людини, тому що спрямована на стимулювання захисних сил організму, на підвищення потенціалу рівня здоров'я. Повноцінна рухова активність є невід'ємною час-

тиною здорового способу життя, що впливає практично на всі сторони життєдіяльності людини та організму в цілому.

Відомо, що рух є основним стимулятором життєдіяльності організму людини. При недостатній кількості рухів спостерігаються, як правило, ослаблення фізичних функцій, знижується тонус і життєдіяльність організму. Тому фізичні вправи є засобом неспецифічної профілактики цілого ряду функціональних розладів та захворювань. М'язова діяльність, яка активізується при фізичних вправах, змушує працювати з додатковим навантаженням серце, легені і інші органи і системи нашого організму, тим самим підвищуючи функціональні можливості людини, його опірність несприятливим впливом зовнішнього середовища. При застосуванні фізичних вправ, окрім нормалізації реакції серцево-судинної, дихальної та інших систем, відновлюється пристосування організму до кліматичних факторів, підвищується стійкість людини до різних захворювань, стресів й т.п. При багатьох захворюваннях правильно дозовані фізичні навантаження уповільнюють розвиток хворобливого процесу і сприяють більш швидкому відновленню порушених функцій.

Фізичні вправи допомагають привести у оптимальний стан нервову систему, активізувати дихання і кровообіг, «розігріти» м'язи і «прокрутити» суглоби. В результаті людина краще орієнтується в просторі, її рухи стають більш чіткими, економними, внутрішні органи і системи знаходять здатність витримувати режим фізичних і нервово-емоційних навантажень. Легка пробіжка або прискорена ходьба тонізують організм в цілому. Обертання і махи руками, повороти та нахили голови і тулуба, присідання, махи і випади ногами, енергійні підскоки або ритмічні підйоми на носках детально проробляють опорно-руховий апарат. Імітація наступних рухів як би програмує роботу нервово-м'язового комплексу. Все це буквально за 10-15 хв.

Ранкова гігієнічна гімнастика сприяє більш швидкому приведенню організму в робочий стан після пробудження, створює бадьорість, хороший настрій, підвищує апетит, профілактично діє проти цілого ряду захворювань. Ранкову гімнастику бажано проводити на свіжому повітрі або в кімнаті з відкритим вікном та побільше оголювати

тіло, щоб одночасно приймати і повітряні ванни. При виконанні вправи необхідно дотримуватись правильного ритму дихання — дихати глибоко, спокійно. Не потрібно виконувати їх у швидкому темпі, особливо людям літнього віку, з великим навантаженням. Після зарядки необхідно зробити самомасаж або обтертися по пояс холодною (з-під крану) водою і розтертися рушником.

Оздоровча ходьба. Ходьба давно використовується як ефективний оздоровчий засіб. Природна і посиljena ходьба благотворна для усіх життєвих функцій організму. Під час ходьби працюють усі м'язи, добре вентилуються легені. Здорова людина щодня повинна ходити 5-10 км, половину із них прискореним кроком.

Прискорений крок — основа тренувального ефекту ходьби. Систематичні прогулянки (2-3 рази в тиждень) сприяють зниженню частоти серцевих скорочень, нормалізують сон, покращують травлення тому ходьба корисна усім. І здоровим, і тим хто видужує .

Оздоровчий біг. Спостереження показують, що систематичні заняття бігом уповільнюють процеси старіння. Корисно знати, що тривалість, а не швидкість бігу приносить найбільшу користь.

Нормування рухової активності школярів набуває виняткового значення. Вона формує організм, зміцнює здоров'я, попереджує захворювання та є найважливішим компонентом здорового способу життя. Обмежена рухова активність у школярів є однією з головних причин низки порушень опорно-рухового апарату, фізичного розвитку, хронічних захворювань внутрішніх органів, порушення обміну речовин, погіршення психічного стану. Актуальність дослідження визначена низьким рівнем фізичного стану учнівської молоді, який має стійку тенденцію до погіршення.

Як указано в загальнодержавній програмі «Здорова нація», особливою загрозою майбутньому нашої країни є нинішній стан здоров'я й спосіб життя молоді. Майже 90 % учнів мають відхилення в стані здоров'я, а понад 50 % — незадовільну фізичну підготовку. 11 листопада 2008 року на спільному засіданні колегій 3-х Міністерств: освіти і науки України, Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту під

головуванням віце-прем'єр-міністра України Івана Васюника прийнято рішення, що для виховання й формування фізично, морально та духовно здорової дитини необхідне реформування фізичного виховання в навчальних закладах як найбільш ефективного способу зміцнення здоров'я.

За останні шість років в Україні на уроках фізкультури сталося 15 смертельних випадків. Тільки один із них пов'язаний із травмою, а решта — наслідки серцево-судинних захворювань дітей. Це вказує, що сучасна молодь має незадовільну функціональну пристосованість до фізичних навантажень. Вітчизняною наукою (В. Г. Ареф'єв, В. М. Болобан, М. М. Булатова, Е. С. Вільчковський, Л. В. Волков, О. Д. Дубогай, С. О. Душанін, В. І. Завацький, Л. Я. Іващенко, В. С. Келлер, О. С. Куц, В. М. Платонов, Л. П. Сергієнко, Б. В. Сермеєв, А. А. Тер-Ованесян та інші) набуто великий досвід у розвитку фізичного виховання, який вказує, що для збереження здоров'я й працездатності організму необхідне нове осмислення системи фізичного виховання, яка є одним із найбільш дієвих чинників зміцнення здоров'я.

Доведено, що прогресуюче зниження рівня здоров'я передусім пов'язане із проблемою дефіциту рухової активності. Дефіцит рухової активності – основного чинника здорового способу життя – здійснює негативний вплив на організм, призводить до гіподинамії — послаблення м'язів, серця, дихальної системи, нерідко — до різних захворювань. Результатом цього є низькі рівні фізичного розвитку й функціональних можливостей підростаючого покоління, зниження їхньої працездатності, які важко поповнити в зрілому віці навіть за допомогою систематичного тренування. Механізми взаємозв'язку рухової активності й здоров'я розвиваються в дослідженні І. Аршавського (1975, 1981), К. Андерсен (1978), Г. Апанасенко (1992) та ін. Водночас проблема рухової активності школярів і способи її вдосконалення до сьогодні вивчені недостатньо й потребують подальших досліджень. Залишаються дискусійними питання щодо норми обсягу навантаження та структури рухових дій, якщо мати на меті не розвиток окремих фізичних якостей, не досягнення спортивного результату, а отримання саме оздоровчого ефекту [5; 8].

Завдання дослідження: 1) аналіз й узагальнення на-

уково-методичної літератури з проблеми, яка вивчається; 2) провести моніторинг рівня здоров'я та рухової активності під час навчально-виховного процесу учнів 9–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів; 3) на основі узагальнення літературних даних і власних досліджень розробити пропозиції щодо активізації рухової активності учнів 9–11 класів під час навчально-виховного процесу в частині забезпечення необхідної норми рухової активності, спрямованої на їх оздоровлення. Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Важко однозначно визначити оптимальний обсяг навантаження з метою досягнення оздоровчого ефекту. Надто багато факторів треба враховувати, щоб надавати рекомендації. Але в результаті аналізу літературних даних і педагогічного досвіду можна стверджувати, що тривалість одного заняття фізичними вправами для оздоровлення повинна бути в межах від 30 хв до 1 год. У тижневому циклі таких занять повинно бути не менше 3-х. Звичайно, підхід до кожної людини повинен бути суворо диференційований залежно від віку, статі, специфіки та інтенсивності рухової активності, стану здоров'я, тренуваності тощо. Нормою рухової активності в дитячому віці визнано таку величину, яка повністю задовольняє біологічні потреби в рухах, відповідає можливостям організму, сприяє його розвитку й зміцненню здоров'я [7].

Критерій оптимальної норми рухової активності — надійність функціонування всіх систем організму, здатність адекватно реагувати на умови, навколишнього середовища, що змінюються. Порушення гомеостазу та неадекватність реакцій вказують на вихід за межі оптимальної норми, що, у підсумку, призводить до погіршення здоров'я. Проблема нормування рухової активності досить складна, при її розв'язанні потрібно враховувати багато аспектів. У результаті аналізу літературних даних можна стверджувати, що тривалість одного заняття фізичними вправами з метою оздоровлення повинна бути в межах від 30 хв до 1 год. Таких занять на тиждень має бути не менше 3-х, а підхід до кожної дитини диференційований відповідно до віку, статі, специфіки й інтенсивності рухової активності, стану здоров'я, тренуваності та ін. Надмірні фізичні навантаження, характерні для сучасного спорту найвищих до-

сягнень, супроводжуються максимальною мобілізацією функціональної системи, яка забезпечує спортивний результат. Така рухова активність є надмірною, передчасно виснажує організм і не має нічого спільного зі здоров'ям [3; 7; 8] .

Особливу важливість у шкільному віці мають вікові норми, які розглядаються як порівняльні (контрольні) для оцінки індивідуальної рухової активності. Р. Силла (1984) нормує рухову активність за часом, витраченим на виконання рухів різної інтенсивності, класифікує види діяльності залежно від кратності підвищення обміну речовин щодо рівня основного обміну. Норма рухової активності повинна ґрунтуватися на доцільності й корисності для здоров'я. Для цього потрібно орієнтуватися на показники, що характеризують фізичне здоров'я дітей. Важливо не тільки знати, скільки потрібно рухатися й робити локомоцій протягом доби й тижня, а й із якою метою, якого рівня фізичного стану потрібно досягти, що вимагає визначення спрямованості фізичних вправ, параметрів фізичних навантажень. Такий підхід використано в роботах В. Бальсевича, В. Запорожанова (1987), Н. Фоміна, Ю. Вавилова (1991), Я. Вайнбаума (1991), Т. Круцевич (2000). Рівень рухової активності в шкільному віці значною мірою обумовлений не віковою потребою в ній (кінезофілією), а організацією фізичного виховання в школі, залученням дітей до організованих і самостійних занять у позаурочний час. Установлено, що для школярів необхідний щоденний двогодинний обсяг рухової активності при достатньому фізичному навантаженні, який здатний компенсувати потребу в русі. Статичний компонент досягає 85 %, а організовані форми ФВ – лише 1–2 %. За висновком експертів, вона повинна становити від 1/6 до 1/3 загального навчального часу, тобто 10–14 годин на тиждень при достатньому фізіологічному навантаженні.

У більшості розвинених країн передбачається, як правило, 3–4 обов'язкові заняття фізичною підготовкою на тиждень. У зміст заняття входять загальнорозвивальні вправи, спортивні й рухливі ігри, плавання, танцювальні вправи. Програми фізичного виховання надзвичайно варіативні. Учителю надається право використовувати різноманітні засоби фізичного виховання й додаткові

фізичні навантаження залежно від індивідуального рівня фізичної підготовленості тих, що займаються.

Так, у більшості шкіл США, крім обов'язкових уроків, щотижня проводяться змагання й три додаткових заняття в позаурочний час. Комплексна програма із фізичного виховання, прийнята в Україні, крім двох-трьох обов'язкових уроків на тиждень, передбачає додаткові й факультативні заняття, фізичні вправи в режимі дня. Діти повинні щодня бути зайняті фізичними вправами близько двох годин. Але навіть за найбільш сприятливих умов загальноосвітня школа не в змозі забезпечити необхідний обсяг рухової активності, тому фактично спеціально організована рухова активність обмежується 2–3 годинами на тиждень, що становить 20–30 % від гігієнічної норми й обумовлює щоденний дефіцит рухової активності. Хронічний дефіцит рухової активності став сьогодні реальною загрозою здоров'ю та нормальному розвитку учнів.

Щоб виключити негативний вплив гіпокінезії на дитячий організм, потрібна рухова активність. Діти, котрі відвідують ДЮСШ, зайняті тренуваннями від 8 до 10–15 годин на тиждень, що в кілька разів вище від тижневого навантаження учнів, котрі займаються в загальноосвітніх школах. Нерідко тренери форсують підготовку юних спортсменів і застосовують для них надмірні навантаження, які негативно впливають на їхнє здоров'я. Останнім часом одержала поширення рання спортивна спеціалізація, що викликає гіперкінезію. Дослідження вчених показали, що при гіперкінезії виникає специфічний комплекс функціональних порушень і клінічних змін. Цей стан супроводжується небезпечними змінами з боку центральної нервової системи й нейрорегуляторного апарату організму. Відзначається виснаження симпатикоадреналової системи, дефіцит білка та зниження імунітету. Для дітей шкільного віку рекомендується така сумарна добова тривалість виконання рухів різної інтенсивності: у 3-й групі інтенсивності — 90–200 хв (для дівчаток) і 80–180 хв (для хлопчиків); у 4-й групі — відповідно, 25–45 і 30–45 хв, а в 5-й — 10–30 і 25–45 хв; у 6-й — 3–5 і 3–15 хв. Наведені показники можна використати для оцінки достатності або недостатності рухової активності конкретної вікової групи дітей у зіставленні з умовами життя, навчан-

ня, організацією процесу фізичного виховання. Однак їх досить важко використати для визначення індивідуальної норми. У дітей значною мірою розвинені регуляторні механізми, спрямовані на підтримку необхідної добової рухової активності. За спостереженнями К. Смірнова та співавторів (1972), діти дошкільного віку при штучному обмеженні рухової активності протягом деякого часу істотно збільшували її в іншу частину доби. Особливу важливість у шкільному віці мають вікові норми, які розглядаються як порівняльні (контрольні) для оцінки індивідуальної рухової активності. Виходячи з наведеного, можна констатувати, що, індивідуальна норма рухової активності повинна ґрунтуватися на доцільності й корисності для здоров'я. Для цього потрібно орієнтуватися на показники, що характеризують фізичне здоров'я дітей. Важливо не тільки знати, скільки потрібно рухатися й робити локомоцій протягом доби та тижня, а й із якою метою, якого рівня фізичного стану потрібно досягти, що вимагає визначення спрямованості фізичних вправ, параметрів фізичних навантажень. Такий підхід використовується в роботах В. Бальсевича, В. Запорожанова (1987), Н. Фоміна, Ю. Вавилова (1991), Я. Вайнбаума (1991), Т. Круцевич (2000).

Нормативи фізичної підготовленості, виконання яких обумовлено оптимальним й економічним рівнями функціонування основних систем організму (серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової), а також обмінних процесів, відповідають високому рівню фізичного здоров'я. Для його досягнення необхідний індивідуальний режим спеціально організованої рухової активності. Оже, індивідуальна норма рухової активності обумовлена досягненням конкретного фізичного стану, що можна виразити кількісно показниками фізичної працездатності, фізичної підготовленості, функціональним станом основних систем організму. Висновки й перспективи подальших досліджень. Серед оздоровчих засобів рухова активність школярів набуває виняткового значення. Вона формує організм, зміцнює здоров'я, попереджує захворювання та є найважливішим компонентом здорового способу життя. Обмежена рухова активність – одна з головних причин низки важких порушень опорно-рухового апарату, фізичного розвитку, хронічних захворювань внутрішніх органів,

порушення обміну речовин, погіршення психічного стану. Майже 90 % учнів мають відхилення в стані здоров'я, а понад 50 % — незадовільну фізичну підготовку. Кількість випускників шкіл, які є практично здоровими, складає від 5 до 25 %, різноманітні відхилення в стані здоров'я має кожен третій першокласник, а до завершення навчання в школі – кожний другий учень.

Школярі для нормального розвитку і профілактики захворювань повинні виконувати до 20 тис. локомоцій. Один урок на тиждень компенсує біологічну норму РА лише на 11 %. Потрібно збільшити обсяг щотижневої рухової активності учнів навчальних закладів мінімум до 10–12 год. В обстежених школярів 9–10 класів величина РА була значно нижча біологічної норми й становила півгодини на тиждень. На перегляд телепередач учні витрачали щоденно 3–4 год, за комп'ютером – 1–3 год, сидять за партою в школі – 5–6 год і 2–4 год – під час виконання домашніх завдань. Тривалість сидіння — статичного компонента в бюджеті дня, який негативно впливає на розвиток учнів, – досягає 14 год, що становить 82 %. Найбільше оздоровче значення мають аеробні фізичні тренування. Подальші дослідження дадуть можливість розробити необхідний індивідуальний режим спеціально організованої рухової активності кожного школяра залежно від віку, рівня здоров'я, фізичного розвитку, соматотипу, що приведе до покращення роботи фізіологічних систем організму й зміцнення здоров'я; розробити рекомендації для вчителів фізичної культури та тренерів ДЮСШ щодо допустимої тижневої норми інтенсивності фізичних навантажень.

Різниця між температурою води і тіла людини дає **плавання**. Надаючи чудову можливість для загартування. У воді понижується чутливість шкіри, зменшуються больові відчуття. При короткочасному подразненні теплою або холодною водою настає збудження, а при тривалому впливу — гальмування. Саме з цим пов'язаний заспокійливий вплив води на нервову систему. Лікувальне плавання вирішує також завдання загартування організму, зміцнення загального фізичного стану. Заняття плаванням сприяє ствердженню себе як особистості. Людина, яка раніше боялась води, долаючи підсвідоме прагнення до самозбереження, долучається до активних дій у воді і

набуває впевненості в своїх силах.

Ходьба на лижах — найбільш доступний вид спорту, який корисний людям різного віку і професії. Значна роль тут належить природним факторам. Поєднання морозу і сонця виявляє тонізуючий вплив на нервову і особливо ендокринну системи, апарат кровообігу. Для морозного повітря характерний підвищений вміст кисню. У зимовому повітрі вища кількість від'ємних іонів, які тонізуюче і протистаптично діють на нервову і серцево-судинну системи. Велике значення має чистота зимового повітря, яке на пряму пов'язане з адсорбуючою активністю снігу, його здатністю поглинати не тільки пил, але і кіпоть та газу. Заняття лижним спортом, навіть одноразове заняття, виявляє виражений і стійкий (майже дві доби) судинорозширювальний ефект.

Велоспорт. Велосипед з кожним роком завойовує все більшу популярність у всьому світі як один із засобів фізичної культури в боротьбі за довголіття. Велосипед простий, надійний, спортивний, демократичний, економічний і тому вічний. Є думка, що їзда на велосипеді знімає утомленість, є як би джерелом енергії, маючи на увазі, звичайно, прилив емоцій, поліпшення настрою.

Здоровий спосіб життя, відпочинок, пізнання світогляду, спорт, естетичне виховання — все це входить в соціальні функції занять оздоровчою фізичною культурою. Фізичне виховання, спорт й заняттям оздоровчою фізичною культурою є найкращою профілактикою таких захворювань, як атеросклероз, гіпертонія, ішемічна хвороба серця тощо. Фізичні вправи можна вважати дієвим засобом медичної і трудової реабілітації цієї категорії хворим. За зневагу до фізичної культури, за невміння й небажання рухатися людина розраховується передчасною втратою та погіршенням свого здоров'я.

Мазур В.А., Скавровський О.П. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка

Фізичне навантаження.

Головним фактором впливу на розвиток фізичних якостей є фізичне навантаження, яке одержує людина при виконанні фізичних вправ.

Фізичне навантаження - це певна міра впливу рухо-

вої активності людини на організм, що супроводжується підвищенням (відносно стану спокою) рівнем його функціонування.

Поняття "фізичне навантаження" відображає той факт, що виконання фізичних вправ викликає перехід енергозабезпечення життєдіяльності організму людини на вищий, ніж у стані спокою, рівень. Наприклад, уже повільна ходьба (швидкість 3 км/год) викликає збільшення обміну речовин у 3 рази, а біг з біляграничною швидкістю - у 10 і більше разів. Та різниця, яка виникає в енергозатратах між станом фізичної активності та станом спокою, характеризує рівень фізичного навантаження.

Судити про величину фізичного навантаження можна і за показниками ЧСС, частоти та глибини дихання, хвилинного та ударного об'ємів серця, кров'яного тиску тощо. Певну інформацію в цьому зв'язку для вчителя можуть також дати такі показники як інтенсивність потовиділення, ступінь почервоніння, блідість, погіршення координації рухів. Всі названі показники відображають внутрішнє навантаження. До зовнішньої сторони навантаження належать його обсяг та інтенсивність.

Інтенсивність навантаження — це кількість виконаної роботи за одиницю часу. Вона характеризує силу впливу конкретної вправи на організм.

Обсяг навантаження визначається тривалістю роботи та загальною кількістю вправ, виконаних на занятті, наприклад, в силовому тренуванні обсяг навантажень визначається кількістю повторень та загальною масою піднятого вантажу; в спортивних іграх та поєдинках — часом рухової активності.

Досягнути ефективності при вдосконаленні фізичних якостей можна лише за умови чіткого дозування навантаження. Тобто, у кожному конкретному випадку необхідно забезпечити такий його обсяг і інтенсивність, які дадуть найкращий приріст якості, що розвивається. Таке навантаження називають впливовим.

Інтенсивність можна регулювати, змінюючи:

- швидкість пересування;
- величину прискорення;
- координаційну складність вправ;

- темп виконання вправ, кількість їх повторень за одиницю часу;
- величину напруження, у відсотках від особистого рекорду в конкретній вправі;
- амплітуду рухів (чим вона більша, тим більша інтенсивність навантаження);
- опір навколишнього середовища (рельєф місцевості, вітер, течія води тощо);
- величину додаткового обтяження;
- психічну напруженість під час виконання вправи.

Якщо інтенсивність знаходиться на нижній межі впливової зони то відповідні фізичні якості розвиваються повільно, але досягають високого рівня міцності. Впливи високої інтенсивності дають відносно швидкий приріст рухових якостей, але досягнуті адаптації не такі стабільні.

Між інтенсивністю й обсягом навантаження існує обернено-пропорційний зв'язок. Чим вища сила впливу на організм високоінтенсивної вправи, тим скоріше людина втомиться і змушена буде припинити її виконання. Тому ніколи не вдається поєднати максимальне або близьке до нього за інтенсивністю зусилля, з великим обсягом роботи.

Потрібно також враховувати, що фізичне навантаження з відповідною інтенсивністю стає дійовим лише тоді, коли воно має необхідний обсяг. Для встановлення оптимального співвідношення інтенсивності та обсягу тренувального навантаження необхідно керуватися метою, з якою виконується та чи інша вправа, а також враховувати вікові і статеві особливості та рівень фізичної підготовленості тих, кому вона пропонується. Так, наприклад, при застосуванні бігу з метою вдосконалення загальної витривалості в учнів інтенсивність може бути визначена за ЧСС (120-140 уд/хв), що характеризує нижню межу впливової зони інтенсивності), а тривалість буде зумовлена індивідуальними можливостями.

Регулярні фізичні вправи і фізична активність можуть зробити дива із вашим здоров'ям та тілом. Фізична активність допомагає запобігти хворобам серця, діабету, остеопорозу, а також безлічі інших захворювань, і є ключовою умовою для схуднення та підтримки здорової ваги.

Незважаючи на всі ті переваги і для здоров'я, і для хорошого самопочуття, і гарного зовнішнього вигляду,

лише майже 1% (!)людей в Україні отримують достатні фізичні навантаження або використовують свій вільний час для фізичної активності.

Користь фізичної активності для нашого організму.

Спостереження за здоров'ям великих груп людей впродовж багатьох років, а також короточасні дослідження фізіологічних впливів фізичної активності на здоров'я, однозначні в одному: сидячий (неактивний) спосіб життя збільшує ймовірність виникнення надмірної ваги і розвитку ряду хронічних захворювань.

Вправи та регулярна фізична активність допомагає багатьом системам та органам людського тіла працювати краще і дуже сильно зменшує ризик виникнення багатьох захворювань.

Регулярна фізична активність і є тим лікарем, який:

- Підвищує ваші шанси прожити довше і здоровіше життя

- Допомагає захистити вас від розвитку хвороб серця та судин, високого кров'яного тиску і високого рівня холестерину

- Допомагає захистити вас від певних форм раку, в тому числі прямої кишки і раку молочної залози

- Допомагає запобігти діабету 2 типу (колись називали дорослим діабетом), а також його ускладнень (судин, очей і тд.)

- Допомагає запобігти підступним втратам кісткової тканини — остеопорозу

- Покращує координацію рухів, чим знижує ризик падіння у літніх людей

- Полегшує симптоми депресії і тривоги і покращує настрій

- Допомагає керувати своєю вагою

Нещодавні дослідження показали, що регулярна фізична активність поліпшує інтелектуальні функції людини, попереджує їх зниження, що часто трапляється з віком, та знижує ризик інсульту.

Ціна гіподинамії.

Якщо вправи і регулярна фізична активність для організму такі корисні, то малорухливий спосіб життя робить

якраз протилежне. За результатами аналізу групи вчених із Американського Центру з контролю за захворюваннями та їх профілактиці, гіподинамія спричинила більш ніж 9 мільйонів випадків серцево-судинних захворювань у 2001 році.

Інший аналіз, проведений тією ж групою вчених, демонструє, що фізично активні люди, мають значно нижчі щорічні прямі медичні витрати, ніж ті, які неактивні.

Які види фізичної активності вважаються оптимальними?

- У всьому світі було проведено масу досліджень, які підтверджують очевидну користь фізичної активності. Тим не менше, актуальним залишається питання: який вид фізичних вправ є найкращим? І якими саме повинні бути фізичні навантаження, тобто рекомендовані "норми"?

- Якщо на даний час ви не займаєтесь жодним спортом, та не дуже активні протягом дня, то будь-яка фізична активність принесе вам лише користь.

Аеробіка призводить до помітного збільшення серцевого ритму, а це особливо корисно для профілактики захворювань серця. Деякі дослідження показують, що навіть швидка ходьба 5 разів на тиждень (від 15 до 20 хвилин на день) зменшує шанси на серцевий напад або інсульт, захворювання на діабет або передчасну смерть.

Американський коледж спортивної медицини та Американської асоціації серця рекомендує здоровим дорослим отримувати як мінімум 30 хвилин помірної інтенсивності аеробної активності 5 днів на тиждень, або як мінімум 20 хвилин енергійної аеробної активності 3 дні на тиждень.

Для цього всі 30 хвилин можна використати для фізичної активності відразу або розбити їх на три 10-хвилинних періоди. Ви також можете комбінувати помірні й енергійні вправи протягом тижня, скажімо, по 20 хвилин робити більш інтенсивні заняття протягом двох днів, а потім робити 30 хвилин помірної інтенсивності два дні.

- Навіть помірна інтенсивність аеробної активності викликає невелике, але помітне збільшення дихання і серцевого ритму. Один із способів оцінити, чи активність є "помірною", це почати розмовляти.

Якщо говорити вам буде досить важко і напружено, і потрібно віддихатися, щоб продовжувати розмову, ваше

навантаження є достатнім. Інтенсивні аеробні вправи прискорюють дихання, і збільшують частоту серцевих скорочень.

- Для людини середньої віку швидка ходьба помірної інтенсивності є кращим вибором фізичних навантажень. Ходьба є ідеальним вправою для багатьох людей, вона не вимагає ніякого спеціального обладнання, її можна виконувати у будь-який час, в будь-якому місці та у будь-якому темпі, і, як правило, це дуже безпечно.

Більш того, дослідження, такі, як охорона здоров'я Дослідження медичних сестер, працівників охорони здоров'я та Жіночого здоров'я дослідження, випускників Гарвардського університету охорони здоров'я, та ін. показали, що цей простий вид фізичних вправ істотно знижує ризик розвитку хвороб серця, інсульту і діабету в різному віці.

Якщо ви не любите ходити, ви можете обрати собі будь-який інший вид фізичної активності. Головне, щоб ви це зробили.

Додаткова фізична активність. Ще більше користі.

- Майте на увазі, що 30 хвилин помірної інтенсивності аеробного активності в день є прекрасною відправною точкою, але аж ніяк не верхньою межею. Якщо ви комбінуватимете різні види активності, користі для здоров'я буде більше.

Якщо вашою метою є позбутися зайвої ваги, то 30 хвилин або близько того в день може спрацювати лише тоді, якщо ви поєднуватимете фізичну активність із раціональним харчуванням. Але не виключено, що цих 30-хвилинних навантажень вам може бути і недостатньо.

У звіті американського Інституту медицини дійшли висновку, що лише не менше 60 хвилин занять помірної інтенсивності на день можуть допомогти зменшити вагу.

В середньому близько 400 калорій людина втрачає під час фізичної активності на добу. Це становить приблизно від 60 до 75 хвилин швидкої ходи, або від 35 до 40 хвилин бігу. Але і ці цифри є індивідуальними — деяким людям потрібно більше фізичної активності, щоб утримати вагу, деяким — менше.

У будь-якому разі, дослідники зі спортивної медицини

та Американської Асоціації Серця стверджують, що "більша активність, збільшує ймовірність успіху".

Як правильно займатися?

Якщо ви в даний час ви далекі від будь-якого виду фізичної активності, то може бути навіть складно, щоб почати з 30 хвилин ходьби чи бігу 5 днів на тиждень. Так що почніть з коротких, меншої інтенсивності діяльності, і поступово з плином часу нарощуйте її, поки не досягнете або перевищете своєї мети. Ця порада щодо фізичної активності стосується всіх, але особливо — людей похилого віку. Щоб знизити ймовірність виникнення травм, розпочинайте заняття обережно і повільно.

По мірі адаптації тіла до навантажень потрібно змушувати себе все більше і більше займатися, щоб тренувати серцево-судинну систему. Інший спосіб дізнатися, що прийшов час підняти темпи, якщо ви бачите свою вагу і об'єм талії, тобто якщо вага зменшилась а талія стала значно тоншою.

Не лише ходьба та біг.

- Якщо говорити про користь фізичних вправ, то не лише ходьба та біг можуть бути корисними. Для багатьох людей розтягування і силові вправи, також підвищують частоту серцевих скорочень і тому також мають дуже важливе значення.

Тренування сили та витривалості.

- Той же Американський коледж спортивної медицини та Американської асоціації серця рекомендують, щоб людина отримувала силові навантаження (вправи на тренажерах та з гантелями) принаймні двічі на тиждень, для того, щоб поліпшити м'язову силу і витривалість.

- Щоб зрозуміти, чому силові тренування мають настільки важливе значення для організму, важливо зрозуміти будову тіла. Наше тіло можна поділити на дві складові. Перша частина — це жир, друга — це м'язи, кістки, внутрішні органи, і так далі. Значна частина припадає на м'язи.

- М'язи є метаболічно активною тканиною, тобто тканиною, яка бере активну участь в обміні речовин. Це означає, що вона використовує калорії для підтримки своєї діяльності.

Жир же вимагає дуже мало калорій. У процесі

старіння ми поступово втрачаємо м'язи, рік за роком. Це означає, що і кількість калорій, які ми повинні споживати, повинна зменшуватися. Але цього не виникає, і через надлишок калорій ми поступово набираємо зайву вагу. Якщо ж регулярно займатися силовими вправами, м'язеву саму можна збільшити, наростити. Навіть у старшому віці.

- Дослідження показали, силові тренування збільшують м'язеву масу, знижують жирову і прискорюють метаболізм, тобто обмін речовин як у молодих, так і літніх людей. Хоча одні лише силові тренування, як правило, не призводять до втрати ваги, їх благотворний вплив виявляється у можливості керувати своєю вагою, і в кінцевому рахунку зменшити ризик захворювань, сповільнити приріст жиру, особливо черевного (внутрішнього) жиру.

- Інший позитивний ефект пов'язаний із підвищенням опірності кісток, що допомагає боротися з остеопорозом: недавнє дослідження, у жінок в постменопаузі довели, що комбінування аеробних та силових навантажень суттєво зменшує прояви цього захворювання.

Дослідники виявили, що ті жінки, які взяли участь, займалися щонайменше двічі на тиждень протягом 3 років і їм вдалося зберегти високу щільність кісткової тканини у хребті і стегнах, і за той же період часу, контроль "сидячої" групи показав, що мінеральна щільність кісткової тканини зазнала втрат від 2 до 8 відсотків.

- І останнє. В людей дуже похилого віку, помірні силові навантаження допомагають зберегти здатність виконувати функціональні завдання, такі як ходьба, підняття зі стільця, підняття по сходах, і навіть доставку продуктів харчування додому. Нові дослідження показують, що м'язова сила і фітнес може також мати важливе значення для зниження ризику розвитку хронічних хвороб і смертності.

- Багато людей бояться силових вправ та травм. Це безпідставні побоювання. Звичайно, що перед початком нового "фізкультурного" життя потрібно обстежитись у лікаря. А потім, в ідеалі, проконсультуватись із тренером (це можуть бути і групи здоров'я).

Вправи на гнучкість.

Вправи на гнучкість чи розтягнення — ще одна важлива частина у плані зміцнення здоров'я. Хоча деякі

останні дослідження ставлять під сумнів переваги розтягування у зв'язку із можливістю отримання травм м'язів, навчання гнучкості може допомогти літнім людям зберегти діапазон рухів, необхідних для виконання щоденних завдань і інших видів фізичної активності. Американська

Асоціація Серця рекомендує здоровим дорослим людям розтягувати м'язи та сухожилля не менше, ніж 3 рази на тиждень. Для літніх людей, Американська асоціація Серця та Американський коледж спортивної медицини рекомендують два рази на тиждень робити вправи на гнучкість принаймні 10 хвилин.

Фундаментальні поради: почніть рухатись.

- Зійдіть на зупинку або дві раніше, і пройдіться пішки.

- Цілеспрямовано припаркуйте машину подалі від торгового центру чи магазину. Це може здатися не так багато, але протягом тижнів і місяців ви будете більше рухатися.

- Намагайся не користуватися ліфтом чи ескалатором у всіх можливих випадках, піднімайся вгору пішки.

- Подумайте про купівлю частини серцево-судинного обладнання для Вашого житла (наприклад, бігова доріжка, велосипед).

- Коли ви зайняті, спробуйте об'єднати серцево-судинної вправи, якщо у вас вже є тренажер. Замість сидіти на дивані, крутіть педалі під час перегляду телевізора.

- Робіть це весело! Спробуйте новий вид спорту, наприклад, теніс або роликові ковзани. Чим більше вам сподобаються ці вправи, тим більше шансів, що ви будете продовжувати ними займатися.

- Зробити прогулянку приємною подією: з вашими близькими або родиною в вранці або ввечері.

- Ведіть щоденник. Це допоможе вам контролювати себе.

- Гуляйте пішки 20 хвилин після обідньої перерви, не сидіть в офісі.

- Довірте свої перші заняття досвідченому тренеру — це допоможе вам якісно виконувати вправи і досягати кращих результатів

- Відведіть певний час щодня для занять фізичними

вправами і нехай фізична активність буде у вас пріоритетною.

- Встановіть короткострокові цілі і винагороджуйте себе за досягнення їх. Спробуйте прив'язати їх до конкретних подій, це допоможе зберегти мотивацію. Виберіть фітнес-орієнтовані нагороди для досягнення своїх цілей, такі, як новий тренажер або монітор серцевого ритму.

Щоб жити, ми потребуємо їжі, води, мусимо рухатися, відпочивати і доглядати за своїм тілом. Інакше ризикуємо мати серйозні проблеми з фізичним здоров'ям, яке є основою психологічної рівноваги і високої якості нашого життя. «Стовпи», що підтримують наше фізичне здоров'я та є основними чинниками впливу на нього, — це рухова активність, раціональне харчування, особиста гігієна, сон і відпочинок.

Користь для соціального благополуччя.

Різні види рухової активності впливають на соціальне благополуччя людини. Навіть якщо ви тренуєтесь індивідуально, це позначається на ваших взаєминах з оточенням. Регулярні тренування, наприклад, поліпшують зовнішній вигляд, а отже, людина почувається впевнено навіть у малознайомій компанії.

Коли заняття проводять у групі (наприклад, у клубі бальних танців), є можливість познайомитися з багатьма людьми, вдосконалити свої навички спілкування і знайти нових друзів.

Якщо ви захоплюєтесь командними видами спорту — спортивним туризмом, футболом чи волейболом, — то вчитеся бути членом команди, надихати і підтримувати одне одного, досягати спільної мети.

Вражаючі успіхи спортсменів параолімпійців доводять, що навіть проблеми зі здоров'ям і фізичні вади не є перешкодою для занять спортом, досягнення вагомих успіхів та підтримання високого рівня фізичного, психологічного і соціального благополуччя.

Питання для самоконтролю.

1. Фізична активність і фізичні навантаження.
2. Фізичне здоров'я.
3. Принципи рухової активності.
4. Вплив фізичної активності на здоров'я.
5. Нормування рухової активності школярів.
6. Оптимальні види фізичної активності.

7. Користь від фізичних навантажень для соціального благополуччя.

Література

1. Рішення колегії МОН про реформування системи фізичного виховання учнів та студентської молоді від 11 листопада 2008 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http:// www.mon.gov.ua](http://www.mon.gov.ua).
2. Ареф'єв В. Г. Фізична культура в школі / В. Г. Ареф'єв, Г. А. Єдинак. — Кам'янець - Подільський : Абетка-НОВА, 2002. — 383с. Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення.
3. Бальсевич В. К. Физическая активность человека / В. К. Бальсевич, В. А. Запорожанов. — Киев : Здоровье, 1987. — 224 с.
4. Бородін Ю. А. Сучасні проблеми фізичної культури у формуванні здоров'я нації / Ю. А. Бородін, В. Б. Добровольський, О. О. Мальцев, Г. І. Сухорада // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. — Харьков : ХГАДИ (ХХПИ), 2002. — № 6. — С. 43-56.
5. Домашенко А. В. Прогностична динамічна модель фізичного виховання студентської молоді в період оновлення суспільства в Україні / А. В. Домашенко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. — Х. : ХДАДМ (ХХПИ), 2002. — № 23. — С. 3-10.
6. Дроздова Е. А. Двигательная активность учащейся молодежи как социальная активность / Е. А. Дроздова // Слобожанський науково-спортивний вісник. — Х., 2006. — С. 14-16.
7. Євстратов П. І. Рівень здоров'я в залежності від рухової активності студентів / П. І. Євстратов // Буковинський науковий вісник. — Чернівці, 2005. — С. 209-211.
8. Круцевич Т. Оцінка як один із факторів підвищення мотивації учнів до фізичної активності / Т. Круцевич // Фізичне виховання в школі. — 1999. — № 1. — С. 47-51.
9. Круцевич Т. Ю. Теория и методика физического воспитания : учеб. для высш. учеб. заведений физ. воспитания и спорта / Т. Ю. Круцевич. — Киев : Олимп. лит., 2003. — С. 113-162.
10. Левандовська Л. Основи та критерії оптимального нормування рухової активності школярів старших класів // Збірник наукових праць «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві». - Кам'янець-Подільський, 2013. - №1(21). — С. 181-185.

КАТАСТРОФІЧНИЙ ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА ОРГАНІЗМ

Корчан Н.О., Свінцицька Н.Л., Гринь В.Г., Білаш В.П., Каценко А.Л., Литовка В.В.

«Поведінка є таким самим джерелом патології, як гени й середовище. Неправильна поведінка людей є більш частою причиною їхніх захворювань, ніж зовнішні дії чи слабкість природи людини.»
(М. Амосов)

Микола Михайлович Амосов - хірург-кардіолог, письменник, автор новаторських методик в кардіології, автор дискусійних робіт з геронтології, проблемам штучного інтелекту і раціонального планування суспільного життя. Лікар, який усе своє життя намагався розкрити і донести до великого загалу секрети збереження повноцінного існування людини до глибокої старості у своїх книгах «Раздумья о здоровье», «Здоровье и счастье ребенка», «Книга о счастье и несчастьях», «Преодоление старости», «Моя система здоровья», «Голоса времен», «Размышления», «Энциклопедия Амосова», «Мое мировоззрение» через які червоною ниткою прослідковуються дослідження в галузі «збереження здоров'я», зараз цей феномен називають «здоров'язбережувальні технології», а як наслідок, збереження здоров'я дітей, підлітків, молоді і нації в цілому.

Саме висловом видатного лікаря, хочемо розпочати тему цього розділу про вплив на організм людини різних зовнішніх чинників, зокрема так добре відомих усім «шкідливим звичкам», а також максимально розкрити значення для молоді поняття «здоровий спосіб життя».

Здоров'я нації — пріоритетний показник суспільного та економічного розвитку держави.

В Україні на даний період часу під час організації навчального процесу перед кожним вищим навчальним закладом стоять завдання: вести підготовку спеціалістів на високому науково-технічному рівні із застосуванням сучасних методів, оптимізації навчально-виховного процесу, що забезпечують використання майбутніми фахівцями отриманих знань та навичок у роботі чи наукових дослідженнях. Але повноцінне використання професійних знань і умінь можливе лише при гарному стані здоров'я, високій

працездатності молодих спеціалістів, які можуть бути набуті ними при регулярних і спеціально організованих заняттях фізичною культурою. Тому якість підготовки, в тому числі і фізичної, до майбутньої професійної діяльності для кожного молодого фахівця набуває не лише особистісного, але й соціально-економічного значення [13, 21, 28]. Здоров'я нації — суттєвий показник суспільного та економічного розвитку держави, а здоров'я молоді — її майбутнє. Економічний, інтелектуальний та культурний потенціал країни знаходиться в прямій залежності від показників здоров'я майбутнього покоління [24]. Тому сучасна молодь повинна бути працездатною, фізично витривалою, демонструвати високий професійний рівень. Збереження здоров'я підростаючого покоління є пріоритетним завданням суспільства та структур державного сектору: медичної, педагогічної, соціальної, економічної, освітньої сфери, засобів масової інформації. Усвідомлення на державному рівні значення профілактики, збереження, підтримки та відновлення здоров'я нації передбачає знаходження шляхів підвищення у молодого покоління розуміння цінності здоров'я, важливості дотримання здорового способу життя [2].

Психологія здоров'я — новий напрям у вітчизняній психології, який переживає період становлення, визначає пріоритети своїх наукових інтересів, зв'язок з суміжними областями наукового знання. Центральною проблемою психології здоров'я є збереження, зміцнення та розвиток здоров'я, спираючись на його психологічну складову, коли саме здоров'я у єдності його духовної, соціальної і соматичної компонентів стає реальною передумовою повного розкриття потенціалів людини, його саморозвитку, самовдосконалення, самоактуалізації і самопізнання. Вочевидь, що мета психології здоров'я — всебічне вдосконалення людини [7].

Основою збереження та зміцнення здоров'я молоді і населення в цілому є здоровий спосіб життя, який набуває особливого значення в сучасних умовах проведення первинної профілактики різноманітних захворювань, необхідності підвищення природнього імунітету та опірності до впливу численних несприятливих чинників довкілля. В свою чергу, методи і засоби здорового способу життя

включають цілий комплекс суб'єктивних та об'єктивних умов і чинників, від яких залежить здоров'я окремої людини та суспільства в цілому. Програма здорового способу життя базується на наступних засадах: урахування і використання індивідуальних біоритмів, підвищення психоемоційної стійкості, рухова активність організму, режим та характер харчування, комплексне загартування організму, гігієнічна поведінка в побуті та трудовому процесі, відмова та попередження шкідливих звичок (наркотики, алкоголь, тютюнопаління), профілактика та лікування хвороб (головним чином хронічних) [5,6].

Серед обов'язкових складових здорового способу життя і відмова від паління та розпивання спиртних напоїв. Мільйони людей вмирають від серцево-судинних захворювань, викликаних палінням. Мільйони молодих людей вмирають від наркотиків. А скільки мучаться від онкологічних захворювань, спровокованих палінням! Ні про який здоровий спосіб життя і мова йти не може, якщо Ви хочете залишити за собою ці шкідливі звички. [4].

У «Великому психологічному словнику» поняття «звичка» розуміється як автоматизована дія, виконання якої в певних умовах стало потребою. У тлумачному словнику Д. Ушакова потребою є що-небудь, без задоволення якої неможливо обійтися, тобто розуміється залежність від чого-небудь. Отже, звичка це — сформований спосіб поведінки, здійснення якого в певній ситуації набуває характер потреби, тобто викликає залежність. У сучасній медичній літературі термін «шкідливі звички» здебільшого пов'язують із проблемами вживання психоактивних речовин (ПАР), під якими розуміються як хімічні з'єднання, так і природні продукти, що мають вибіркову активність стосовно психічної діяльності, а саме: заспокоюють, стимулюють, дезорганізують тощо. [15].

Згідно із класифікацією ВООЗ десятого перегляду 1989 року до переліку психоактивних речовин включено такі: алкоголь, опіати, канабіс, седативні (гіпнотичні) речовини, кокаїн, стимулятори (також кофеїн), галюциногени, тютюн, неідентифіковані речовини, що приймаються із психоактивною метою (засоби побутової хімії, рослини та гриби наркогенного змісту тощо) До стимулюючих речовин відносять кокаїн, амфетаміни, алкоголь, тютюн, до гальмі-

вних — речовини групи опіатів: транквілізатори, снодійні препарати, — до галюциногенних відносять інгалянти, ЛСД, дурман, екстазі. Усі ці речовини умовно можна класифікувати на три узагальнені групи: тютюн, алкоголь, наркотики. Вони впливають на психічне і фізичне здоров'я людини та призводять до формування толерантності (звикання), а згодом, до залежності від їх прийому.

Залежність — це стан періодичної або хронічної інтоксикації, що викликається повторним вживанням природної або синтетичної речовини (за визначенням ВООЗ, 1965 р.). Небезпека для людини і суспільства в цілому при вживанні психоактивної речовини (ПАР) полягає в тому, що вони викликають соціальну, психічну і фізичну залежність.

Соціальна залежність від ПАР — це внутрішня готовність до вживання ПАР під впливом оточення (групи, сім'ї).

Психічна залежність від ПАР — стан, у результаті якого індивід одержує емоційне задоволення від їх уживання. В умовах тривалого вживання наркотик стає необхідністю для підтримки психічного стану.

Фізична залежність від ПАР — це непереборна фізична потреба в уживанні ПАР, відсутність її стає причиною фізичних розладів (головного болю, болів у суглобах, розладів шлунку та ін.). Така залежність настає при наявності психічної залежності [15].

У психологічному словнику термін «шкідливі звички» трактується як схильність до будь-чого, що негативно впливає на психіку і поведінку особистості. Тобто акцент робиться на тому, що звичка несе певну шкоду для психофізичного стану особистості. [17].

У педагогічному словнику шкідливі звички трактуються як нав'язливі дії, що не лише негативно впливають на психофізичний та інтелектуальний розвиток дитини, а й також на її поведінку. Тобто, авторами цього видання виділено поведінковий аспект цього явища. [3].

На основі аналізу наукових джерел уточнено сутність поняття «шкідлива звичка» як залежність від чого-небудь, що шкодить психіці, фізичному стану та негативно впливає на поведінку особистості. Отже, звичка, яка перетворилась у залежність і має негативний вплив на особистість, — це шкідлива звичка.

У наш час поняття про здоровий спосіб життя набуло

специфічного сенсу, так як вважається, що це не лише пробіжки вранці, обливання водою, зарядка і тому подібне, але й формування режиму праці і відпочинку, якість харчування, організація фізичної активності, особиста гігієна, відмова від шкідливих звичок, культура сексуальної поведінки [1]. Проблема формування здорового способу життя особливої актуалізації набула у другій половині ХХ століття як у всьому світі загалом, так і, зокрема, в Україні. Аналіз статистичних даних і результати різноманітних досліджень свідчать, що зменшується вік дітей, які починають курити, вживати алкоголь, інші наркотичні речовини, рано починають статеве життя. Протягом останніх десятиріч в Україні фіксується істотне погіршення стану здоров'я населення, що відображається у зростанні рівня захворюваності, смертності та скороченні тривалості життя [7].

Формуванню здорового способу життя в учнівській молоді, формуванню ціннісних орієнтацій підлітків на здоровий спосіб життя, організації здорового способу життя школярів, медико-біологічним та психолого-педагогічним основам здорового способу життя присвячені наукові праці [20].

Держава постійно опікується питаннями формування здорового способу життя, профілактиці девіантної поведінки підлітків, молоді та суспільства в цілому бо поширення шкідливих звичок згубно впливає на соціальне самопочуття, інтелектуальний, генетичний потенціал суспільства, що загрожує національній безпеці України [22].

У низці державних документів: Законах України «Про заходи щодо протидії незаконному обігу наркотичних засобів, прекурсорів та зловживання ними», «Про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення», «Концепції формування позитивної мотивації на здоровий спосіб життя дітей та молоді», «Про охорону дитинства», «Про соціальну роботу з дітьми та молоддю», у Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті, Наказів Президента України «Про невідкладні додаткові заходи щодо зміцнення моральності у суспільстві та утвердженні здорового способу життя», Міністра охорони здоров'я України «Про поліпшення діяльності органів і закладів охорони здоров'я з питань здорового способу життя,

гігієнічного виховання населення» йдеться мова про різносторонні підходи до питання збереження здоров'я дітей, підлітків, молоді та нації зокрема, пріоритетним напрямком яких є превентивні заходи.

Згубний вплив шкідливих звичок на формування молодого організму: соціально-психологічні передумови, статистична характеристика вживання шкідливих речовин серед молоді.

Необхідно зупинитися на основних статистичних дослідженнях які були в межах міжнародного дослідницького проекту «Європейське опитування учнівської молоді щодо вживання алкоголю та наркотичних речовин» (ESPAD: The European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs), в якому Україна бере участь з 1995 року. Представлені дані фокусуються на результатах останньої сьомої хвилі опитування учнівської молоді, але також містять аналіз тенденцій вживання тютюну, алкоголю та наркотичних речовин у динаміці з 1995 року. Опитування 2019 року в Україні проведено у 260 навчальних закладах, репрезентує вікову групу підлітків 14-17 років, які навчаються в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) (9-11 класи), закладах професійно-технічної освіти (ЗПТО) (I-II курс після базової середньої освіти) та закладах фахової передвищої освіти (ЗФПО) (I-II курс після базової середньої освіти). Загальна кількість опитаних визначеної вікової групи складає 8 509 учнів/студентів віком 14-17 років у 24 областях України та м. Києві.

Основна мета проведення опитування серед учнівської молоді — вимірювання поширеності вживання тютюнових та нікотинових виробів, алкоголю й наркотиків та відслідковування тенденцій у динаміці. Крім того, дослідження надає можливість оцінити рівень доступності психоактивних речовин та сприйняття підлітками ризиків від вживання. Традиційними є тематичні блоки, які характеризують соціальне оточення, залежність від інтернету та соціальних мереж, а також доступність для підлітків медико-соціальних послуг.

Отримані дані дають можливість аналізу зав'язків між вживанням тютюну, алкоголю й наркотичних речовин та особливостями соціального оточення (впливу батьківської сім'ї та компанії однолітків), моделювання чинників, які

визначають поведінкові практики юнаків та дівчат в різних умовах соціалізації [15].

Стратегія дослідження (опитування в навчальних аудиторіях шляхом заповнення анкет особисто підлітками з використанням індивідуальних конвертів) є економічно ефективною та досить легкою в реалізації. Фокус на віковій групі 15-16 років дозволяє отримати досить надійну інформацію стосовно першого досвіду куріння, вживання алкоголю та експериментів із наркотичними речовинами, а також з'ясувати сприйняття доступності психоактивних речовин і поширені стереотипи щодо наслідків їх вживання.

Опитування проводили розділивши питання на блоки. Першим був блок питань, які стосувались доступності та обізнаність щодо негативних наслідків вживання психоактивних речовин. Ці питання вважаються важливими чинниками впливу на поведінкові практики підлітків. Під доступністю психоактивних речовин у цьому дослідженні мається на увазі наявність та легкість у придбанні цигарок, алкогольних напоїв, наркотичних речовин для учнівської молоді, а не фінансове підґрунтя такої купівлі. Сприйняття підлітками ризиків вимірюється через оцінки ними можливої шкоди своєму здоров'ю внаслідок різних практик спроб та вживання [15].

За результатами опрацьованих анкет було встановлено що:

43,8% респондентів вважають, що для них буде достатньо легко дістати сигарети. Найвищий рівень сприйняття доступності сигарет у підлітків в обласних центрах (50,1%).

Слабоалкогольні напої виявились найдоступнішими (про це повідомили в середньому 60,7% підлітків). В середньому для 28,3% респондентів «легко» та «дуже легко» дістати міцні алкогольні напої.

12,3% учнівської молоді зазначили про можливість «дуже легко» і «скоріше, легко» дістати марихуану або гашиш (коноплю). 7,1% респондентів сказали, що їм буде «дуже легко» і «скоріше, легко» отримати транквілізатори, 5,9% зазначили це стосовно амфетамінів, про екстракт маку (ширку) та екстазі по 5,7% та 5,2% відповідно.

Аналіз сприйняття доступності психоактивних речо-

вин у динаміці свідчить, що відбувається тенденція зближення показників між хлопцями та дівчатами, переважно через збільшення сприйняття доступності дівчатами.

17,1% респондентів вважають, що особи, які іноді курять сигарети, сильно ризикують отримати негативні наслідки для здоров'я. Більше половини опитаних (59,7%) вважає, що інтенсивне куріння (однієї або більше пачок сигарет на день) є ризиком для здоров'я.

39,2% респондентів вказали на великий ризик нашкодити собі, якщо людина майже щодня випиває 1-2 порції алкоголю. На великий ризик нашкодити собі, якщо щодня випивати 4-5 порцій алкоголю, вказали 67,6% опитаних.

Про відсутній та слабкий ризик від регулярного куріння коноплі заявили 8,1% молодих людей [15].

Наступний блок питань стосувався уживанню тютюнових та нікотинових виробів. Куріння сигарет — це найбільш поширений спосіб вживання тютюну серед підлітків та молоді. Більшість людей, які вживають тютюн, розпочали куріння в підлітковому віці, що викликає швидше формування нікотинової залежності та ускладнює відмову від куріння у старшому віці. У 2012 році в Україні було схвалено Закон про повну заборону реклами сигарет, причому заборона стосувалась не тільки реклами, а й будь-яких способів стимулювання продажів тютюнових виробів, зокрема, спонсорства фестивалів, концертів, спортивних змагань чи інших масових заходів, та Закон про повну заборону куріння у громадських місцях, в тому числі у закладах громадського харчування.

Починаючи з 2016 року, в Україні починають набирати популярність альтернативні способи вживання тютюну, такі як електронні сигарети та пристрої для нагрівання тютюну. На даний момент дана сфера не є достатньо врегульованою на законодавчому рівні України, а численні промоційні кампанії можуть приваблювати учнівську молодь до початку користування ними. Електронні сигарети та їх різновиди стають все більш популярними серед молоді, про що свідчать отримані результати, які демонструють, що половина опитаних (50,5%) хоча б один раз у житті мали досвід куріння електронних сигарет.

Вживання кальяну, нюхального, жувального тютюну

та користування пристроями для нагрівання тютюну не є настільки ж поширеними як куріння звичайних сигарет, але отримані дані демонструють певний рівень поширення даних видів вживання тютюну серед підлітків. Проте цей вид куріння не викликає повний перехід від куріння звичайних сигарет до електронних. 15,3% опитаної молоді курили хоча б один раз електронну сигарету протягом останніх 12 місяців. 11,7% респондентів курили електронну сигарету хоча б один раз протягом останніх 30 днів. Проте частка тих, хто мав досвід куріння електронних сигарет, але більше ніж 12 місяців тому, складає 23,5%, що дає змогу зробити припущення, що молодь розглядає куріння електронних сигарет не як основний вид куріння. Такий високий рівень досвіду куріння можна пояснити цікавістю до даного виду куріння [15].

За результатами опрацьованих анкет було встановлено що:

Зберігається зниження тенденції поширення куріння серед учнівської молоді. Половина опитаних респондентів (50,5%) мають досвід куріння хоча б один раз у житті.

Кожен десятий підліток (10,2%) має досвід вперше викуреної сигарети у віці 9 років або молодше. Куріння сигарет залишається поширенішим серед учнів/студентів ЗПТО та ЗФПО. Кожен п'ятий респондент (19,6%) має сформовану звичку куріння сигарет щодня.

Вживання інших видів тютюнової продукції є значно нижчим, ніж куріння сигарет. Досвід куріння кальянів є вищим серед дівчат, ніж серед хлопців. Незважаючи на те, що пристрої для нагрівання табаку з'явилися на українському ринку тютюнових засобів нещодавно, частка учнівської молоді, яка має досвід вживання, є досить значною — 7,4%.

Переважає більшість (85,7%) опитаних підлітків має досвід вживання алкоголю, тобто впродовж свого життя пили алкогольні напої принаймні один раз. Майже половина (46,3%) респондентів мають «значний» досвід вживання алкоголю — пили алкогольні напої десять разів і більше. За останній рік вживали алкогольні напої три чверті (74,7%) опитаних підлітків, причому досить активно (від 10 разів і більше) вживали алкоголь 24,4% респондентів. За останні 30 днів принаймні один раз вживали алкоголь

майже половина (46,5%) опитаних. Значна кількість (16,0%) респондентів оцінили ступінь свого сп'яніння під час останнього вживання алкогольних напоїв на рівні від 5 до 10 балів, що можна охарактеризувати як «значне» сп'яніння.

З огляду на випадки вживання впродовж останнього місяця найбільшою популярністю в підлітків користуються передусім вино та слабоалкогольні напої. Підлітки починають вживати алкоголь у віці, коли вони набувають більшої самостійності та проводять більше часу поза домом без нагляду. Скорочується безпосередній вплив батьків, а роль друзів у житті набуває все більшого значення. Юнаки та дівчата використовують алкоголь з метою задоволення соціальних і особистих потреб, поліпшення взаємин з однолітками і формування нових контактів. Можна виділити чотири групи актуальних причин (мотивів) вживання алкогольних напоїв: поліпшити настрій; вирішити внутрішні проблеми; «отримати кайф»; отримати схвалення іншими.

Результати дослідження дають підставу говорити про тенденцію збільшення показників регулярного вживання алкоголю й числа випадків, пов'язаних із ризиком, як то стан сп'яніння та перший прецедент сп'яніння в ранньому підлітковому віці. У десять років або раніше вперше алкоголь спробували 13,4% опитаних. Чим молодше респондент, тим частіше випадки першого споживання алкоголю в 9 років і раніше. Загалом споживання алкоголю молодшає: поступово зростає кількість підлітків, які починають випивати алкогольні напої у віці до 14 років.

Гендерні розбіжності. Поведінка, пов'язана з вживанням алкоголю, раніше була більш характерна для хлопців, ніж для дівчат. Але результати даного дослідження свідчать про збільшення гендерної конвергенції серед підлітків. Дівчата дещо раніше за хлопців уперше пробують алкоголь, активніше долучаються до практики вживання на початковому етапі. У молодшій віковій групі (2004 р.н.) частка дівчат, які принаймні один раз вживали алкоголь упродовж життя, помітно перевищує відповідну кількість хлопців. Якщо говорити про дуже раннє знайомство з алкоголем (вік дев'ять років або раніше), то тут більше випадків припадає на хлопців, ніж на дівчат. Але з 12 до 15 років включно частка дівчат, які вперше випили алкоголь,

є помітно більшою, ніж аналогічний показник у хлопців. Слабоалкогольні напої рівною мірою популярні й серед дівчат. Вино й шампанське користується більшою популярністю серед дівчат, ніж серед хлопців. Пиво — найбільш популярний алкогольний напій серед хлопців. Вже у молодшій віковій групі (2004 р.н.) помітно, що міцні напої хлопці вживають більше, ніж дівчата, а у старших вікових когортах ця ґендерна особливість чітко виражена. Психоемоційний стан і переживання особливо важливі для дівчат. Тому не випадково, що, порівнюючи з хлопцями, дівчата частіше вказують у якості причин вживання алкоголю прагнення «поліпшити» вечірку чи святковий захід, зробити їх більш емоційними, веселішими. Також дівчата помітно частіше вживають алкоголь для того, щоб подолати внутрішній психологічний дискомфорт, позбутися поганого настрою, якось підбадьорити себе.

На долучення підлітків до споживання алкоголю суттєво впливає чинник урбанізації. В селі підлітки не так активно практикують вживання алкоголю, ніж їхні міські ровесники. Серед міських підлітків (особливо — серед мешканців обласних центрів) помітно більша частка тих, хто має «великий» досвід споживання алкогольних напоїв упродовж життя (20 разів і більше). Сільські підлітки нижче оцінюють ступінь свого сп'яніння під час останнього вживання алкоголю, порівнюючи з міськими однолітками[15].

Марихуана є одним з найбільш поширених наркотичних речовин у світі. За оцінками Європейського моніторингового центру з наркотиків та наркоманії (EMCDDA) в європейських країнах більше 90 млн. осіб є споживачами канабісу. Останні роки відзначені хвилею дебатів щодо легалізації марихуани, багато країн зробили це.

Динаміка поширеності вживання марихуани протягом життя характеризується зростанням в період 1995–1999–2003 роки, зниженням показників у 2007 році, незначним зменшенням у 2011 та 2015 роках та продовженням тенденції зменшення у 2019 році. Значне зменшення досвіду вживання марихуани спостерігається серед хлопців — з 15,7% у 2015 році до 9,6% у 2019 році.

Спроба марихуани відбувається у досить ранньому віці — у 9 років й навіть раніше. Серед всіх опіатних 1,8% мали спробу марихуани у віці до 13 років (включно). До

досягнення 14 років (в 13 років та у більш молодшому віці) 2,4% учнів, які мешкають в обласних центрах, набувають досвід спроби або вживання марихуани (1,8% — серед мешканців інших міст та 1,5% серед мешканців сільської місцевості).

Найбільш поширеною формою вживання марихуани є куріння «травки» та куріння марихуани, змішаної з тютюном.

Інструментарій дослідження передбачає використання індикаторів для оцінки проблем, які виникають при вживанні канабісу (The Cannabis Abuse Screening Test — CAST). Показник розраховується, ґрунтуючись на відповідях підлітків щодо оцінки ситуації за останні 12 місяців за такими питаннями:

- Чи вживав ти канабіс (коноплю) у першій половині дня?
- Чи курив ти канабіс (коноплю), коли ти був на самоті?
- Чи були в тебе проблеми з пам'яттю, коли ти курив канабіс (коноплю)?
- Чи говорили тобі друзі або члени твоєї родини про те, що ти повинен зменшити або припинити вживання канабісу (коноплі)?
- Чи намагався ти зменшити або припинити вживання канабісу (коноплі), але безуспішно?
- Чи мав ти проблеми через вживання канабісу (сварку, бійку, нещасний випадок, погані оцінки в школі тощо)?

Обіг наркотичних речовин регулюється і контролюється як міжнародними актами, так і на рівні законодавства кожної країни. Це означає, що наркотичні речовини повинні бути буквально перераховані в законі. Саме тому, коли з'являються нові речовини, вони повинні пройти тести, їх шкідливий вплив повинен бути доведений, після чого вони включаються до переліку речовин на законодавчому рівні. Такі процедури створюють певне «вікно» для поширення нових психоактивних речовин, без контролю. Таких речовин, які не підпадають під список контролю у світі, є дуже багато, і стає все більше і більше. Нові речовини можуть бути представлені у вигляді курильних сумішей, порошку, кристалів, пігулок, а також у вигляді рідин.

Про спробу так званих «нових речовин», які імітують ефект наркотиків, протягом життя, вказали 4,4% підлітків; протягом останніх 12 місяців — 2,6%. Ще близько 1% серед хлопців та вдвічі менше серед дівчат (0,5%) відповіли, що вони не впевнені стосовно того, чи вживали вони такі речовини.

18% опитаних підлітків повідомили про те, що вони хоча б один раз в житті вживали яку-небудь з наркотичних речовин (серед хлопців — 17,9%, серед дівчат — 18,1%).

8,7% вживали марихуану протягом життя (серед хлопців — 10,7%; серед дівчат — 6,8%); 5,3% — протягом останніх 12 місяців; 2,5% — за останні 30 днів (серед хлопців — 3,5%; серед дівчат — 1,5%).

Досвід спроби вживання наркотичних речовин збільшується з віком та більш поширений в обласних центрах. Вживання ПАР залишається більшою мірою поширеним серед учнів/студентів ЗПТО.

Аналіз показників вживання марихуани серед підлітків віком 15-16 років у динаміці демонструє стримано-позитивну тенденцію: після періоду зростання з 1995 по 2003 роки, рівень вживання марихуани знижався у 2007 та 2011 роках. За результатами 2015 відбулося невелике збільшення. Дані хвилі 2019 року зафіксували стабільність рівня поширення серед дівчат та зменшення серед хлопців. У віці до 13 років (включно) спробували марихуану 1,8% підлітків. 4,6% пробували курити марихуану, змішану з тютюном.

Група високого ризику (2 та більше проблем з 6 можливих) проблемного вживання складає більше половини (51,9%) споживачів канабісу (що складає 2,8% серед загалу підлітків 14-17 років). Представленість групи високого ризику більше серед хлопців-споживачів — 54,3% і менше серед дівчат, які вживали марихуану за останні 12 місяців, — 48,3%.

9,2% мають досвід спроби інгалянтів, щоб «зловити кайф».

Транквілізатори без призначення лікаря вживали 2,2% підлітків, дещо частіше про це повідомляють дівчата.

Про спробу так званих «нових речовин», які імітують ефект наркотиків, вказали 4,4% підлітків.

4,1% за останні 12 місяців курили трав'яні суміші з ефектом, схожим на наркотичний; 2,2% вказали, що вживали порошок, кристали або пігулки (таблетки) з ефектом, схожим на наркотичний [15].

Ризики для здоров'я, відтерміновані нищівні наслідки вживання шкідливих речовин.

У абсолютно чистій атмосфері організм людини, що палить, зазнає такого токсичного впливу, ніби вона знаходиться в умовах, де забруднення в тисячі разів перевищує будь-які норми. Вдихати тютюновий дим у чотири рази шкідливіше, ніж вихлопні гази автомобіля безпосередньо з вихлопної труби. У тютюновому димі, крім слабого наркотику — нікотину, міститься близько 200 особливо отруйних речовин — чадний газ, аміак, синильна кислота, сірководень, чадний газ, радіоактивні речовини, тютюновий дьоготь, бензпірен (сильний канцероген, тобто речовина, що спричиняє рак) і багато інших.

Відомо, що у процесі згоряння сигарет або інших курильних тютюнових виробів утворюється дим. У момент затягування температура на кінчику сигарети досягає 900 °С і відбувається суха перегонка тютюну, внаслідок чого утворюються токсичні речовини (приблизно 4000 компонентів), понад 200 із них небезпечні для організму, що належать до високотоксичних, подразливих, отруйних і канцерогенних. У багатьох наукових дослідженнях вивчені патологічні механізми впливу компонентів тютюнового диму, що містяться в прямому (дим, який вдихає курець) або бічному (дим, що виходить із запаленого кінця сигарети, який вдихають оточуючі люди) потоці сигарети. Ці речовини потрапляють в організм людини при активному та/або пасивному курінні [14].

Основна роль серед патологічних чинників належить нікотину (nicotine) — алкалоїду без кольору і запаху, що входить до складу рослин сімейства пасльонових, переважно тютюну.

Нікотин — одна з найнебезпечніших отрут рослинного походження. Первинними мішенями впливу нікотину є нікотинові ацетилхолінергічні рецептори (НАР), що містяться в нейронах гангліїв симпатичної та парасимпатичної нервової систем, скелетних м'язах і ЦНС. Нікотин має пряму дію на НАР і опосередковану — на функціональну ак-

тивність інших рецепторів (дофамінергічних і адренергічних): відбувається вивільнення адреналіну з надниркової залози, норадреналіну з гіпоталамусу, дофаміну з мезолімбічної системи; підвищення рівня катехоламінів у крові, що впливає на АТ, ЧСС і фактори згортання крові, змінне збільшення секреції кислого шлункового соку, що спричиняє розвиток виразки шлунка та ін [27, 29].

Дофамін («нейромедіатор задоволення»), виділення якого стимулюється ніотином, призводить до змін ЦНС і розвитку позитивних стимулювальних відчуттів — людина відчуває насолоду і відчуття задоволення від паління, відчуває підвищення працездатності, зниження тривоги, зменшення голоду. Нікотин (подібно до ацетилхоліну) стимулює функціональну активність НАР, однак має на них подвійний вплив: спочатку первинно стимулює рецептори (функція агоніста), а потім блокує їх функціональну активність, тому ЦНС потребує адаптації до токсичної дії нікотину та інших компонентів тютюнового диму, тому людина, яка палить тютюн вперше або після перерви, відчуває запаморочення, нудоту, м'язову слабкість (ознаки, що свідчать про центральну дію нікотину). Обидва ефекти (агоністичний і блокувальний) досить швидко формують у курця толерантність (стійкість) до нікотину, при цьому його центральні токсичні ефекти (нудота, запаморочення, слабкість) зникають. Однак при тривалому вживанні тютюну чутливість НАР до ацетилхоліну знижується, а їх спорідненість до нікотину підвищується, внаслідок чого посилюється толерантність і розвивається фізична нікотинова залежність. З розвитком толерантності починається стійке пригнічення функцій ЦНС, тому для підтримки їх на звичному рівні потрібна все більша кількість нікотину. Із цього моменту починають все сильніше проявлятися негативні впливи нікотину на організм людини. Нікотин впливає на гормональний статус, порушує мінеральний обмін, підвищує ЧСС і АТ, впливає на кровотворні органи і збільшує в'язкість крові, що може бути однією з основних причин раптової смерті завязятих курців у середньому віці. Крім того, для підвищення дози нікотину в крові курець починає викурювати більшу кількість сигарет, щоб отримати той самий ефект або підсилити його, що неминуче призводить до поглинання більшої кількості токсичних речовин

тютюнового диму. Поступово формуються різні ступені звикання. Унаслідок паління сигарет розвивається нікотинова залежність, що сприяє постійно зростаючому надходженню в організм великої кількості шкідливих речовин. Толерантність і звикання — суворо індивідуальні процеси [8].

Особливе місце серед речовин тютюнового диму посідає чадний газ (CO), який є побічним продуктом процесу горіння та наявний у тютюновому димі у високій концентрації. Його вміст у димі однієї сигарети у 10–20 разів перевищує вміст нікотину. Основний токсичний ефект CO полягає в тому, що він має високу спорідненість із гемоглобіном, яка у 20 разів сильніша, ніж у кисні. Це призводить до блокування гемоглобіну, утворення карбоксигемоглобіну і до розвитку гіпоксії тканин. Особливо це небезпечно у період вагітності. Гемоглобін плода має більш сильний зв'язок із CO, ніж гемоглобін дорослої людини, тому у плода спостерігається вищий вміст карбоксигемоглобіну, ніж у матері. Поступово у плода формується хронічна клітинна гіпоксія, яка зберігається навіть у період, коли мати не курить, включаючи нічний час. Як результат, у матері й у плода підвищується гематокрит і в'язкість крові, що призводить до порушення функціонування плаценти та уповільнення росту плода, а також підвищує ризик розвитку інсульту. Наявність металів у тютюновому димі сигарет залежить від технології виробництва, якості тютюну та інших компонентів. У головному потоці всіх типів сигарет виявляють такі метали, як кадмій, свинець, ртуть, нікель і хром, іноді — цинк і берилій. Серед найтоксичніших речовин тютюнового диму є поліциклічні ароматичні вуглеводні. Їх токсичний ефект полягає у взаємодії з клітинними компонентами, такими як ДНК, що спричиняє розвиток мутацій, які мають властивості цитотоксичності, канцерогенезу і тератогенності. Крім зазначених речовин, у тютюновому димі виявлені також толуол, дисульфід вуглецю, дихлордифенілтрихлоретан, бензол, бензен, вінілхлорид тощо, які ідентифіковані як токсичні речовини. Так, пари бензолу навіть у невеликих кількостях при багаторазовому впливі порушують функцію кровотворних органів, а у великих кількостях діють на ЦНС; формальдегід — токсична речовина, що подразнює слизову оболонку дихальних

шляхів, очей; синильна кислота — сильна отрута, що зв'язує гемоглобін, паралізує дихальні центри і викликає задиху; анілін — також отруйна речовина. Канцерогенні речовини тютюнового диму (бензол, бензен тощо) більше ніж у 10 разів підвищують ризик розвитку ракових захворювань у тих, хто палить активно чи пасивно. Особливу небезпеку несе радіоактивний ізотоп полоній-210, більша частина якого накопичується в організмі й спричиняє розвиток ракових клітин. Таким чином, сигаретний дим є достовірним чинником ризику розвитку багатьох захворювань [8].

Тютюновий дим — достовірний чинник ризику розвитку багатьох захворювань. У людей, які палять у рази частіше розвиваються серцево-судинні захворювання (ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, атеросклероз, інсульт, хвороба периферичних судин, аневризма аорти тощо) — саме вони є першою причиною смертності в багатьох країнах Світу. На другому місці стоять захворювання дихальної системи (хронічна обструктивна хвороба легень, емфізема, бронхіт, трахеїт, пневмонія, бронхіальна астма), бо шкідливий вплив куріння на органи дихання пов'язаний: з прямим подразненням речовинами тютюнового диму слизової оболонки дихальних шляхів; з погіршенням насичення крові киснем; з канцерогенною дією бензопірену та радію, активних речовин. Дим діє на голосові зв'язки, які знаходяться в стані хронічного запалення (звідси й типове для курців огрубіння голосу, що особливо помітне у жінок). Тривале куріння спричинює розростання фіброзної тканини, внаслідок чого звужується голосова щілина. Хронічне подразнення голосових зв'язок змінює тембр і красу голосу, він втрачає чистоту і звучність, стає хрипким, що для співаків, акторів, викладачів, лекторів може закінчитися професійною непридатністю. Потрапляючи в трахею і бронхи (дихальні шляхи, якими повітря надходить у легені), нікотин діє на їхню слизову оболонку і на верхній шар, який має коливні війки, що очищують повітря від пилу та дрібних частинок. Нікотин паралізує їх, внаслідок чого частинки тютюнового диму осідають на слизовій оболонці трахеї і бронхів. Слизові оболонки гортані, трахеї та бронхів від частого куріння подразнюються, призводячи до хронічних трахеїтів і бронхітів. Також ку-

ріння призводить до гіпоксії, оскільки чадний газ тютюнового диму блокує частину гемоглобіну, дихальна функція крові порушується [14, 19].

З боку травної системи (виразка шлунку, езофагіт, гастрит тощо). Із рота курця йде неприємний запах, язик обкладений сірим нальотом (один з показників неправильної діяльності шлунково-кишкового тракту). Температура диму в роті становить 50-60 градусів, температура повітря, що надходить у рот, набагато нижча, різниця температур впливає на зуби: псується емаль, кровоточать ясна, з'являється карієс. Подразнюючи слинні залози, нікотин викликає посилене слиновиділення. Слина з нікотином, що ковтається, не лише подразнює слизову оболонку шлунку, а й зносить інфекцію. Це призводить до гастриту, хворий відчуває важкість і болі в підшлунковій ділянці, печію нудоту. Рухова скорочувальна діяльність шлунку через 15 хв після початку куріння припиняється, а перетравлення їжі затримується. Нікотин порушує процес виділення шлункового соку та його кислотність [25, 26].

Викликає порушення роботи залоз ендокринної системи. До них належать гіпофіз, щитоподібна й навколощитоподібна залози, наднирники. Викурювання 10-20 сигарет за день підсилює функцію щитоподібної залози: прискорюється обмін речовин, збільшується серцебиття. Встановлено, що куріння тютюну згубно впливає на діяльність статевих залоз. У чоловіків нікотин гнітить статеві центри, розташовані в крижовому відділі спинного мозку. Пригнічення статевих центрів і невроз, що постійно підтримується курінням призводить до того, що в курців розвивається статеве безсилля (імпотенція).

Страждають від впливу диму і органи чуття викликаючи катаракту та інші офтальмопатії, порушення слуху та ін.

Палінням спричинений високий ризик розвитку раку легень та практично всіх органів людини, зокрема системи кровотворення [14, 19].

Найкраще демонструє нищівні відтерміновані наслідки вживання шкідливих речовин анатомічний музей на кафедрі анатомії людини Української медичної стоматологічної академії.

Створення виховного простору на кафедрі анатомії

людини є невідкладною складовою від навчального процесу, організаційної та науково-дослідницької діяльності студентів. Викладачі кафедри анатомії людини в організації виховного процесу виходять із розуміння створити умови для включення студентів у різні фрагменти навчально-виховної діяльності з метою самореалізації їх творчого потенціалу. Виховна робота виконується у відповідності, плану виховної роботи «УМСА», інших нормативних актів, що регламентують підготовку високо кваліфікованих спеціалістів, організацію навчально-виховного процесу у вищих навчальних закладах відповідного рівня акредитації.

Ще у далекі 80-ті роки минулого століття була започаткована традиція організації та проведення, в рамках профорієнтаційного та просвітницького напрямку виховної роботи, екскурсій у музеї анатомії. Лише за 2019 рік викладачі кафедри анатомії людини організували і провели більше 30 екскурсій в анатомічному музеї для різних відвідувачів [10].

Анатомічний музей — це не тільки зібрання анатомічних препаратів, але й місце проведення практичних занять, засідань студентського наукового товариства кафедри, а також виховних годин. Останнім часом, коли немає можливості працювати з трупним матеріалом, виготовляти вологі препарати, музей, як ніколи, відіграє велику роль у навчальному процесі. Часто це практично єдине місце, де студент-медик має можливість побачити орган у природному вигляді [18].

За допомогою науково-пізнавальної колекції аномалій розвитку плода та новонароджених наші викладачі вирішили відкрити таємну «завісу» невідомого, а іноді й лякливого для багатьох з нас (рис. 1). Експозиція аномалій розвитку плода та новонароджених плід багаторічної праці наших співробітників, що спонукає молодих людей задуматися про здоров'я майбутніх нащадків, наочно та повчально розповідає про анатомічне улаштування людського організму і взаємодії внутрішніх органів. Але найістотніша задача, яку ми переслідували, полягала в демонстрації експонатів, що відображають наслідки появи генетичних пошкоджень, у яких найчастіше винне саме людство, у виховних та просвітницьких цілях для наступних поколінь [16].

Загальне уявлення про вплив алкоголю на вагітних є у кожного. Однак при наявності алкогольної залежності багато хто не в змозі обмежити або припинити вживання алкоголю. У разі жіночого алкоголізму лікування потрібно починати задовго до зачаття. Вживання алкоголю під час вагітності може призвести до виникнення фізичних вад розвитку плоду та його розумової затримки. Кожного року більше 50 тисяч немовлят народжується з різними проявами уражень, що пов'язані з вживанням алкоголю. Однак багато жінок, які усвідомлюють, що вживання спиртних напоїв у значній кількості під час вагітності може призвести до виникнення вроджених вад, не уявляють собі, що помірне чи навіть випадкове вживання спиртних напоїв також завдає шкоди плоду. Не існує такої дози вживання алкоголю, щоб був нешкідливим під час вагітності. Тому вагітним жінкам рекомендують утриматися від вживання слабоалкогольних напоїв (пиво, шампанське, вино т.ін.) під час вагітності та всього періоду годування грудьми. Жінки, які планують вагітність, повинні відмовитися від алкогольних напоїв [9, 23].

Необхідно звернути увагу на такі вологі препарати, присвячені аномаліям розвитку плода та новонароджених: сиреномелія, синдактилія, олігодактилія, мозкова кила, сіамські близнюки, аненцефалія, вовча паща, заяча губа.

Вовча паща є аномалією розвитку щелепно-лицьової зони. Він проявляється в розщепленні твердого та м'якого піднебіння, яке ускладнює дихання, харчування, звукоутворення. За статистикою, такий дефект проявляється у 0,1% новонароджених.

Подібні вади викликають безліч ускладнень. Дитині складно дихати і харчуватися самостійно (їжа потрапляє у дихальні шляхи, в порожнину носа), вона відстає у фізичному розвитку і погано набирає вагу. Такі діти часто хворіють, а в старшому віці у них виникають мовні розлади (гугнявість, спотворена вимова звуків «к», «п», «т»). Щоб виправити таку проблему, яку професіонали-медики називають палатосхізісом (вовчою пащею), проводиться хірургічне втручання з подальшою логопедичною, ортопедичною, а також фізіотерапевтичною реабілітацією (рис. 2). Основними причинами розщеплення піднебіння вчені вважають генетичні відхилення або мутації. Факторами,

що впливають на виникнення таких мутацій є неправильний спосіб життя в період, до і під час вагітності жінки. До цього можна віднести паління, вживання алкоголю, наркотиків. Також вплив на виникнення таких мутацій має зовнішнє середовище проживання, вплив шкідливих речовин як на виробництві, так і в побуті. Такі аномалії розвитку як вовча паща, заяча губа у великому відсотковому співвідношенні провокуються палінням. Компонент диму — радіоактивний елемент полоній-210 ушкоджує статеві клітини плоду. Це означає, що паління матері може залишити слід не тільки на її дітях, але й на онуках. Цікаво, що навіть при «пасивному» палінні майбутньої матері вади розвитку в дітей виявляються вдвічі частіше, ніж в родинах, де батьки взагалі не палять.

Вчені встановили, що у жінок, які в період вагітності викурюють від 1 до 10 сигарет в день ризик народження дитини з даною патологією збільшується до 30%, а у жінок, що викурюють в день більше 20 сигарет такий ризик становить до 70%.



Рис. 1. Аномалії розвитку новонароджених



Рис. 2. Комбінована вада (заяча губа та вовча паща)

Народження так званих сіамських близнюків завжди викликало здивування. З погляду медицини їх відносять до випадків «подвійного каліцтва». Вони походять з однієї заплідненої яйцеклітини, тобто є однойцевими близнюками, отже, завжди одностатеві й дуже схожі один на одного. Ці рідкі випадки пов'язані із спізнілим розподілом яйцеклітини — тільки між 13-м і 15-м днями після запліднення. Це критичний термін здатності зародка до розподілу. Усього кілька годин є вирішальними для виникнення усіляких форм і ступенів зрощення.

Гомер у своєму оповіданні описав велетня з одним оком, якого звали Циклоп. В свою чергу, не тільки Гомер володів знаннями про циклопа. Велика кількість древніх шаманів Америки й Африки теж відзначали подібні випадки, але досить розходилися в здогадах і припущеннях появи цього каліцтва. Хтось з них називав циклопів обрани-

ми, інші — розцінювали як результат союзу демона й людини. Сьогодні медицина веде дослідження цієї аномалії, що виявляється наявністю тільки одного ока, розташованого по середній лінії обличчя, іменуючи її циклопією. Циклопія (лат. *суслоріа*; син. циклоцефалія) — вада розвитку у хребетних, при якій очні яблука повністю або частково зрощені і поміщені в одній орбіті, яка розташована по середній лінії обличчя. «Циклопи» гинуть на перших днях життя. Циклопія розвивається на перших стадіях вагітності, саме тоді розвиваються мозок і очі. Зазвичай у «циклопів» відсутній ніс, і замість нього над оком розташований м'язовий хоботок, через який немовля може дихати. Це явище є порушенням розвитку мозку, так що часто одночасно з ним у плода виявляються інші дефекти. Дефект виникає через хромосомні мутації (наприклад, при синдромі Патау) або прийняття матір'ю тератогенних речовин. Одна з таких речовин — алкалоїд циклопамін. У наш час люди з такою аномалією зустрічаються в Казахстані, а саме в зоні радіоактивних викидів, загальна кількість даних аномалій зростає після аварії на Чорнобильській АЕС.

Спино-мозкова кила, або, як її часто називають, відкритий хребет, — це вроджена вада розвитку, при якій хребет та спино-мозковий канал не закриваються перед народженням. Результатом цього є те, що спинний мозок та покриваючі його тканини виступають за межі хребетного стовпа.

У нормі спинний мозок закривається на 29-й день вагітності. У випадку виникнення спинно-мозкової кили хребет повністю не закривається. Є три форми цієї вади розвитку.

1. Прихована форма (*occulta*). При цій звичайно безсимптомній формі спинно-мозкової кили є тільки невеликий дефект або отвір в одній чи кількох маленьких кістках хребта. Спинний мозок та нерви нормальні і більша частина хворих на цю форму спинно-мозкової кили не мають ніяких проблем, спричинених цією аномалією.

2. Менінгоцеле. При цій формі спинно-мозкової кили утворюється кіста (випираюча припухлість), яка складається з оточуючих спинний мозок оболонок. Ця кіста виступає над відкритою частиною хребта. Спинний мозок та нерви звичайно знаходяться в нормальному стані. Розмір

кісти може бути різним: від маленького горішка до великого яблука. В більшості випадків ця вада може бути виправлена за допомогою хірургічного втручання, надаючи можливість дитині розвиватися цілком нормально.

3. Мієломенінгоцеле. При цій найбільш вираженій формі спинно-мозкової кили виступаюча частина складається з нервових закінчень спинного мозку, а часто навіть і з самого спинного мозку, вкритих тонкою оболонкою. Іноді килевий мішок може бути відсутній, в цьому випадку спинний мозок і нерви будуть повністю відкритими. Може відбуватися витікання спинно-мозкової рідини і в результаті виникнути запалення всіх оточуючих тканин. Такі діти мають високий ризик бути інфікованими, тому необхідне термінове хірургічне втручання для закриття отвору в спині. Також проводиться антибіотикотерапія з метою попередження інфекції. Незважаючи на лікування, такі діти можуть мати різні ступені паралічу ніг, сечового міхура, кишківника.

Гідроцефалія, або збільшена кількість рідини в мозку, зустрічається у 70-90% дітей з найбільш вираженою формою спинно-мозкової кили. Це є результатом того, що спинно-мозкова рідина, яка в нормі циркулює і захищає головний та спинний мозок, не може нормально циркулювати через наявність кили. Таким чином, рідина збирається в мозку та навколо нього, викликаючи збільшення розмірів голови. Без лікування цей процес може закінчитися затримкою розумового розвитку та іншими неврологічними порушеннями. (Гідроцефалія у дітей буває також викликана іншими, не пов'язаними з спинно-мозковою килою, причинами).

Як правило, спинно-мозкова кила не пов'язана з іншими вродженими вадами розвитку. Причини її виникнення до кінця ще не з'ясовані. Вважається, що вона є результатом як впливу генетичних факторів, так і навколишнього середовища. 95% дітей із спинно-мозковою килою та іншими вадами нервової трубки походять з сімей, які ніколи не мали в своєму родоводі подібних аномалій. Є сім'ї, які мають схильність до появи у їхніх дітей спинно-мозкової кили, але поки що не виявлено якогось певного закону успадкування. Якщо батьки вже мають одну дитину із спинно-мозковою килою, ризик народження ще одні-

єї дитини з цією вадою буде 2%. Якщо ж у батьків народилося двоє дітей із спинно-мозковою килою, то ризик зростає до 5%.

Дослідження доводять, що на розвиток спинно-мозкової кили та інших вад нервової трубки впливає харчування матері, зокрема, кількість вітаміну В (фолієвої кислоти) у їжі. Лікарі рекомендують усім жінкам дітородного віку (від 15 до 44 років) приймати по 0,4 мг фолієвої кислоти на добу протягом місяця до зачаття та перших 3-х місяців вагітності. Це зменшує ризик народження дітей із спинно-мозковою килою на 50-70%. Оскільки більша частина вагітностей незаплановані (випадкові) і багато жінок протягом кількох тижнів не знають, що вони вагітні, необхідний щоденний прийом фолієвої кислоти. Їжа не може забезпечити необхідну кількість фолієвої кислоти, але остання входить до складу багатьох полівітамінів.

Аненцефалія — дефект ембріонального розвитку, що полягає у відсутності великих півкуль головного мозку, кісток склепіння черепа та м'яких тканин. У разі аненцефалії верхня частина голови вкрита судинною мембраною, структури середнього і проміжного мозку частково або повністю зруйновані. Гіпофіз і ромбоподібна ямка переважно збережені. Типовими проявами аненцефалії є витрішкуваті очі, великий язик, коротка шия. Аненцефалія формується на ранніх термінах вагітності і пов'язана зі впливом шкідливих факторів навколишнього середовища, токсичних речовин або інфекцією. Чинником ризику аненцефалії є цукровий діабет у матері.

Аненцефалія трапляється частіше у плодів жіночої статі. Виникає внаслідок порушення механізмів пренатального розвитку плода під час формування нервової трубки в період 21-28 днів вагітності.

Практика показує, що пізнавальний та виховний характер, наочність і унікальність даних зборів, переконує кожного в осмисленні того шляху, по якому рухається людство. Адже не даремно за народною мудрістю: «Краще один раз побачити, ніж сто разів почути». Ми повинні по-новому подивитись на людський організм і переосмислити наше ставлення до власного здоров'я.

Встановивши факт нероздільності процесів психіки та тіла, зовнішнього середовища, харчування, розумового

навантаження, способу життя, оточення, професійної спрямованості, підтримки соціуму, інформаційного потоку, ми надаємо ще більше значення важливості збереження психіки студентів під час навчання [11].

Виховна робота із студентами має важливе значення для будь-якої професійної діяльності, оскільки вона закладає і формує певну світоглядну установку, ціннісні орієнтації, допомагає стати фахівцем саме в своїй країні, а це означає, що кожний майбутній фахівець повинен жити в своїй історії, культурі, традиціях. Тільки тоді він може стати громадянином своєї держави [12]. Адже майбутнє наступних поколінь залежить тільки від кожного з нас. І тільки у свідомих батьків, які дотримуються здорового способу життя, є великі шанси народити здорову дитину.

Питання для самоконтролю.

1. Дайте визначення поняттю «здоров'я».
2. Що включає в себе поняття «здоровий спосіб життя»?
3. Що таке «звичка», «залежність»?
4. Які шкідливі звички виокремлюють у сучасному житті молоді?
5. Який згубний вплив тютюну, тютюнового диму та їх складових на організм дітей, підлітків, молодого покоління і людини у цілому?
6. Який негативний відтермінований вплив має алкоголь на ріст і розвиток організму людини?
7. Які наслідки вживання алкоголю, тютюну та наркотичних речовин під час вагітності?

Список використаних джерел

1. Бідучак А.С. Ставлення медичних працівників до здорового способу життя / А.С. Бідучак // Буковин. мед. вісник. — 2014. — Т. 18, № 1. — С. 178–181.
2. Білизна О. В. Проблема дитячого та підліткового алкоголізму в Україні / О. В. Білизна, Н. О. Корчан // Науково-методичне забезпечення пряму підготовки «Здоров'я людини»: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 5 грудня 2014 р.) / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава: Астроя, 2014. — С. 26–28.

3. Большой психологический словарь / Под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. — М.: Просвещение, 2005. — 617 с.
4. Васюта Ю. М. Здоровий спосіб життя людини / Ю. М. Васюта, Н. О. Корчан // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 17 листоп. 2015 р.) / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2015. — С. 18–20.
5. Здоровий спосіб життя серед студентів як важлива складова узагальнюючих параметрів здоров'я нації / Д. Д. Омеляненко, Р. Ю. Артеменко, Н. Л. Свінцицька [та ін.] // Актуальні проблеми сучасного фізичного виховання і спорту : матеріали регіональної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 12 листопада 2015 р.). — Полтава, 2015. — С. 102–105.
6. Кабак О. А. Загартування як невід'ємна частина здоров'я людини / О. А. Кабак, Н. О. Корчан // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2015. — С. 53–54.
7. Корніяш Д. О. Психологія здоров'я як всебічне вдосконалення людини / Д. О. Корніяш, Н. О. Корчан // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2015. — С. 61–62.
8. Корчан Н. О. Проблема паління в контексті біоетики / Н. О. Корчан, І. Нечипоренко // Біоетика: сучасний стан та перспективи розвитку: матеріали Всеукр. студентської наук.-практ. конф. — Полтава, 2006. — С. 108–109.
9. Вплив алкоголю на вагітність / Н. О. Корчан Т., С. Трамбовецька // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2015. — С. 128–129.
10. Корчан Н. О. Виховна робота на кафедрі анатомії людини як складова у формуванні виховного простору української медичної стоматологічної академії / Н. О. Корчан // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXVII Каришинські читання), м. Полтава, 28–29 травня 2020 р. / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2020. — С. 227–229.
11. Корчан Н. О. Попередження психосоматичних розладів під час адаптації студентів першокурсників до навчання у вищих медичних закладах / Н. О. Корчан // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXVII Каришинські читання), м. Полтава, 28–29 травня 2020 р. / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2020. — С. 224–227.
12. Корчан Н. О. Особистісний підхід до здобувачів освіти під час навчально-виховного процесу / Н. О. Корчан, І. В. Звягольська // Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. / за заг. ред. проф. С. В. Пилипенка. — Полтава : Астроя, 2020. — С. 103–106.
13. Кошманюк М.В. Особливості формування здорового способу життя студентів в умовах вищого навчального закладу / М.В. Кошманюк // Науковий вісник Ужгородського національного університету. — Ужго-

- род: УНУ, 2013. — Вип. 30. — С. 69 — 73. (Серія «Педагогіка, соціальна робота»).
14. Кукус В.Г., Маринин В.Ф., Гаврисюк Е.В. Табачная зависимость и ее лечение // Врач. — 2009. — № 4.
 15. Куріння, вживання алкоголю та наркотичних речовин серед підлітків, які навчаються: поширення й тенденції в Україні : за результатами дослідження 2019 року в рамках міжнародного проекту «Європейське опитування учнів щодо вживання алкоголю та інших наркотичних речовин — ESPAD» / О.М. Балакірева (кер. авт. кол.), Д.М. Павлова, Н-М.К. Нгуєн, О.Г. Левцун, Н.П. Пивоварова, О.Т. Сакович; О.В. Флярковська. — К. : ТОВ «ОБНОВА КОМПАНІ», 2019. — 214 с.
 16. Особливості становлення ціннісних орієнтацій у майбутніх лікарів / Н. Л. Свінцицька, Ю. М. Северин, Р. Л. Устенко [та ін.] // Технології здоров'язбережування в сучасних закладах освіти України: проблеми та перспективи : матеріали Всеукр. студ. наук - практ. конф. / за заг. ред. О. О. Момот, Ю. В. Зайцевої, Ю. В. Солохи [та ін.]. — Полтава : Сімон, 2019. — С. 104–109.
 17. Педагогический энциклопедический словарь / Глав. ред. Б. М. Бим-Бад; [редкол.: М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др.]. — М. : Большая Российская Энциклопедия, 2003. — 528 с.
 18. Просвітницька роль анатомічного музею у формуванні здорового способу життя серед молоді / Н. Л. Свінцицька, І. В. Когут, Р. Л. Устенко [та ін.] // Фізкультурно-оздоровчі та спортивні технології в освітньому просторі: теорія і практика : колективна монографія / за заг. ред. О. О. Момот, Ю. В. Зайцевої. — Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. — С. 225–243.
 19. Профілактика шкідливих звичок в учнів 5-6 класів шкіл-інтернатів у позаурочній діяльності [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд.пед.наук. Спец.13.00.07-теорія і методика виховання / О. С. Лячук ; Міністерство освіти і науки України, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. - Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2017. - 21 с.
 20. Руйнівний вплив шкідливих чинників на формування молодого організму / Т. В. Бовда, Н. Л. Свінцицька, А. Л. Каценко [та ін.] // Актуальні проблеми сучасного фізичного виховання і спорту : матеріали II Регіональної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 21 листопада 2016 р.). — Полтава, 2016. — С. 60–63.
 21. Свінцицька Н.Л. Формування професійної свідомості у майбутніх лікарів на кафедрі анатомії людини ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія» // Н.Л. Свінцицька, О.О. Шерстюк, Я.А. Цветкова [та ін.] // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. — Полтава, 2011. — Т. 11. — Вип. 4 (36), част.2. — С. 178-179.
 22. Ткач В. В. Стресові ситуації у школярів: подолання та профілактика / В. В. Ткач, Н. О. Корчан // Науково-методичне забезпечення напряму підготовки «Здоров'я людини» : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., (м. Полтава, 5 грудня 2014 р.) / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2014. — С. 71–73.
 23. Трамбовецька Т. С. Вплив алкоголю на вагітність / Т. С. Трамбовецька, Н. О. Корчан // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової. — Полтава : Астроя, 2015. — С. 128–129.

24. Шекера О.Г. Охорона здоров'я — найважливіша складова державної політики України / О.Г. Шекера, Н.В. Медведовська, Д.В. Мельник // Сімейна медицина. — 2014. — № 2. — С. 10–14.
25. Bardo M.T., Schnur P. The motivational impact of nicotine and its role in tobacco use: final comments and priorities // Xebr. Symp. Motiv. — 2009. — Vol. 55.
26. Mykletun A., Overland S., Aaro L.E. et al. Smoking in relation to anxiety and depression. Evidence from a large population survey, the HUNT-Study // Eur. Psychiatry. — 2008. — Vol. 23;
27. Smoking among university students: Is education important? / Chkhaidze Ivane, Maglakelidze Nino, Maglakelidze Tamaz, Paata Gvetadze, Tamaz Lobzhanidze // Аллергология и иммунология. — 2012. — Т. 13, № 3. — С. 233–235.
28. The world health report 2012: a safer future: global public health security in the 21st century. — Geneva : WHO, 2013. — 72 p.
29. WHO report on the global tobacco epidemic 2009: implementing smoke-free environments. Geneva, World Health Organization. — 2009.

ЗООНОЗИ ТА РОЛЬ ТВАРИН В ПОШИРЕННІ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ

Попельнюх В.В., Дупак В.С.

1. Загальна характеристика зоонозів та еволюційні передумови їх виникнення.

Із давніх часів, люди живуть у відкритих умовах та в безпосередній близькості до організмів інших видів, особливо тих, що забезпечують її (людину) засобами для існування. Яскравим прикладом залежності життя людини від існування інших видів, є факт того, що всі продукти харчування рослинного та тваринного походження, взуття та одяг, часто виготовляють із шкір тварин, і навіть перші «будинки» були спорудженні із кісток мамонтів. Розвиток суспільства супроводжувався, в першу чергу, розвитком сільського господарства, domestифікацією диких видів, невпинною селекцією потрібних якостей тощо. А еволюція збудників захворювань, в свою чергу, шукала шляхи для поширення паразитарних організмів та завоювання нових джерел для їх існування. Джерелами інфекції можуть бути різні середовища і предмети як живої, так і неживої природи. Патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми проникають в організм людини із забрудненою водою та їжею. Втім, джерелами паразитів найчастіше є хворі тварини, люди, носії та реконвалесценти, а також їх

виділення, предмети побуту тощо. Залежно від джерел інфекції розрізняють такі форми хвороб: антропонозні, зоонозні, зооантропонозні та сапронозні. *Антропонозні* (від грец. *anthropos* — людина, *posos* — хвороба) — це хвороби, що уражують тільки людей і передаються від однієї особи до іншої. До цієї групи інфекцій належать холера, черевний тиф, дизентерія та інші. *Зоонозні* (від грец. *zoon* — тварина, *posos* — хвороба) — група інфекційних паразитарних хвороб людини, при яких джерелом та резервуаром інфекції є інфіковані тварини (хворі або носії). *Сапронозні* (від грец. *sapros* — гнилий, *posos* — хвороба) — це хвороби, що викликаються вільноживучими мікробами (в основному бактеріями і грибами), розповсюдженими на поверхні ґрунту та гнилих залишках рослин. До цих інфекцій відносять легіонели, йерсінії, деякі вібріони та морські мікроорганізми. Наведена вище класифікація досить умовна. Особливо це стосується обмеженого кола господарів збудника.

Еволюція мікроорганізмів іде у напрямку поширення кола живих істот, які можуть бути уражені мікробами. Так, *Chlamydia psittaci*, яка була спочатку описана як збудник хвороби хвилястих папуг та інших птахів, зараз виявляється при важких бронхітах та пневмоніях у людей. В Україні був виділений надвірулентний штам цього виду хламідій від жінки, померлої від пневмонії. За останні 30 років описані нові інфекційні агенти з дуже широким колом господарів, наприклад, австралійська Х-лихоманка, збудник якої виявляється у комах, птахів, ссавців та людей. Дуже швидко до різних ссавців адаптується ВІЛ (на нього хворіють люди, мавпи, кішки, можливо собаки і свині). З'явився новий погляд на інфекції рослин та тварин. Так, з деяких злакових культур виділяють віруси, які мають дуже велику генетичну спорідненість з вірусами, здатними викликати захворювання у людей, особливо у країнах з тропічним кліматом. Зараження людини патогенними мікроорганізмами найчастіше відбувається через поверхню тканин та органів, які сполучаються з навколишнім середовищем: через слизові оболонки носа, глотки, очей, дихальних, травних та видільних шляхів, а також через пошкоджену шкіру. Слід відзначити, що здорова нетравмована шкіра є досить міцним бар'єром для багатьох збудників хвороб.

Однак, навіть мікроскопічні травми, укуси комах, укол голкою, розчісування тощо можуть стати причиною зараження. Найчастіше відбувається ураження слизових оболонок. При цьому інфекція може розвиватися на поверхні епітеліальних клітин, в середині них та проникати далі усередину організму. Для кожного збудника характерний свій шлях зараження, який залежить від «вхідних воріт» інфекції. Це визначає, з якою швидкістю буде розвиватися інфекційний процес. Але, поряд із основним шляхом зараження можливі інші способи проникнення патогенного організму в макроорганізм.

Найбільш розповсюдженими шляхами передачі інфекції є:

- *повітряно-краплинний* або *повітряно-пиловий* — мікроорганізми потрапляють в організм господаря аерозольним способом;

- *фекально-оральний* — збудники виділяються з випорожненнями та сечею хворих та можуть потрапляти алиментарним шляхом (через рот) при використанні інфікованої їжі або води;

- *трансмсивний* — це шлях передачі збудника через укуси кровосисних комах (іксодових, гамазових, червоно-тілкових кліщів, комарів, москитів тощо);

- *контактний* — зараження відбувається шляхом прямого контакту з хворим чи носієм, а також непрямим контактом через забруднені предмети побуту;

- *статевий шлях передачі інфекції*;

- *парентеральний* — характерний для передачі інфекції через нестерильне медичне обладнання, ін'єкції, хірургічні операції, переливання крові тощо;

- *вертикальний (плацентарний)* — шлях передачі спостерігається при зараженні плоду від матері через плаценту, а також під час пологів та відразу після них.

Збудники зоонозних захворювань людини існують за рахунок епізоотичного процесу. Епізоотичний процес — це результат взаємодії популяцій збудника і тварин, що виявляється при певних природних і соціальних умовах у вигляді поодиноких або множинних інфекційних станів. Але деякі паразити тварин знаходять сприятливі умови в організмі людини, що може призвести до захворюваності і навіть смертності серед людей. Нерідко захворювання у

людей протікає важче, ніж у тварин (арбовірусні інфекції, геморагічна лихоманка з нирковим синдромом та ін).

Етіології, тобто причини виникнення зоонозів поділяють на три групи:

- *бактеріальні* (сальмонельоз, сибірська виразка, чума, кампілобактеріоз, бруцельоз, туляремія, бореліози та ін.);
- *вірусні* (сказ, геморагічні лихоманки, ящур та ін.);
- *пріонні* (хвороба Крейцфельда-Якоба, скріпи та ін.).

2. Хвороби людини, що передаються від ссавців.

Теплокровність, висока плодючість окремих видів, широке поширення, відсутність метаморфозів у життєвому циклі ссавців, робить цю групу тварин дуже сприятливим об'єктом для паразитування різних організмів (вірусів, найпростіших, грибків та гельмінтів). Відомо, що всі паразитарні організми у процесі еволюції намагаються охопити якомога більше коло господарів, виробити найефективніші механізми інфікування різних видів. Багато інфекцій диких ссавців можуть також інфікувати людину, завдавши шкоди її здоров'ю та сільськогосподарських тварин, завдаючи збитків господарствам. Вивченням участі ссавців у функціонуванні природно-вогнищевих інфекцій займається медична теріологія. Захворювання, що можуть передаватися людині від ссавців, включають бруцельоз, лептоспіроз, токсокароз, криптоспоридіоз, ехінококоз, туляремію, ієрсиніоз, сальмонельоз, кампілобактеріоз, дерматофіти та багато інших.

Кампілобактеріоз — гостра інфекція, що характеризується переважним ураженням травного тракту, яке спричинюють грамнегативні бактерії роду *Campylobacter*. Механізм передачі — фекально-оральний. Джерелом інфекції може бути велика рогата худоба, свині, вівці, птахи, собаки, коти, мишоподібні гризуни, в окремих випадках — людина. Він є досить частою інфекцією та причиною приблизно третини всіх діарей у собак. Крім того, до 30% здорових цуценят є носіями *Campylobacter* [9]. У людини кампілобактеріоз перебігає як кишкова інфекція в діапазоні від легкої діареї до тяжких форм, що супроводжуються

бактеріємією.

Бруцельоз — зоонозна інфекція, що передається від хворих тварин людині, з переважним ураженням опорно-рухового апарату, нервово-судинної та уретро-генітальної систем. Захворювання має множинні шляхи передачі: аліментарний (м'ясні, молочні продукти), контактний, аерогенний. Багатоманіття шляхів передачі зумовлене тривалим виділенням збудника хворою твариною, великою кількістю бруцел у нормальних і патологічних виділеннях тварини, можливістю потрапляння в навколишнє середовище (шерсть, молоко, м'ясо). Класичними джерелами захворювання є велика рогата худоба, вівці, свині. Збудник бруцельозу у собак *B. canis* був уперше ідентифікований у 1966 році у зв'язку зі спалахом викиднів у гончих псів. Бруцельоз також може зумовлювати орхіт, епідидиміт, лихоманку, лімфаденопатію у собак. В одному епідеміологічному дослідженні було встановлено, що близько 30% собак є серопозитивними до *B. canis*. Проникнувши до організму через систему травлення, пошкоджену шкіру або слизові оболонки, збудник поширюється лімфатичними та кровеносними судинами по всьому організму. У людини захворювання перебігає із ураженням лімфатичних вузлів, печінки, селезінки, супроводжується загальним нездужанням, тривалою лихоманкою. Бруцельоз може уражати будь-які органи та тканини організму, але більш за все страждає опорно-руховий апарат, уражуються синовіальні оболонки суглобів, сухожилля, зв'язки, сумки суглобів (з розвитком бурситу), фасції. Дотепер бруцельоз залишається в числі інфекцій, які спричиняють у багатьох країнах значну шкоду здоров'ю населення. Поширений повсюдно, він має риси крайової патології в районах з тваринницькою орієнтацією господарства. Серед країн Європи за кількістю зареєстрованих хворих виділяються Італія, Іспанія, Франція, Греція — у 60-х роках минулого століття на них припадало понад 90 % хворих з числа всіх зареєстрованих жителів континенту. В Україні найвищий рівень захворюваності на свіжі форми бруцельозу було зареєстровано в 1952 році — 1107 випадків (2,9 на 100 тис. населення). У подальшому, після здійснення ряду протиєпізоотичних і протиєпідемічних заходів, захворюваність людей на бруцельоз поступово зменшувалася.

За даними Міністерства охорони здоров'я України за останні 20 років у країні реєстрували лише поодинокі випадки бруцельозу, усі з яких були завезеними [1]. Однак, епізоотії на початку 90-х років минулого століття призвели до відновлення захворювань серед людей. Так, у 2000 році були зареєстровані місцеві випадки у Миколаївській області, де захворіло п'ять осіб [2]. Мікроби бруцели досить стійкі в довкіллі, але швидко гинуть при кип'ятінні (майже миттєво), висушуванні, під впливом прямого сонячного світла та в дезінфекційних розчинах. Вони чутливі до антибіотиків. У воді водогону бруцели зберігаються до 76 діб, у сирому молоці — до 40, бринзі, виготовленій із сирого овечого молока, — до 60 діб, у маслі, вершках, кисляку — протягом усього періоду їхньої придатності до вживання, у сирому м'ясі від хворих тварин — до 3 місяців, у засоленому — до 30 діб, у вовні — до 3–4 місяців. Бруцели можуть бути використані як один з чинників біотероризму.

Сальмонельоз — джерелом та резервуаром збудника найчастіше є велика рогата худоба, свині, вівці, коні, свійська водоплаваюча птиця, кури, у кишках яких можуть знаходитися різні серовари (різновиди) сальмонел. Нерідко сальмонели забруднюють яйця птахів, особливо водоплаваючих. Взагалі сальмонелами заражена велика кількість ссавців та птахів, їх виявляють й у черепах, земноводних (жаб, ящірок, вужів і змій), риб, раків, крабів та багатьох інших тварин. Тварини можуть виділяти збудника з фекаліями, сечею, молоком, слиною, носовим слизом, при цьому будучи або бактеріоносіями (резервуар) або клінічно хворими. У людини сальмонельоз перебігає як інфекційне захворювання травної системи, що супроводжується вираженою інтоксикацією і дегідратацією, іноді перебігає як сепсис [4]. Сальмонельоз становить серйозну медичну і соціальну проблему. Це зумовлено, насамперед, широким його поширенням, часто тяжким перебігом, особливо у дітей раннього віку і в літніх людей, можливістю хронізації процесу. Його може спровокувати виникнення чи загострення інших хронічних захворювань. Епідеміологічну ситуацію щодо сальмонельозу в більшості країн світу і в Україні оцінюють на сьогодні як несприятливу з тенденцією до подальшого погіршення. Вважають, що захворю-

ваність у 10-100 разів перевищує кількість виявлених і бактеріологічно підтверджених випадків. У європейських країнах, за даними ВООЗ, сальмонели є однією з чотирьох головних причин виникнення діареї, у рік виникає близько 1 млн випадків сальмонельозу, пов'язаного з вживанням продуктів, забруднених *S. enteritidis* [7].

Лептоспіроз — гостра інфекційна хвороба з групи зоонозів, що характеризується гарячкою, симптомами загальної інтоксикації, ураженням нирок, печінки, серцево-судинної, нервової систем, геморагічним синдромом. Захворювання спричиняється різними серогрупами патогенних лептоспір [14]. Інфекція у людини може розвинути в результаті контакту слизових оболонок або пошкодженої шкіри з сечею та тканинами інфікованих тварин, а також з контамінованою водою або піском. В Україні за останні 20 років відмічене помітне зростання захворюваності: у 1993 році зареєстровано 728 випадків, у 1997 році — 1389, за 11 місяців 1998 року — 1451 [10] з наступним деяким зниженням (у 1999 р. — 1361, у 2000 р. — 779, у 2013 р. — 361). Дані наведено на рисунку 1.



Рис. 1. Захворюваність на лептоспіроз в Україні в 1998–2013 роках [11]

Резервуаром лептоспір у природі є багато видів диких і домашніх тварин, у яких інфекція може перебігати латентно або маніфестно з різною тяжкістю. Це найчастіше є дикі гризуни (щури, миші), свійські (велика рогата худоба, свині, собаки) і промислові (лисиці, пєсці) тварини. У хворих тварин і носіїв лептоспіри зберігаються й розмножуються переважно в ниркових каналцях. Виділяючись з сечею, вони потрапляють у воду річок, озер і штучних водойм, ґрунт, на рослинний покрив, харчові продукти, різні предмети [12]. Основним носієм лептоспір се-

рогрупи *Grippotyphosa* в Україні є звичайна полівка, *Pomona* — польова миша, *Icterohaemorrhagiae* — сірий щур, іноді хатня миша [13].

Туляремія (заяча хвороба, мишача хвороба, гарячка оленячої мухи, кроляча чума, мала чума) — гостра природно-осередкова інфекційна хвороба людини, яка спричиняється бактерією *Francisella tularensis* і характеризується загальною інтоксикацією, гарячкою, ураженням лімфатичних вузлів, шкіри, легенів. Резервуаром збудника в природі є більше ніж 80 видів тварин. Основним джерелом служать гризуни — полівки звичайні, водяні щури, хатні миші, зайці, хом'яки, ондатри та інші. Можуть заражатися також вівці, корови, коні, свині. У розповсюдженні інфекції серед тварин провідна роль належить кровосисним ектопаразитам — кліщам (можуть передавати збудника трансваріально), комарам, гедзям, сліпням. Залежно від виду заражених тварин і характеру зіткнення людини з джерелом збудника розрізняють такі типи епідемічного процесу при туляремії: промисловий — заготівля шкурок водних звірків; сільськогосподарський — обмолот зерна за наявності у складах загиблих від туляремії тварин; виробничий — при переробці продукції сільського господарства; побутовий — через забруднену виділеннями гризунів воду та продукти харчування [16; 20]. Збудник туляремії проникає в організм людини через шкіру (навіть непошкоджену), слизові оболонки очей, дихальні шляхи та шлунково-кишковий тракт. У місці вхідних воріт нерідко розвивається первинний ефект, далі збудник проникає у лімфатичні вузли з розвитком лімфаденіту (лімфогенне розповсюдження). У людини туляремія характеризується інтоксикацією, лихоманкою, ураженням лімфатичних вузлів, іноді — ураженням очей, травного тракту, з можливим поширенням інфекції на легені та мозкові оболони [18].

Виділяють такі клінічні форми туляремії:

– з ураженням шкіри та слизових оболонок і лімфатичних вузлів: бубонна, виразково-бубонна, очно-бубонна, ангінозно-бубонна чума;

– з переважним ураженням внутрішніх органів: легенева (бронхітний і пневмонійний варіанти), абдомінальна (кишкова);

- генералізована (тифоподібна, септична);
- інші форми туляремії [19].

Українськими фахівцями розроблено районування територій за епідеміологічним ризиком зараження туляремією на три типи (рис. 2).



Рис. 2. Розподіл адміністративних територій України за ступенем епідеміологічного ризику зараження на туляремію

На території з високим епідеміологічним ризиком (I тип), де існують стійкі природні осередки туляремії, епізоотичні прояви, тобто реальна можливість зараження людини, виникають з частотою один раз у 1-3 роки [17]. На території II типу, з низьким епідеміологічним ризиком зараження на туляремію, інфікування людей можливе під час епізоотичних ускладнень, які виникають із середньою частотою один раз у 6-10 років. Території, на яких за останні 30 років (три і більше періодів максимальної чисельності основних носіїв і переносників) природні осередки туляремії проявляли епізоотичну активність одноразово або взагалі не проявляли, віднесено до ензоотичних територій III типу; реальна можливість зараження людини на таких територіях проблематична або взагалі відсутня [17; 21].

Ку-лихоманка або коксіельоз. У природніх умовах резервуаром для *Coxiella burnetti* служать понад 60 видів

ссавців, понад 50 видів птахів, окремі рептилії і більше 70 видів кліщів, у антропічних — домашні тварини: велика та мала рогата худоба, свині, коні, верблюди, олені, коти та інші. Зараження відбувається під час укусів інфікованих кліщів. При потраплянні в стадо однієї зараженої тварини через 3-4 місяці відбувається зараження 80% поголів'я, що входять до цього стада. Паралельно йде інтенсивне передавання збудника домашнім собакам та котам, що мешкають поряд. Механізми зараження людей коксієльозом різні: трансмісивний, аліментарний, аерогенний, контактний. Найчастішими факторами передачі інфекції є молоко, молочні та м'ясні продукти, вода, пилові частинки. Описані спалахи ку-гарячки на бавовно-прядильних, пухо-пір'яних, шаповальних фабриках; під час стриження овець, а також у населених пунктах, через які інтенсивно переганяли худобу. За цих умов відбувалася переважно аерогенна передача збудника. Аліментарним шляхом збудник передається при вживанні контамінованої води, молока, молочних продуктів, через забруднені руки. Особливо велика роль молока в поширенні збудника інфекції зумовлена тим, що його часто вживають сирим або після пастеризації, яка не завжди звільняє цей продукт від коксієл. У людини Ку-лихоманка перебігає як гостре захворювання з лихоманкою тривалістю 3-4 тижні, вираженою інтоксикацією, часто супроводжується ураженням дихальної системи — трахеїт та бронхіт.

Токсокароз. Круглі черви *Toxocara canis* і *Toxocara cati* інфікують не тільки собак і котів, але й інших тварин — вовків, лисиць, песців, тощо і є основною причиною вісцеральної мігруючої личинки у людини. Дорослі собаки часто є безсимптомними носіями інфекції. У сенсі перенесення котик відіграють меншу роль. *T. canis* інфікуються майже всі собаки протягом життя. Найбільш схильні до інфекції цуценята, які майже 100% народжуються інфікованими. З фекаліями виділяється мільйони яєць на день, які розвиваються до інфекційної стадії протягом 2-4 тижнів і залишаються вірулентними в ґрунті протягом декількох років. З цього приводу безпосередній контакт з інфікованою твариною має менше значення, ніж контакт з факторами навколишнього середовища [15]. Паразитарна інфекція у людини може перебігати безсимптомно

(найбільш часто). У випадку симптоматичної інфекції токсокароз може розвиватися у вигляді вісцеральної мігруючої личинки або очної мігруючої личинки. Ураження очей проявляється почервонінням, болем в очах, страбізмом, лейкокорією, втратою зору. Вісцеральна мігруюча личинка супроводжується симптомами загального нездужання, лихоманкою, міалгіями, гепатомегалією, нудотою, уртикарними висипаннями, алергійними проявами аж до проявів астми, при локалізації вогнища в головному мозку можливий розвиток симптоматичної епілепсії. Зараженість людей коливається від 7 % населення в розвинених країнах, до 40 % у країнах, що розвиваються. Лівову частку складають ураження, спричинені собачою токсокарою [5].

Криптоспоридіоз. Паразитарне захворювання, що викликається протистами роду *Cryptosporidium* з типу Апікомплексних. Найчастіше виявляють у собак, котів, ВРХ та людини. Паразит передається фекально-оральним шляхом, через інфіковану воду, від людей або тварин. Ооцисти виділяються з фекаліями і відразу ж є заразними. Вони резистентні до хлорування. Симптоми з'являються через 2-10 днів після зараження, в середньому на 7-й день. Іноді поява симптомів затримується на термін до двох тижнів, а в деяких випадках до одного місяця. Існують три можливі форми хвороби у людей. Захворювання може викликати гостру або хронічну діарею, яка може тривати протягом декількох тижнів. Крім діареї, можуть проявлятися болі в області шлунка, слабка лихоманка. Інші симптоми включають нудоту, блювоту, зневоднення. Можливий безсимптомний перебіг захворювання, але такі носії інфекції можуть заражати інших людей [8].

Ехінококоз. *Echinococcus granulosus* — маленький гельмінт, що мешкає в тонкому кишечнику. Статевозріла форма ехінокока паразитує в тонкій кишці остаточного хазяїна, яким може бути собака, вовк, шакал, рись, куниця, тхір, гієна чи лисиця. Під час поїдання остаточним господарем контамінованої їжі, вони інфікуються сколексами, котрі звільняються з гідатидних цист. Сколекси дозрівають до зрілих гельмінтів у тонкому кишечнику. Дорослі особини відкладають яйця, які, виділені з фекаліями, зберігають вірулентність протягом близько одного року. Цикл триває, коли проміжний хазяїн (кози, велика рогата

худоба, свині) поїдає яйця, що потрапили на пасовища і поля разом. Людина також може виступати як проміжний господар у разі випадкового потрапляння в організм яєць гельмінтів. У тонкому кишечнику вони утворюють онкосфери, що порушують цілісність слизової оболонки. Більшість онкосфер досягають печінки, а деякі потрапляють в кров'яне русло і можуть уражати будь-який орган, включаючи легені і головний мозок. Паразит розвивається до утворення цист [4]. Підозра на інфекцію виникає з виявленням великої кісти у різних органах (переважно печінці, але можливо також у легенях, головному мозку) при ультразвуковому дослідженні, КТ або МРТ.

Лямбліоз. Лямблія кишкова (*Giardia lamblia*) може спричинювати інфекцію у ссавців, що проявляється діареєю. Захворювання має фекально-оральний механізм передачі. У людини лямбліоз проявляється діареєю, спазмами, здуттям живота. Діагноз лямбліозу встановлюють на підставі ідентифікації цист або трофозоїтів у зразках калу.

Токсоплазмоз. Життєвий цикл збудника токсоплазмозу — *Toxoplasma gondii* — проходить зі зміною двох господарів: безстатевий (шизогонія) — у клітинах різних тканин багатьох видів теплокровних тварин і людини та статевий (гаметогонія) — виключно в епітелії кишечника кінцевого господаря (представники родини котячих). Кішки відіграють ключову роль у зараженні об'єктів зовнішнього середовища шляхом фекального забруднення ґрунту, води, трави тощо, оскільки тільки вони, як кінцевий господар, можуть виділяти ооцисти з фекаліями. Інфекцію поширюють також мухи і таргани, що контактують з котячими фекаліями. Найчастіше зараження людини здійснюється з вживанням м'яса інвазійних тварин — сирого або недостатньо термічно обробленого (наприклад дегустація м'ясного фаршу). Діти нерідко заражаються під час гри в пісочницях, забруднених випорожненнями тварин. Відомі випадки внутрішньолaboratorного зараження через пошкодження шкіри контамінованими інструментами [7]. У кишечнику зараженої тварини із цист виходять токсоплазми. Частина цих токсоплазм уражає епітеліальні клітини слизової оболонки тонкого відділу кишечника. Паразити розмножуються і формують цисти, які, потрапляючи назовні, слугують джерелом зараження для інших тварин, а

також людини. Виділення цист після зараження починається приблизно через десять днів. Цисти, що вийшли з кишечника, містять токсоплазми, які ще не здатні заразити інші організми. Усередині такої цисти токсоплазми мають пройти певний розвиток, який триває від одного до п'яти днів. Тільки після такого «дозрівання» у зовнішньому середовищі вони стають заразними для інших тварин і людини. Захворювання в котятих може перебігати як у безсимптомній формі, так і з тяжким ураженням нервової системи, гарячкою. За 3 тижні з моменту зараження основний господар може виділити до 1,5 млрд токсоплазм. Потім цей процес припиняється. Близько 1% домашніх котів з випорожненнями виділяє ооцисти. Цисти токсоплазм досить стійкі до дії факторів навколишнього середовища. За сприятливих умов вони залишаються інвазивними до 17 місяців, однак гинуть протягом 2-3 днів при дії температури нижче 25 °С. За різними літературними даними, інфікованість дорослого населення земної кулі токсоплазмозом становить від 30% до 80% [5]. Іноді токсоплазмоз може протікати з субфебрильною температурою, головним болем, збільшенням лімфовузлів і печінки.

Дерматофіти. Такі з них як *Microsporum canis*, *M. gypseum* і *Trichophyton mentagrophytes*, можуть спричинювати поверхневі грибкові інфекції на шкірі ссавців, передаватися людині і від неї. Ці грибкові інфекції у тварин варіюють від безсимптомної колонізації до поширених уражень шкіри. Джерелом зараження на мікроспорію, як правило, є хворі коти, рідше собаки. У 80–85% випадків люди заражаються під час безпосереднього контакту із хворими тваринами або речами, забрудненими шерстю, лусочками шкіри хворих тварин. Контагіозність висока. На грибкові ураження шкіри хворіють переважно діти, у яких шкіра виділяє менше жирних кислот, що мають фунгіцидні властивості. Ураження починається як червоні, округлі елементи, що супроводжуються незначним лущенням, які поступово збільшуються у розмірах. Висип може супроводжуватися свербінням. При ураженні волосистої частини голови утворюються вогнища обламаного волосся і лущення у вигляді кола з чіткими межами, схильні до периферійного росту. Вогнища порівняно швидко збільшуються, сягають від 4–5 см. Діагноз підтверджують виявленням

міцелію і спор грибків у препараті з гідроксидом калію або при культивуванні. Лікування, як правило, вимагає застосування протигрибкових препаратів. Коростяний кліщ (*Sarcoptes scabiei*) може спричинювати коросту ссавців, яка передається і людині. Трансмісія здійснюється при тривалому контакті зі шкірою і характеризується сверблячим еритематозним папульозним дерматитом переважно на обличчі, кінцівках і тулубі. Діагноз зазвичай встановлюють клінічно, тому що зішкрібання шкіри з використанням стерильного ножа не завжди допомагають виявити яйця або кліщів.

3. Птахи — глобальний резервуар інфекційних захворювань.

Особливе місце серед представників дикої фауни, як потенційного носія та розповсюджувача збудників інфекційних хвороб, займають птахи. В еволюційному плані вони є одним із найдавніших резервуарів збудників вірусних, бактеріальних, грибкових та паразитарних хвороб. Диким птахам належить особлива роль у формуванні сучасних ареалів інфекційних хвороб людини та тварин. На відміну від інших наземних хребетних, віруси, бактерії та паразити птахів можуть дуже швидко поширюватись на великі відстані за короткий проміжок часу, що пов'язано з особливостями біології та екології представників орнітофауни: здатністю до польоту та довгим міграціям, надзвичайною мобільністю, розповсюдженню на всій Земній кулі від Антарктиди до Арктики, великим різноманіттям видів (сьогодні їх нараховується близько 8600) та величезною чисельністю (приблизно 100 млрд особин) [22]. Зважаючи на сучасний стиль життя суспільства, його організацію колективних поселень — населених пунктів, де люди проводять найбільше часу, великої актуальності набуває вивчення біології, екології та епізоотологічний моніторинг синантропних видів птахів. Прикладом того, що птахи є складовою ланкою ланцюга розповсюдження збудників інфекційних захворювань, може бути їх участь у поширенні арбовірусів. Відомо, що птахи відіграють роль у збереженні арбовірусів між сезонами та приймають участь у їх трансконтинентальних переносах [23]. Особливої актуальності набула проблема ролі птахів у перенесенні різних

штамів грипу. Грип — це одна з особливо небезпечних вірусних хвороб птахів та людини, яка відноситься до інфекцій, що здатні викликати надзвичайні епідемічні та епізоотичні ситуації. На сьогодні, згідно з діючою номенклатурою з класифікації, вірусу грипу А існують 16 підтипів гемаглютиніну та 9 нейрамінідази. Всі підтипи гемаглютиніну зустрічаються у вірусів птахів, та лише деякі підтипи характерні для вірусів ссавців (H1, H2, H3 у людей, H1 та H3 у свиней, H3 та H7 у коней) [24]. Дикі птахи є глобальним резервуаром інфекції грипу, який у них (в більшості випадків) протікає практично безсимптомно, у вигляді ентериту, що свідчить про високий ступінь адаптації та дозволяє вважати їх природними господарями вірусів грипу А [15; 22; 26]. Аналіз накопичених даних протягом останніх 60 років показав, що основним резервуаром вірусів грипу в природі є птахи навколоводного та водного комплексів, а також представники горобцеподібних. Від них ізольовані штами, які містять всі гени вірусів, що викликали пандемії та епізоотії, а також віруси з всіма відомими сполученнями гемаглютиніну та нейрамінідази [26].

Крім грипу та арбовірусних інфекцій доведеним фактом є участь птахів у розповсюдженні цілого ряду збудників. Це, перш за все — параміксовіруси (виявлені у представників родин горобцеподібних, пастушкових, папугових, а також качок, гусей, курей, голубів, індиків), поксвіруси — віспа птахів (виявлена більш як у 60 видів), герпесвіруси (збудники чуми качок, інфекційного ларинготрахеїту, хвороби Марека), деновіруси (за результатами серологічних досліджень CELO — інфекція виявлена у курей, індиків, фазанів, дроздів, лебедів, папуг, качок та інших видів мігруючих птахів), ортоміксовіруси (захворюваність на грип зареєстрована у багатьох видів свійської птиці і диких птахів: курей, качок, японських перепілок, куріпок, голубів, мартинів, крячків, цесарок, пінгвінів та інших у більшості країн світу), а також реовіруси, бірнаввіруси та пікорнаввіруси [22]. Зафіксовані випадки перенесення та безпосереднього захворювання птахів на сальмонельоз, пастерельоз (цесарки, голуби, фазани, кури, індики, качки, гуси та багато диких видів), туберкульоз (виявлено серед горобців, шпаків, голубів,

фазанів, мартинів, гусей, лебедів, куріпок, індиків), респіраторний мікоплазмоз (у природних умовах вражає куріпок, курей, лисок, лебедів) [22; 27]. Дикі та синантропні птахи можуть відігравати певну роль у поширенні таких захворювань як вібріоз, псевдомоноз, ботулізм. Зокрема, переносниками ботулізму є 36 видів птахів, серед яких соколи, мартини, чаплі, дрозди [22]. У поширенні такого небезпечного захворювання, як орнітозу основна роль належить птахам [22]. Хвора людина на орнітоз для оточуючих безпечна, хоча сприйнятливість до цього захворювання досить висока. Частіше на нього хворіють працівники птахофабрик, мисливці та любителі птахів, а також люди, що живуть (бувають) у місцях із підвищеною кількістю птахів. Збудником орнітозу є облигатний внутрішньоклітинний мікроорганізм *Chlamidophila psittaci*, а джерелом збудника в природних умовах є близько 170 видів птахів, у яких ця інфекція, як правило, перебігає латентно, але в несприятливих умовах захворювання може розвиватися. Передається інфекція повітряно-крапельним шляхом. Для людини збудник орнітозу належить до 2-ї групи патогенності (максимальний їх розвиток призводить до виникнення епідемії) [28]. Також у зграйних птахів антропогенних біотопів виявлено підвищену кількість гельмінтних захворювань. Так, дослідження 1980-1983 рр. у м. Москва виявили високу кількість гельмінтозів серед зграйних воронових. Від 8,6% до 63,3% заражених птахів 8 видами гельмінтів, два з яких: *Syngamus trachea* та *Thominx contorta* можуть паразитувати і у домашніх тварин [29]. Україна, зокрема й Полтавщина, географічно займає центральне місце в Європі, розташована на перехресті міграційних шляхів диких птахів.

За останніми даними орнітофауна нашої країни представлена 414 видами, 207 з яких гніздяться, решта — використовують її територію для транзиту. Через територію України проходять 4 глобальних міграційних потоки: Азово-Чорноморський (Приморський), Дніпровський, широкофронтальний-меридіанний та Поліський північно-широтний [32]. Найбільш напружена орнітологічна обстановка створюється на півдні України, а саме на Азово-Чорноморському узбережжі. Тут концентруються птахи,

що летять з півночі Європи на південь та вздовж моря, осідають на численних водоймах. З іншого боку, уздовж Азово-Чорноморського узбережжя проходить головний міграційний шлях птахів з Казахстану, Каспійського моря та Південно-Східної Європи, та через гирло Дону далі на південний-захід Європи. Азово-Чорноморське узбережжя є однією з найбільш напружених в орнітологічному відношенні територій Східної Європи. Значна кількість біляводних птахів гніздиться та зимує на півдні країни. Фактично, весь південь України знаходиться у зоні підвищеного ризику поширення інфекцій, які переносяться дикими птахами протягом усього року. Другий за значимістю регіон, де під час сезонних міграцій також складається напружена орнітологічна ситуація, розташований в межах Полісся, заплави р. Десна та вздовж Дніпровського каскаду водосховищ, який включає і Полтавщину. Тут також перехрещується декілька міграційних шляхів, що ведуть до Західної Європи з Північно-Західного Сибіру, та прямі континентальні шляхи з Балтії, Скандинавії та півночі Східної Європи [22]. Полтавська область є територією через яку проходить три з чотирьох міграційних шляхів України: Дніпровський (широкофронтальний-меридіанний та Поліський північноширотний [32]. Під час зупинок мігранти постійно контактують із місцевими видами, що є безпосереднім шляхом передачі вірусних і бактеріальних захворювань. Не слід забувати, що перелітні гніздові птахи під час зимівлі в інших регіонах земної кулі також постійно контактують з патогенними мікроорганізмами, а повернувшись до місця гніздування здатні інвазувати осілі види. Так, у серпні 2016 року в Полтавській області зареєстрований випадок захворювання на гарячку Західного Нілу у мешканця Оржицького району. Найбільш вірогідно, інфікування хворого відбулося в природних умовах у кінці квітня — на початку травня під час риболовлі в пониззі ріки Сула, де він зазнав значного нападу комарів (через територію зараження пролягає Дніпровський міграційний шлях). Час зараження збігається з прильотом птахів, які і є посередниками передачі даного захворювання [30].

Велику увагу потрібно приділяти вивченню місць концентрації великих зграй птахів у населених пунктах, де постійно здійснюється їх контакт із людьми. Наприклад,

для Полтави потенційно небезпечними місцями можуть бути Театральна площа, Сонячний та Корпусний парк, де практикується постійна підгодівля великих зграй голубів батьками з дітьми, та парки і сквери, де концентруються на ночівлю воронові птахи, залишаючи після себе значну кількість фекалій, які не утилізуються. У Полтаві на зимівлі 2015-17 роках перебувало близько 80 тисяч воронових птахів, що традиційно прилетіли із північних та північно-східних регіонів і кожного дня скупчувалися на місцях вечірнього збору та ночівлі. Більш-менш постійними місцями ночівель для воронових у зимовий період на території міста є Пушкарівський ліс, Гришків ліс та лісовий масив на Інститутській горі, що знаходиться за Полтавським технічним університетом ім. Юрія Кондратюка. Також небезпечними є місця збору воронових птахів на ночівлі, для Полтави це — двори житлових будинків на розі вулиць Великотирнівська та Половка і територія обласної клінічної лікарні ім. Скліфасовського. Вище вказані місця часто відвідуються людьми, таким чином може здійснюватися циркуляція інфекційних захворювань від тварин до людей [31].

Цільове вивчення захворюваності синантропних птахів у місті не проводиться, проте зустрічаються поодинокі повідомлення про випадки враження цієї групи фауни зоонозими хворобами. Так, взимку 2018 року студенти факультету ветеринарної медицини Полтавської державної аграрної академії знайшли мертвого грака, провівши розтин виявили враження птаха туберкульозом. Узагальнюючи вищенаведену інформацію підтверджується факт перенесення птахами трансмісивних захворювань, що викликаються рядом мікроорганізмів. З огляду на наведені дані, можна стверджувати, що перелітні птахи можуть бути причиною виникнення спалахів епідемій ряду хвороб свійських тварин та людей на території України і, зокрема, в Полтавській області. Тому проведення постійного епізоотологічного моніторингу дикої орнітофауни має велике значення з точки зору прогнозування епізоотичної та епідемічної ситуації в країні. Він є ключовою ланкою у системі раннього попередження та організації заходів із запобігання поширення захворювань [22].

4. Контроль та профілактика зоонозів.

Із великої групи зоонозів, розглянуто лише частина

захворювань спричинюваних вірусами, бактеріями, найпростішими, грибами та гельмінтами, що циркулюють у популяції тварин. Саме тварини забезпечують існування цих організмів як біологічних видів. Але за певних умов, у тому числі виробничих, збудник може потрапити в організм людини й спричинити відповідний інфекційний процес, що може перебігати в маніфестній або прихованій формі. Отже, людина включається в епізоотичний процес. Зараження людини найчастіше відбувається на території природних осередків цих інфекцій. Повномасштабне знешкодження природних осередків не можливе, тому що застосування існуючих засобів на значній території може призвести до непоправних екологічних змін. Сьогодні відомі всі основні джерела збудників інфекційних хвороб і ареали тварин і птахів, які служать їхнім резервуаром у природі. Епідеміологія має достовірні відомості щодо механізмів та основних факторів передачі інфекцій в епізоотичному та епідемічному процесах. Можливе також лабораторне зараження в разі роботи з культурами патогенних мікроорганізмів. Варто зазначити, що сприйнятливість людини до цих інфекцій, як правило, висока. Роль і різновиди професійних чинників у розповсюдженні зоонозів не однакові при різних хворобах. Відносно зоонозів розроблено профілактичні та протиепідемічні заходи, спрямовані на всі ланки епізоотичного та епідемічного процесів. В ендемічній місцевості можна використовувати специфічну профілактику захворювань за допомогою вакцин проти бруцельозу, кліщового енцефаліту, ку-гарячки, Лайм-бореліозу, лептоспірозу, сибірки, туляремії. Збудники деяких зоонозів можуть бути застосовані як біологічна зброя, зокрема бактерії сибірки й туляремії (група А — патогени найвищого пріоритету, потенційні біологічні чинники масового ураження), бруцельозу (група В — чинник помірного значення). Зараження персоналу може статись на етапах розробки, виготовлення, зберігання, транспортування та застосування культур. Щоб суттєво покращати профілактику зоонозів на робочих місцях та серед широких мас, необхідно здійснити наступні заходи:

- розширити офіційний перелік зоонозів, які на державному рівні належать до професійних;
- поліпшити співпрацю медичної й ветеринарної

служб, забезпечити постійний моніторинг епізоотологічної та епідеміологічної ситуацій на ендемічних територіях;

- розробити й впровадити у практику сучасні рівні захисту персоналу від можливого зараження професійними зоонозами, а також нові ефективні засоби імунопрофілактики;

- стимулювати наукові дослідження найважливіших зоонозів, у тому числі зв'язаних з професійною діяльністю, шляхом пріоритетного відбору та фінансування запропонованих тем;

- посилити відповідальність представників ветеринарної служби, зоотехніків, тваринників та інших спеціалістів задля недопущення організації нових несанкціонованих скотомогильників, що створюють загрозу виникнення стаціонарно-неблагополучних стосовно сибірки пунктів;

- забезпечити чітке картографування всіх стаціонарно-неблагополучних пунктів (СНП), зокрема, скотомогильників в Україні;

- наявний регламент протидії зоонозним інфекціям, у тому числі зараженням у виробничих умовах з розвитком професійних захворювань, привести у відповідність до стандартів Євросоюзу;

- щорічна перевірка спільно з державною службою ветеринарної медицини господарств, об'єктів підвищеного епідемічного ризику;

- теоретична та практична підготовка з питань клініки, лабораторної діагностики та профілактики зоонозів для лікарів-епідеміологів, лікарів-актеріологів і фахівців лікувально-профілактичних закладів;

- санітарно-освітня робота серед населення, яке проживає в СНП, серед професійних груп, зайнятих заготовленням, збором, зберіганням, транспортуванням, переробкою та реалізацією сировини тваринного походження.

Запитання для самоконтролю

1. Які форми хвороб розрізняють в залежності від джерел інфекції?
2. Які найбільш розповсюджені шляхи передачі інфекції людині?
3. Які хвороби передаються людині від ссавців?

4. Кампілобактеріоз, бруцельоз, сальмонельоз, лептоспіроз, туляремія, коксієльоз, токсокароз, криптоспоридіоз, ехінококоз, лямбліоз, токсоплазмоз, дерматофіти — джерела інфікування, місця ураження, симптоми, наслідки інфікування.
5. Які хвороби передаються людині від птахів?
6. Чому птахи є глобальним резервуаром інфекційних захворювань?
7. Яка ймовірність інфікування від птахів у Полтаві та Україні?
8. Які найбільш дієві профілактичні заходи для уникнення інфекційних захворювань?

Список використаних джерел

1. Проблеми діагностики бруцельозу / О. Б. Ворожбит, Р. Ю. Грицко, О. Б. Герасун, О. П. Адамович // Природно-осередкові інфекції: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. інфекціоністів (17–18.05.2012 р., Ужгород). — Тернопіль : ТДМУ, Укрмедкнига, 2012. — С. 13–14.
2. Крамарев С. О. Проблемні питання інфекційних хвороб в Україні / С. О. Крамарев // Здоров'я України. — 2007. — № 2/1. — С. 7–8.
3. Белозеров Е. С. Бруцеллез / Е. С. Белозеров. — Ленинград : Медицина, 1985. — 184 с 4. Руководство по зоонозным и паразитарным заболеваниям / Под ред. И.К. Мусабаева. — Ташкент: Медицина, 1987. — С. 3–55.
5. Возіанова Ж. І. Інфекційні і паразитарні хвороби / Ж. І. Возіанова: в 3 т. — Т. 3. — К. : Здоров'я, 2003. — С. 210–239.
6. Поляк М. А. Клінічна маніфестація бруцельозу / М. А. Поляк, Н. О. Виноград // Труд-нощі діагностики і терапії інфекційних хвороб: Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. і пленуму Асоціації інфекціоністів України (19–20.05.2011 р., Суми). — Тернопіль : ТДМУ, Укрмедкнига, 2011. — С. 137–138. 7. Інфекційні хвороби у загальній практиці та сімейній медицині / За ред. М. А. Андрейчина. — Тернопіль : ТДМУ, 2007. — 500 с.
8. Инфекционные болезни животных / Под ред. А. А. Сидорчука. — М. : Колос, 2007. — 617 с.
9. Виноград І. А. Актуальні питання контролю арбовірусних і рикетсіозних інфекцій в Україні / І. А. Виноград, М. Д. Климчук // Інфекційні хвороби. — 1996. — №4. — С. 5–9.
10. Бережнов С. П. Аналітичний огляд інфекційної захворюваності в Україні за 11 місяців 1998 року / С. П. Бережнов, А. Г. Падченко // Сучасні інфекції. — 1999. — № 1. — С. 5–15.
11. Захворюваність на окремі інфекції і паразитарні захворювання 1998–2010 рр. — К. : МОЗ України, 2010. — Ч. І.
12. Васильєва Н. А. Еволюція епідемічного процесу лептоспірозу (за матеріалами Тернопільської області) / Н. А. Васильєва, О. С. Луцук, О. В. Павлів // Профілактична медицина. — 2011. — № 2. — С. 69–73.

13. Бернасовская Е. П. Эпидемиология иктеро-геморрагического лептоспироза (экологические аспекты) / Е. П. Бернасовская, В. Н. Кондратенко // Журн. микробиол. — 1987. — № 10. — С. 43–49.
14. Лептоспирозы / Е. П. Бернасовская, Б. Л. Угрюмов, А. Д. Вовк, Л. А. Могирева. — К. : Здоров'я, 1989. — 152 с.
15. Инфекционные болезни: Учебное пособие для вузов / Е. П. Шувалова, Е. С. Белозеров, Т. В. Беляева, Е. И. Змушко. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. — С. 423–444.
16. Постовит В. А. Инфекционные болезни / В. А. Постовит. — СПб.: СОТИС, 1997. — С. 423–432.
17. Герасименко Т. В. Районування території України за ступенем епідеміологічного ризику зараження на туляремію / Т. В. Герасименко, Л. Я. Могілевський, З. А. Хабло // Інфекційні хвороби. — 2011. — № 2 (64). — С. 42–46.
18. Особливості епізоотичного та епідемічного процесів туляремії в зоні Полісся / Т. В. Герасименко, Л. Я. Могілевський, З. А. Хабло [та ін.] // Інфекційні хвороби. — 2009. — № 2. — С. 32–37.
19. Бощенко Ю. А. Природна осередкованість туляремії в Дунай-Дністровському регіоні України / Ю. А. Бощенко, І. Т. Русев, Л. Я. Могілевський // Інфекційні хвороби. — 2004. — № 1. — С. 27–32.
20. Випадок помилки при диференційній діагностиці туляремії та онкопатології / Н. Г. Лось-Яценко, І. З. Карімов, О. А. Козловський [та ін.] // Інфекційні хвороби. — 2014. — № 1 (75). — С. 110–112.
21. Нестерова О. Є. Районування території Чернігівської області за ступенем епідеміологічного ризику зараження на туляремію / О. Є. Нестерова, З. А. Хабло, А. І. Хондога // Інфекційні хвороби. — 2012. — № 3 (69). — С. 68–70.
22. Музика Д. В. Дикі птахи, як один з головних факторів розповсюдження збудників інфекцій птиці, тварин і людей / Д. В. Музика, Б. Т. Стегній // Ветеринарна медицина. — 2012. — № 96. — С. 222–224.
23. Пшеничников В. А. Экология вирусов человека и теплокровных животных / В. А. Пшеничников, П. А. Грабарев, Н. С. Гранин — М.: Медицина, 1977. — 271 с.
24. Бакулов И. А. Инфекционные болезни диких животных списка А, В, С в странах мира (2000–2002 гг.) / И. А. Бакулов, В. М. Котляров // Болезни диких животных: Материалы междунар. науч-практ. конф., 28–30 сент. 2004 г. — ГНУ ВНИИВВиМ СОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ. — Покров, 2004. — С. 4–12.
25. Львов Д. К. Грипп остается непредсказуемой инфекцией / Д. К. Львов, А. Н. Слепушкин, С. С. Ямникова, Е. И. Бурцева // Вопр. вирусологии. — 1998. — №3. — С. 141–144.
26. Музика Д. В. Роль великого баклана (*Phalacrocorax carbo*) у розповсюдженні збудників інфекційних хвороб / Д. В. Музика // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. — 2008. — Вып. 11. — С. 204–208.
27. Аллахвердиев И. И. О некоторых живых источниках и факторах передачи туберкулеза / И. И. Аллахвердиев // Диагностика, лечение, профилактика заболеваний с.-х. животных. — Ставрополь, 1988. — С. 27–31.
28. Попельнюх В. В. Шляхи та ймовірність захворювання на орнітоз у Полтаві / В. В. Попельнюх, В. С. Дупак // Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти : матеріали Всеукраїнського нау-

- ково- практичного семінару. — Полтава : ПНПУ ім. В. Г. Короленка — 2015. — С. 103-104.
29. Иванютенко А. Н. Сезонная оценка численности врановых птиц г. Минск и их гельминтозных инвазий / А. Н. Иванютенко, Е. И. Бычкова // Экология, биоценотическое и хозяйственное значение врановых птиц: Матер. I всесоюз. совещ. — М.: Наука, 1984. — С. 86-88.
30. Державна установа «Полтавський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» / Про випадок захворювання на гарячку Західного Нілу [електронний ресурс] // режим доступу: <http://dses.poltava.ua/news/360-pro-vipadok-zakhvoryuvannya-nagaryachku-zakhidnogo-nilu.html>
31. Дупак В. С. Структура зимових ночівельних скупчень воронових птахів роду *Corvus* на території м. Полтава / В. С. Дупак, В. В. Попельнюх // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Біологія». — Харків, 2017. — Вип. 29. — С. 151-158.
32. Сезонні міграції птахів [електронний ресурс] // режим доступу: http://nature.org.ua/nr98/ukrvers/indicators/map_18.htm

ПРОМИСЛОВІ І ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Закалюжний В.М.

Сміттєзвалища — порятунок чи консервація проблеми?

Уявімо, що всі навколо зрозуміли — викидати сміття де заманеться не можна, а хто не зрозумів, того навчили штрафом на чималу суму. Від-так, все сміття, що утворюється в наших оселях, в магазинах, на базарах тощо, потрапляє до контейнерів та урн. Куди ж весь той різноманітний непотріб прямує далі?

Зібрані контейнери з відходами в нашому місті, як і в усіх містах України та в більшості країн світу (окрім найвідсталіших, де сміття взагалі не прибирають), вивозяться до спеціально відведених місць — сміттєзвалищ. В Україні існує майже сім тисяч звалищ для сміття (які також називають полігонами), загальною площею 10 тисяч гектарів. Сюди щороку завозиться близько 10-12 мільйонів тон відходів, адже в нашій країні 95% побутового сміття потрапляє на звалища, і лише вкрай незначна частка переробляється на щось корисне. Окрім цих, легальних (себто, дозволених законами та впорядкованих згідно прийнятих норм) звалищ, існують десятки тисяч нелегальних, мен-

ших за обсягами. Хоч їх регулярно ліквідовують, - вони так само регулярно виникають знову.

Відвідування типового сміттєзвалища навряд чи буде для когось приємною екскурсією. Тому зробимо лише уявний візит на цей об'єкт, аби зрозуміти, що трапляється із сміттям після того, як його забрали зконтейнеру.

Якщо коротко, то зі сміттям там не трапляється нічого. Звалище –це місце, де усі наші побутові відходи, ті самі «екологічні сліди», щороку по кілька центнерів від кожного мешканця, залишаються зберігатись на довгі роки. Слід зауважити, що на звалищі багато видів сміття не розкладається ще довше, аніж в природі. Адже тут воно захищено від вологи, сонячних променів та інших природних чинників шарами пластикових пакетів, плівки та інших «вічних» відходів.

Час від часу шари побутового сміття ущільнюються бульдозерами, аби їхній об'єм був меншим. Відомо, що сміття займає великий простір при невеликій вазі. Так, один кубічний метр побутового сміття важить близько 200 кг (для порівняння, кубометр води важить тонну, себто вп'ятеро більше). Однак, ущільнювати сміття на звалищі нелегко — наприклад, пластикові пляшки, яких стає дедалі більше, якщо вони закриті кришками, не піддаються стисканню навіть силам важкої техніки.

Що відбувається зі сміттям на звалищі? Частково воно розкладається, але наскільки це повільний процес, ми вже знаємо. Час від часу сміття горить. Це стається з різних причин. Деколи сміття займається від багать, що розводять на смітниках шукачі тутешніх «скарбів» - металобрухту, одягу, сировини, яку можна кудись здати тощо. Але головною причиною вважається так зване самозаймання звалищ. З органічної складової сміття (харчових відходів, паперу, листя та гілок) з часом утворюється звалищний газ — метан. Він накопичується у товщах сміття, звідки проривається нагору, а тоді вибухає та горить. На звалищах великих міст, де мільйони тон відходів накопичувались десятиліття-ми, під товстим нашаруванням непотребу може утворюватися справжня «лава» роками тліючого сміття. Звалищний газ є глобальною проблемою, його обсяги настільки великі, що він вважається одним з чинників глобального потепління. Горіння звалищ визнано

також одним з чинників забруднення атмосфери.

Дуже гострою проблемою звалищ є отруєння ними водоносних горизонтів, а відтак — і водних джерел. Причиною є утворення так званого фільтрату — отруйної речовини, що утворюється з природних осадів, які проходять через шари сміття та збагачуються важкими металами та токсичними речовинами. Головними джерелами утворення отруйного фільтрату стають викинуті батарейки та акумулятори, побутова хімія, будівельні матеріали (залишки фарб, лаків, клеїв), «економні» лампи, які в собі містять ртуть.

Не меншою проблемою є розповсюдження на звалищах небезпечних хвороб. Харчові відходи, які складають 25-30 % всього сміття, є поживою для комах, щурів, бездомних собак та ряду птахів (ворони, голуби, чайки). У сприятливих для розвитку умовах збудники хвороб розмножуються, а тоді зі звалища переносяться в місця проживання людей, викликаючи черевний тиф, дизентерію, холеру, лептоспіроз, а також туберкульозної та стовбнякової палички, бактерій газової гангрені та сибірської виразки тощо.

Відтак, можемо підсумувати: вивезення сміття на звалища не вирішує основної його проблеми. Звісно, краще вже непотребу бути зібраним в одному місті, аніж розкиданим навкруги. Однак перебування великих обсягів сміття на звалищах створює цілий ряд небезпек. Отже, просте складування не є вирішенням проблеми, а лише її відтягуванням .

Відходи — будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності та не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення (ст. 1 Закону про Відходи). Відходи також є об'єктом права власності (Ст.8 Закону про Відходи). Право власності на відходи може переходити від однієї особи до іншої [3, 4, 5, 12].

Винятком із зазначеної категорії речовин є неवलювані газоподібні речовини, що викидаються безпосередньо у повітря, наприклад, діоксиди вуглецю та азоту, аерозольні димові часточки, а також речовини, в основно-

му розчинні, що скидаються із стічними водами у водні об'єкти (крім тих, які акумулюються і підлягають вивезенню у спеціально відведені місця).

В цілому, стосовно відходів виробництва чи споживання за сучасних підходів мову слід вести, насамперед, про тверді відходи. Хоча під цією назвою як у міжнародній, так і у вітчизняній практиці маються на увазі не тільки власне тверді речовини, але також речовини смоло-, пасто-, емульсійно- та суспензійовоподібні та рідкого і пилоподібного фізичного стану.

Відходи, що утворюються внаслідок виробничої діяльності, називаються промисловими (техногенними).

Відходи, що утворюються у сфері споживання людини, належать до побутових.

Загальний обсяг відходів у світі сягає майже 800 млрд т, з них твердих відходів понад 300 млрд т.

В Україні питоме навантаження твердими відходами, насамперед територій гірничопромислових регіонів Придніпров'я і Донбасу на початку 2000-х років досягало 8-18 тис./км², при середньому по країні близько 3 тис./км². Важливою особливістю структури утворення відходів в Україні у зв'язку з сировинною спрямованістю економіки є домінування в їх складі гірничопромислових відходів (88 %), тоді як частка відходів інших галузей промисловості становить близько 10 %, а побутових - не перевищує 2 %.[1, 2].

До відходів належать: залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, тощо, утворені в процесі виробництва продукції або виконання робіт і втратили цілком або частково вихідні споживчі властивості (відходи виробництва):

розкривні і супутні гірничі породи, що видобуваються у процесі розроблення родовищ корисних копалин;

залишкові продукти збагачення та інших видів первинної обробки сировини (шлам, пил, відсів); новоутворені речовини та їх суміші, утворені в термічних, хімічних та інших процесах і які не є метою даного виробництва (шлак, зола, кубові залишки, інші тверді та пастоподібні утворення, а також рідини та аерозолі); залишкові продукти сільськогосподарського виробництва (у т. ч. тваринництва), лісівництва і лісозаготівель;

бракована, некондиційна продукція усіх видів економічної діяльності або продукція, що забруднена небезпечними речовинами і не придатна до використання;

неідентифікована продукція, застосування (експлуатація) або вживання якої може спричинити непередбачені наслідки, у т. ч. мінеральні добрива, отрутохімікати, інші речовини; зіпсовані (пошкоджені) і неремонтоздатні чи відпрацьовані, фізично або морально зношені вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості (відходи споживання);

залишки продуктів харчування, побутових речей, пакувальних матеріалів тощо (побутові відходи); осади очисних промислових споруд, споруд комунальних та інших служб;

залишки від медичного та ветеринарного обслуговування, медико-біологічної та хіміко-фармацевтичної промисловості, аптечної справи;

залишкові продукти усіх інших видів діяльності підприємств, установ, організацій і населення;

матеріальні об'єкти та субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує межі, встановлені чинними нормами, за умови, що використання цих об'єктів та субстанцій не передбачається.

Промислові відходи - різноманітні відходи промисловості, наприклад шлаки, та відходи промислового сільського господарства, комунально-побутові відходи, відходи гірничого виробництва можуть бути джерелом або сировиною для видобутку чи виробництва альтернативних видів палива. Крім того, виділяють електронні відходи (49 млн тонн на всій планеті станом на 2014 р.) [5,12].

Відходи — непридатні для виробництва даної продукції види сировини, її залишки, що не вживаються, або речовини, які виникають в результаті технологічних процесів, які не підлягають утилізації у даному виробництві. Відходи одного виробництва можуть використовуватися як сировина для іншого. Бажано щоби шкідливі відходи обов'язково нейтралізувалися, але економічно це зазвичай неможливо. Відходи, що видаляються з газовими потоками виробництва, є викидами.

В Україні ліцензується збір та переробка двох

видів відходів: полімерні відходи; відходи гумові.

Побутові відходи — тип відходів, що утворюються у житлово-комунальному господарстві і, в цілому, у сфері споживання людини. Переробка сміття в Україні.

В Україні, де обсяг накопичених відходів сягає 15-20 млрд. мЗ, з них можна видобувати золото, срібло, платину, ванадій, титан, ртуть, цинк та інші елементи періодичної системи Д.І. Менделєєва [1,2,3].

Нові економічні відносини та демонополізація сфери послуг зумовили структурні зміни на підприємствах санітарного очищення, в результаті яких створено підприємства різних форм власності, конкурентна діяльність яких не завжди підкріплена нормативно-правовою базою.

Щоб вирішити весь комплекс питань, пов'язаних з небезпечними відходами, Мінприроди розробило проект «Програми переробки небезпечних відходів». Програмою визначена стратегія й основні напрями у сфері переробки токсичних відходів. Проблема розглядається на трьох рівнях — загальнодержавному, регіональному, місцевому (об'єктному).

У напрямі обмеження створення токсичних відходів основні заходи повинні базуватися на вдосконаленні технологічних циклів підприємств, що діють. У напрямі зменшення накопичень, знешкодження і видалення відходів операції повинні здійснюватися в спеціально відведених місцях або об'єктах із створенням відповідних полігонів, оснащених типовими модульними комплексами.

До складу полігонів входять:

- завод по знешкодженню й утилізації;
- майданчик поховання;
- гараж спецтранспорту.

Капітальні вкладення в українську технологію складають до 100 доларів на одну тонну на рік, із значним зниженням капіталовкладень при розміщенні нового енерготехнологічного комплексу на території ТЕЦ, що діє. Планується розробка проектів комплексів для низки міст України з подальшою реалізацією спочатку пілотних установок, а потім і самих комплексів. Екологічні проблеми забруднення в Україні - смітники.

Проблема смітників стоїть перед людством, мабуть, з

того самого часу, як воно з'явилося на землі, і чимдалі, тим вона стає серйознішою.

На сьогодні в Україні проблема смітників — одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем забруднення навколишнього середовища. Ця проблема настільки нагальна не тільки в Україні, а й у всьому світі, що навіть з'явився такий вислів " відходи беруть нас за горло".

У кожному людському помешканні утворюється величезна кількість непотрібних матеріалів та виробів, починаючи від старих газет та журналів, порожніх консервних банок, пляшок, харчових відходів, обгортки та упаковок, закінчуючи битим посудом, зношеним одягом та поламаною побутовою чи офісною технікою. Кожного дня ми змушені стикатися з відходами: вдома, на вулиці, біля торгових точок. Всюди нас оточують папірці, обгортки з пластика, скло, целофан.

Із зростанням кількості міст та промислових підприємств постійно збільшується кількість відходів. Промислові і побутові відходи створюють безліч проблем, таких як транспортування, зберігання, утилізація та ліквідація.

Сміття утворюється і накопичується не лише у житлових приміщеннях, а й у офісах, адміністративних спорудах, кінотеатрах і театрах, магазинах, кафе й ресторанах, дитячих садках, школах, інститутах, поліклініках та лікарнях, готелях, на вокзалах, ринках чи й просто на вулицях.

Викидаючи сміття, люди порушують один з основних екологічних законів кругообіг - речовин у природі. Адже, вилучаючи з природи чимало речовин, людина змінює їх до невпізнанності та повертає у природу у вигляді сміття, яке не розкладається на вихідні речовини природнім шляхом.

Коли більшість із нас виходить із під'їздів багатоповерхових будинків, перше, що бачимо, - це смітники. Таке значне зростання кількості відходів - результат, передусім, зміни способу життя людей та надзвичайного поширення предметів одноразового використання. Нерегулярне вивезення побутових відходів, накопичування їх в міських кварталах викликає неприємний запах та сприяє розмноженню мух, мишей, пацюків - переносників різних інфек-

ційних захворювань.

Якщо не за рівнем життя, то принаймні за кількістю побутових відходів Україна не відстає від середньоєвропейського показника. Поступово наша країна перетворюється на смітник Європи. Щороку накопичується близько 10 млн. тонн сміття, близько 160 тисяч гектарів землі в Україні зайнято під смітники (це близько 700 смітників, що існують в кожному місті або селі). Замість того, щоб приносити прибуток і без того небагатій країні, мільйони тонн відходів отруюють землю, воду, повітря. За прогнозами як закордонних, так і вітчизняних фахівців, екологічна ситуація в Україні, без перебільшення, наближається до критичної, адже переробкою відходів у нас займаються на дуже низькому рівні.

Усі відходи поділяються на:

- **побутові**, що утворюються в результаті життєдіяльності людей та амортизації предметів побуту;
- **промислові**, що утворюються при виробництві продукту, або виконанні робіт, під час яких вони втратили свої споживні якості;
- **сільськогосподарські**, що утворились в сільськогосподарському виробництві;
- **будівельні** (відходи в процесі будівництва будівель споруд, виробництва будівельних матеріалів);
- **споживання** (вироби і машини, що втратили свою споживчі властивості в результаті фізичного і морального зносу);
- **радіоактивні** (невикористані радіоактивні речовини і матеріали, що утворюються при роботі ядерних реакторів, при виробництві та використанні радіоактивних ізотопів) [5, 6 12].

Кількість відходів та їх склад залежить від багатьох чинників і можуть значно відрізнятися навіть на сусідніх вулицях міста. Структура відходів визначається рівнем розвитку країни, специфікою і розміщенням промислових та господарських об'єктів тощо. Приблизний склад міських твердих відходів, %: папір — 41, харчові відходи - 21, скло — 12, залізо та його сплави — 10, пластмаса — 5, деревина — 5, гума та шкіра — 3, текстиль — 2, алюміній — 1, інші матеріали - 0,3.

Шляхи розв'язання проблеми сміття та відходів в Україні.

Усього в країні під сміттям різного виду і походження зайнято 160 тисяч гектарів земельних угідь. Виникла навіть наука про смітники - техногенна геологія. Модуль техногенного навантаження на одиницю площі нашої країни становить 41391 тону на квадратний кілометр, відповідно на одного жителя - 480 тонн. Це позамежні цифри. Україна - одна з найбільш забруднених і екологічно напружених країн світу. Для порівняння: техногенне навантаження на одиницю площі в нашій країні вдесятеро перевищує таке в Росії [13].

Порівняння з передовими країнами світу просто некоректне, оскільки в них утилізація промислових відходів здійснюється на 65-80% поточного виходу. Надію вселяє той факт, що ще років 15-20 тому ситуація в більшості країн була приблизно такою самою, як сьогодні в Україні: відходи в основному відправлялися на смітники, полігони для поховання або спалювали. Людство дійшло висновку, що потрібно принципово змінювати підхід до побутового сміття як такого. Переоцінка цінностей сталася на початку 80-х років ХХ ст., коли розвинені країни зрозуміли, що стосовно відходів метод "як з очей, так і з думки" проблеми не вирішує.

Як правило, прибирати й ліквідувати тверді побутові відходи повинна місцева влада. Прибирання оплачується з місцевого бюджету, який в свою чергу формується з місцевих податків, тобто тип ліквідації сміття і якість прибирання визначаються бажаннями і фінансовими можливостями місцевих жителів.

Утилізація (застосування з користю) сміття у великих містах і міських агломераціях - надзвичайно важлива народногосподарська проблема. Найбільш широко застосовуються компостування, спалення і піроліз твердих побутових відходів. Найбільш простим способом знешкодження і переробки твердих побутових відходів є компостування. Це аеробний біологічний процес із виділенням тепла під впливом термофільних мікроорганізмів, які окислюють органічну речовину. Із 30 т компосту, вивезеного на 1 га сільськогосподарських угідь, можна отримати до 0,5 т азоту, фосфору і калію, а також 1

т вапняку. Особливо ефективно компостування в тих районах, де вміст органічних речовин у смітті значний і є потреба в добривах.

Спалення сміття набуло широкого поширення в останні, десятиріччя. Перевагою процесу є можливість використати сміття як енергетичну сировину. У середньому з 1 т твердих відходів можна отримати 1000 кг пари і 150 кВт електроенергії. До недоліків методу слід віднести утворення великої кількості пилу і шлаку, а також значне забруднення атмосфери.

Останніми десятиліттями частка ТПВ, які спалюють з утилізацією матеріалів і теплоти, неухильно зростає.

Теплоту від спалювання ТПВ можна використувати для одержання:

- гарячої води чи водяної пари (утилізаційні котельні),
- електроенергії за рахунок роботи водяної пари (утилізаційні електричні станції), теплоти та електроенергії (утилізаційні теплоелектроцентралі).

У разі використання ТПВ як палива беруть до уваги два основні принципи: їх теплотворну здатність та вплив на стан природного середовища продуктів згоряння. Враховують і доступність для масового використання та необхідну активність, яка забезпечує: горіння ТПВ.

Завдяки вже відпрацьованій технології на деяких сміттєспалювальних заводах при ліквідації твердих відходів отримують електроенергію або пару. Залежно від потреб населеного пункту для переробки сміття використовують установки різної потужності — від 100 до 3000т. за добу.

В Україні сміттєспалювальні заводи діють у Києві, Харкові та інших містах. У 1989 році на сміттєспалювальних заводах України знешкоджено 8,2% твердих побутових відходів. Попереднє сортування сміття на заводах за існуючою технологією не передбачається.

Київський сміттєспалювальний завод "Енергія" став доладу у грудні 1987 року. Завод призначений для переробки (знешкодження) методом спалювання твердих побутових відходів м. Києва. На час будівництва заводу попереднє сортування відходів у місцях їх утворення не проводилось. Таким чином, завод переробляє несортвані

побутові відходи. Ще один такий завод діє у Дніпропетровську. Обладнання для цих підприємств було придбано у Чехословаччині. Завод "Енергія оснащений 4 сміттєспалювальними котлами "Дукла". Кожен з котлів здатен спалювати 15 тонн відходів за годину.

Завдяки роботі заводу було припинено експлуатацію двох київських сміттєзвалищ: у районі села Проліски по Бориспільській трасі ("Бортничі") і Пирогівського - на окружній дорозі ("Пирогово") [11].

Відходами сміттєспалювальних заводів є: тверді відходи (золи та шлаки), рідкі (стічні води), газоподібні (димові гази, серед яких найнебезпечнішим складником, що утворюється в значних кількостях, є: оксид сульфуру (IV).

Останнім часом вчені багатьох країн виказують занепокоєння у зв'язку із зростаючими викидами в атмосферу забруднюючих речовини сучасними сміттєспалювальними підприємствами. Причиною цього стали відомості про те, що внаслідок спалювання пластмаси та деяких видів паперу утворюються нові хімічні речовини - діоксини і фурани, які з викидами надходять у повітряний басейн. Стандарти гранично допустимих рівнів концентрації діоксинів у багатьох країнах немає. Занепокоєння також викликає наявність зольних домішок на сміттєспалювальних підприємствах, оскільки вони містять важкі метали.

Спецобладнання на побудованих за радянських часів українських ССЗ не розраховане на ефективну боротьбу з забрудненнями, в тому числі і діоксинами. Загалом, діяльність вітчизняних сміттєспалювальних заводів офіційно визнана небезпечною. Крім того, дорогий природний газ та електроенергія роблять діяльність вітчизняних підприємств збитковою. Їх закриття вважається справою часу, і лише відсутність коштів на альтернативні методи поводження з відходами є причиною того, що ССЗ усе ще працюють.

Все більше з'являється відомостей про негативний вплив звалищ на підземні води, а також на навколишні річки. Від спалювання до реутилізації. Спалювання, як захід для ліквідації побутових відходів, явище позитивне, особливо якщо це супроводжується постачанням електроенергії або пари. Але ж з відходів можна вилучати певні речовини - метал, скло, папір, гуму, пластмасу

тощо з метою їх повторного використання. Процес вилучення з відходів цінних компонентів з подальшою ліквідацією у природокористуванні зветься утилізацією. Якщо вилучені згодом компоненти стають сировиною для іншого виробництва, то в такому разі користуються поняттям реутилізація,

Теоретично всі відходи повинні підлягати реутилізації, але процес вилучення із сміття цінних компонентів досить складний. В деяких регіонах, наприклад, США реутилізується до 22% відходів. Алюміній, скляний посуд і сталь можуть бути реутилізовані практично безмежно. Виробництво алюмінію з 1 т вторинної економить 4 т. бокситів та 700 кг спеціального коксу, на 35 кг знижуються викиди в атмосферу алюмінієвих фтористих сполук. До того ж знижуються енерговитрати на виплавляння металу. За існуючими оцінками, близько 90% скляних відходів придатні для відновлення. Кожна тонна скляного бою економить майже 1,2 т первинної сировини [1,2, 3].

Реутилізація макулатури сприяє збереженню мільйонів гектарів лісу, економії енергії і води, зниженню забруднення атмосфери і води.

Донедавна більша частина молока, молочнокислих продуктів, безалкогольних напоїв і пива розливалась виробниками у скляні пляшки, які можна було здавати, повертаючи їх закладну вартість. Машини розвозили пляшки і доставляли назад порожні, їх відмивали і знову наповнювали. Така система ефективна лише в такому разі, коли відстань між виробником і споживачем невелика. Однак по мірі зростання відстаней транспортні витрати стали надто великими, а споживачеві доводиться платити не лише за пляшки, а й за їх перевезення.

З'явився інший вид тари — легкої, яку можна викинути і не везти назад. Одночасно вона виявилась дуже вигідною для її виробників — адже прибуток щоразу отримується від кожної виробленої пляшки чи банки!

Отож, не дивно, що нинішня ситуація така — тара одноразового використання складає близько 6% усіх твердих побутових відходів, близько 50% негорючих відходів і приблизно 90% сміття на узбіччях доріг, яке не піддається біодеградації (тобто, не розкладається природнім шляхом).

Така тара небажана у екологічному відношенні, оскільки виробництво необхідних матеріалів та її самої спричинює забруднення повітря. Все це — приховані витрати, не вказані на товарному чеку. Покупець платить не лише за прибирання сміття, а й за забруднення повітря, лікування тощо. Екологічним активістам США, які добре усвідомлювали цю проблему, вдалося домогтися прийняття так званих "пляшкових біллів" у 9 штатах країни. Це сприяло тому, що споживачі поступово стали надавати перевагу тарі багаторазового використання.

Захоронення (могильники) використовуються як альтернатива відкритих звалищ. При цьому сміття просто закопують у землю або висипають на поверхню і зверху присипають шаром ґрунту. Оскільки відходи в такому випадку не горять і вкриті ґрунтом, вдається уникнути забруднення повітря і розмноження небажаних тварин. На жаль, саме ці обставини, а також фінансові можливості бралися, як правило, до уваги при влаштуванні могильників. Не враховувалося те, як відбувається колообіг води, які речовини можуть утворитися в процесі розкладу сміття, як запобігти іншим небажаним явищам. Будь-яке зручне пониження рельєфу ставало місцем захоронення сміття.

Із захороненням сміття пов'язані супутні екологічні проблеми:

вимивання речовин і забруднення ґрунтових вод;
утворення метану;

просідання ґрунту.

Найсерйозніша проблема — забруднення ґрунтових вод. Вода — універсальний розчинник. Просочуючись крізь шари захоронених відходів, дощова (тала) вода "збагачується" різними хімічними речовинами, які утворюються у процесі розкладання сміття. Така вода з розчиненими у ній забрудниками називається фільтратом.

Коли вона проходить крізь необроблені відходи, утворюється особливо токсичний (отруйний) фільтрат, у якому поряд з органічними рештками наявні залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали з консервних бляшанок, батарейок та інших електроприладів, причому це все направлено барвниками, пестицидами, миючими засобами та іншими хімікатами. Неграмотний вибір місць захоронення і

нехтування засобами безпеки дозволяє цій отруйній суміші досягати водоносних горизонтів [9].

Друга проблема — **утворення метану** — пов'язана з анаеробними процесами, які відбуваються у захоронених шарах сміття без доступу повітря. Утворюючись, цей газ може поширюватись у землі горизонтально, накопичуватись у підвалах приміщень і вибухати там при запалюванні. Поширюючись у вертикальному напрямку, метан спричинює отруєння й загибель рослинності. За відсутності рослинного покриву починається ерозія ґрунту, захоронені відходи оголюються і виходять на поверхню.

Найбільш ефективним є піроліз твердих побутових відходів, який включає дроблення і висушування сміття, видалення усіх неорганічних фракцій, нагрівання іншої маси до 485С без доступу повітря. Із 1 т органічної маси добувається 160 л штучної низько сірчистої нафти, 70 кг вугілля, горючі гази. Однак такі заводи досить дорогі і ефективні в дуже великих містах.

Отже, захоронення і спалювання - найпоширеніші шляхи, які застосовуються людством для вирішення проблеми твердих побутових відходів. Інші принципово нові методи, які дозволяють знешкоджувати сміття ще до того, як воно з'явилося, вивчатимуться надалі.

Державне регулювання проблеми.

На сьогодні в Україні поводження з відходами визначається Законами "Про охорону навколишнього природного середовища" (1991 р.), "Про відходи" (1998 р.), "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", "Про поводження з радіоактивними відходами", "Про металобрухт", Кодексом України про надра, а також "Програмою поводження з твердими побутовими відходами", затвердженою постановою Кабінету Міністрів України № 265 від 4 березня 2004 р. (розділи 2,3), іншими нормативними документами [5,8].

Зокрема, згідно статті 5 Закону України "Про відходи", основними принципами державної політики у сфері поводження з відходами є "пріоритетний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людини від негативного впливу відходів, забезпечення ощадливого використання матеріально сировинних та енергетичних ресурсів, науково обґрунтоване узгодження екологічних,

економічних та соціальних інтересів суспільства.

"Стаття 15 Закону "Про відходи" зобов'язує громадян України, іноземців та осіб без громадянства дотримуватись законодавчих вимог, оплачувати діяльність підприємств, що займаються ліквідацією відходів, виконувати інші обов'язки щодо запобігання забрудненню навколишнього природного середовища відходами. Українське законодавство стосовно поводження з відходами постійно вдосконалюється. У цьому беруть участь не лише державні установи, а й громадські організації [5].

Основні напрями діяльності в цьому аспекті визначені Законами України "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про відходи".

Згідно цієї схеми відходи розподіляються на три групи: енергоресурсні (горючі), матеріалоресурсні та відходи, що не підлягають утилізації при теперішньому рівні розвитку науки та техніки. Матеріалоємні відходи можуть бути повністю знешкоджені та утилізовані технологіями, ефективними з точки зору екології. Відходи, що не утилізуються на даний час, зберігаються до того періоду, коли стане можливою утилізація або переробка, для попередження небажаних екологічних ефектів.

Три тисячі переповнених сміттєвих полігонів і десятки тисяч нелегальних смітників становлять небезпеку для природи й людей. Тільки впровадження замкнутого циклу переробки побутових відходів дозволить вирішити цю проблему.

Спостерігаючи за щоденним накопиченням відходів, не можна не подивуватись з того, який потужний потік матеріалів усіх видів рухається лише в одному напрямку — від місця видобування ресурсів на смітник. Так само, як природні екосистеми залежать від кругообігу речовин, так стійке існування технологічного суспільства, зрештою, залежатиме від людської здатності і вміння рециклізувати практично всі види матеріалів. У зв'язку з цим найдоцільніше застосовувати не один метод, а розробляти комплексну програму ліквідації відходів.

Італійська мафія у свій час пролила багато крові, щоб отримати контроль над сферою вивозу й утилізації сміття в Нью-Йорку, Чикаго й інших американських містах. Директори радянських сміттєвих полігонів були найбільш

заможними людьми. Смітники зберігають у собі дуже багато корисного й коштовного. Проблема лише в тім, як корисне відокремити від некорисного. Якщо не навчитися робити цього, сміття стане джерелом великих екологічних, соціальних й економічних проблем. У нашій країні поки що так і відбувається.

Для всіх нас дуже важливо усвідомити, як це усвідомили мешканці розвинених країн, наскільки "смітцевий вал" небезпечний для міста, довкілля. Не менш важливо й те, що й цю проблему можна легко подолати, зробивши невелике зусилля над собою.

На жаль, знайдуться лише поодинокі громадяни, котрі нестимуть обгортки від морозива чи бляшанку від пива бодай 100 метрів, розшукуючи смітник. Але й навіть коли цей смітник поруч, наприклад, на зупинці транспорту, все одно, купи сміття знаходяться де завгодно поруч із ним. То ж, можливо, європейський вибір починається з банально знайомого з дитинства, але такого складного принципу - чисто не там, де прибирають, а там де не смітять.

Щороку людство продукує понад 2 мільярди тонн сміття. Це в середньому 200 кілограмів на людину. В країнах активного споживання ця цифра сягає 2 тонни на рік на людину. Тобто кожен представник «середнього класу» продукує щороку маленьку вантажівку сміття.

Відходи гниють на сміттєзвалищах, забруднюють океани та руйнують екосистеми. У багатьох країнах світу давно замислилися над тим, як уникнути перетворення планети на великий смітник. Виявляється, сміття можна переробляти знову в ресурс — і робити з нього або речі, або енергію. Громадськість аналізує найбільш успішні світові приклади розумного поводження зі сміттям.

Швеція є одним зі світових лідерів, що використовують технологію «енергія-зі-сміття» (waste-to-energy). Близько 2,5 мільйонів тонн сміття щороку спалюється для вироблення електрики або тепла. У Швеції — десятки сміттепереробних заводів та «смітцевих» електростанцій. Вони забезпечують енергією близько мільйона сімей — чимало як для 10-мільйонної країни. Таке місто як Мальме 60% своєї енергії бере з відходів. 99% сміття в країні використовується або як паливо для електростанцій, або як

сировина для виробництва. Швеція настільки успішна в переробці власного сміття, що їй його не вистачає. Тому вона почала його завозити з-за кордону. Країна імпортує сміття з Норвегії, Британії, Німеччини та інших країн. При цьому шведи аж ніяк не «купують» цей мотлох: навпаки, інші країни доплачують їм за використання своїх відходів.

У Відні, столиці Австрії, сміттєспалювальний завод став теплоелектростанцією — і водночас мистецьким об'єктом. У 1989-му році нову будівлю заводу Шпіттеляу у Відні доручили побудувати Фріденсрайху Гундертвассеру — одному з геніальних архітекторів ХХ століття. Вийшов справді шедевр: будівля з кольоровими жовтими плямами, нерівними лініями, «живою» мистецькою енергією. На ньому сьогодні на теплову енергію перетворюється 265 тисяч тонн сміття на рік, що дозволяє опалювати цілі райони Відня.

Але австрійці навчилися й іншому мистецтву: перетворення відходів на ресурс. Вони непогано почуваються в концепції «циркулярної економіки» — коли сміття стає сировиною для виробництва нових речей. Сьогодні, наприклад, вони активно застосовують біотехнологію, що дозволяє розщепляти пластик. Для цього використовується особливий грибковий фермент, який здатен розщеплювати полімери на прості мономерні елементи. Так забезпечується "колообіг пластику": відхід від одного продукту використовується для створення іншого. За допомогою цього ферменту можна розщепляти, наприклад, пластикові пляшки. Чи поліестер, який сьогодні масово використовується в текстилі.

Британія є одним із світових лідерів в іншій технології: перетворенні харчових відходів на енергію. Для цього застосовується так зване "анаеробне розщеплення". Просто кажучи — використання бактерій для переробки харчових відходів і отримання біогазу та біодобрива. На спеціальному заводі перекидається доступ кисню, в результаті чого розмножуються бактерії, що розщепляють залишки їжі.

За оцінками британського уряду, в середньому подібний завод може виробляти енергії розміром у 200 кВт-год. з однієї тонни сміття.

У Британії цю технологію застосовують кілька сотень

заводів. Вони здатні забезпечувати енергією понад півмільйона будинків.

Сингапур є одним із прикладів країн, які перетворили свої проблеми на свої переваги. Маленька країна з браком землі просто не могла собі дозволити великих сміттєзвалищ. Тому вона стала будувати енергоблоки на смітті. Сьогодні вони спалюють понад 8 тисяч тонн сміття на день, що дозволяє зменшити його обсяги на 90%. Те, що не спалюється (наприклад, метали) — продається. Завдяки «сміттеенергії» Сингапур виробляє 2500 МВт-годин електрики на день.

Інша азійська країна, Південна Корея, пішла ще далі. Місто Сонгдо (60 кілометрів від Сеула) — один із найяскравіших прикладів «смарт-міста» — чи навіть «міста майбутнього». Створене фактично «з нуля», біля найбільшого в країні аеропорту, місто запроваджує небачені раніше нові технології.

Одна з них стосується сміття. Замість сміттєзбиральних машин, за відходи відповідає підземна система. Спеціальна пневматична каналізація забирає сміття безпосередньо з квартир. Через підземні труби воно транспортується до сортувальних механізмів. У майбутньому воно постачатиметься на завод, що вироблятиме з цього сміття велику кількість енергії.

Тверді відходи - промислова екологія.

Небезпека, що породжується господарською діяльністю людини, сьогодні вже перевищує всі розміри та результати природніх катастроф та катаклізмів. Вона з усіх боків підступила до життєвого середовища людини. На сьогодні існує реальна загроза подальшого існування людства. Підтвердженням цієї експертної оцінки американського еколога Б.Коммера ми бачимо в сучасному забрудненні світового океану та атмосфери, трансграничному перенесенні забруднювачів, деградації ґрунтів, у зпустелюванні та обезлісованні окремих територій, в накопичуванні у біосфері шкідливих речовин, наслідками шкідливої дії для природи ми бачимо у зміні клімату за рахунок «парникового ефекту» та в періодичному випаданню кислотних дощів, а для - людини в онкозахворюваннях та у виникненні діатезів у кожній третій людині.

Абсолютно точного числа хімічних речовин, створе-

них людиною або виділенних нею з природних джерел, невідомо. За науковими даними вважається, що їх число перевищило бмлн. речовин і постійно зростає на 3-5% від їх загальної кількості за один рік. Та тільки близько 80 000 речовин та їх сполук використовується людиною в господарстві та науковій діяльності, маючи певну комерційну цінність. Їх щорічний приріст становить від 500 до 1000 речовин та сполук. Багато з цих речовин володіють біологічною активністю, що проявляється в їх мутагенних, канцерогенних, тератогенних властивостях, які ведуть до системних змін в клітині, викликаючи порушення в її структурно-функціональних системах забезпечення життєдіяльності, зокрема в :

- генетичній
- мембранній
- ферментно-білковій.

Використання людиною в повсякденній діяльності цих речовин та їх сполук неминуче веде до їх появи у відходах її життєдіяльності.

Відходи — це будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення. Відходи класифікують: за агрегатним станом відходів; за властивостями;

- за походженням;
- за джерелами забруднення.

За агрегатним станом відходи поділяють на:

- тверді;
- рідкі;
- газоподібні.

Відходи за властивостями поділяють на наступні категорії(класи):

- малонебезпечні;
- помірнонебезпечні;
- високонебезпечні;
- надзвичайно небезпечні.

Відходи за походженням ділять на наступні види:

- промислові;
- сільськогосподарські;
- побутові;

- військові.

Відходи за джерелами забруднення ділять на наступні види:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні.

До фізичних відходів відносять: шум, ультразвук, вібрацію, випромінювання, електрохімічні поля, тощо.

До хімічних відходів відносять: хімічні речовини та їх сполуки, що утворюються в процесах виробничої та інших видів діяльності, які підлягають утилізації та подальшій переробці.

До біологічних відходів відносять: антибіотики, шкідливі мікроорганізми, віруси, гриби, спори рослин, тощо.

Сучасна структура промислового виробництва в Україні характеризується високою питомою вагою ресурсо- та енергоємних технологій. Значні масштаби ресурсо-користування економіки України спричиняють високі обсяги щорічного утворення та нагромадження твердих відходів виробництва і споживання.

Основними джерелами утворення твердих відходів в Україні залишаються підприємства гірничорудного, хімічного, металургійного, машинобудівного, паливно-енергетичного та будівельного комплексів, які займають і будуть займати в найближчій перспективі провідне місце в структурі національної економіки. А значить, у найближчій перспективі не буде суттєвих структурних перемін в утворенні твердих промислових відходів.

На сучасному етапі щорічно в Україні утворюється близько 1 млрд. тонн твердих відходів виробництва та споживання. Тільки десята частина із них застосовується як вторинні матеріальні ресурси, а решта попадає в сховища, шламонакопичувачі, терекони. Тверді промислові відходи на сучасному етапі займають площу 1600 км², а загальний їх обсяг досяг 25 млрд. тонн, в тому числі 4,5 млрд. тонн високотоксичних. Вони являються одним з найбільш вагомих факторів забруднення довкілля і негативного впливу на всі його компоненти: інфільтрація сховищ, горіння териконів, пилоутворення та інших факторів, які зумовлюють міграцію токсичних речовин, приводять до

забруднення підземних та поверхневих вод, погіршення стану атмосферного повітря, земельних ресурсів, тощо. А головне, впливають на самопочуття та здоров'я людей.

В Україні на сучасному етапі не подолано розрив між прогресуючим накопиченням відходів та заходами по їх утилізації та знешкодженню, що відповідно загрожує поглибленням екологічної кризи.

Ефективне вирішення екологічних проблем пов'язаних з ліквідацією чи обмеженням негативного впливу твердих відходів на довкілля та здоров'я людей можливе тільки на основі послідовної реалізації Законів України. «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів» та інших нормативно-правових актів, державних стандартів України з охорони навколишнього природного середовища, санітарних норм і правил та інших документів [4 — 10].

Це привело до екологічної паспортизації підприємств, установ, організацій, реєстрації та паспортизації джерел забруднення довкілля та опосередкованого впливу їх на здоров'я людей, введення єдиного державного класифікатора твердих відходів. А головне, до формування державних принципів вирішення проблеми твердих відходів на сучасному етапі являються:

- пріоритетний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людей від негативного впливу твердих відходів;
- забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних ресурсів;
- економія енергоресурсів ;
- науковообгрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства щодо утворення твердих відходів та поводження з ними;
- поступова мінімізація виробництва твердих відходів, особливо високотоксичних;
- здійснення державного обліку твердих відходів щодо їх утворення та розміщення;
- здійснення загальнодержавного контролю та

моніторингу за місцями і об'єктами утворення та розміщення твердих відходів для запобігання їх шкідливого впливу на довкілля та здоров'я людей.

Історико-екологічний аспект проблеми твердих відходів.

За твердженням авторитетного британського журналу «The Economist» на межі XX і XXI століть тверді відходи стали екологічною проблемою антропічного забруднення навколишнього середовища, вирішенням якої найбільш стурбовані жителі розвинутих країн. Та як зволікання у вирішенні цієї проблеми неминуче веде до кризи відходів або кризи сміттєзвалищ.

Вперше заговорили про дану проблему в кінці IX століття у США.

Першопричинами її виникнення являється:

- Зростання ціни на землю;
- Зростання кількості твердих відходів;
- Зростання питомої ваги твердих відходів на одного жителя;
- Урізноманітнення складу твердих відходів та зростання в них екологічно небезпечних елементів;
- Зростання ціни на їх утилізацію;
- Невдоволення населення, яке проживає поблизу сміттєзвалищ, так як виникають екологічні проблеми та загрози їх життю;
- Зростання екологічних вимог до них.

Цей перелік причин можна продовжити, але всі вони взаємозв'язані, тому їх вирішення можливе в площині комплексного розв'язання.

Історично, що в полі зору екологів завжди находились рідкі та газоподібні відходи, які ставали об'єктами першочергового екологічного контролю та врегулювання, так як їх джерела виникнення та функціонування не можна було змінити чи скрити.

В той же час тверді відходи старалися забрати ізперед очей будь-яким доступним шляхом:

- Перевезенням на сміттєзвалища;
- Захороненням на полігонах;
- Закопуванням в землю;

- Скиданням у води морів та океанів.

Узагальнюючою властивістю твердих відходів являється їх переміщення.

Так, за роки радянської влади на території України своєчасно не перероблялися та не утилізувалися промислові тверді відходи, що призвело до утворення териконів біля вугільних шахт, «не рукотворних» гір гірничодобувної промисловості, озер із мільйонним тоннажем осадів після виробництва соди, мінеральних добрив та ще інших багатотоннажних хімічних виробництв.

Як наслідок цього недбайливого відношення до довкілля стала техногенна катастрофа на Стебниківському калійному комбінаті, який знаходиться на Львівщині. У 1983 році на цьому підприємстві була зруйнована гребля відстійника, в результаті чого 4.5 мільйона м³ висококонцентрованих розсолів калійного виробництва потрапили в р.Дністер, що привело до руйнування доріг та мостів, було знищено понад 2 млн. кг товарної риби та малька, виникли перебої у водозабезпеченні Чернівців та інших міст. Лише у Новодністровському водосховищі, що знаходиться на відстані 500 км. від Стебника, була зупинена руйнівна сила калійних солей, які осіли товстим пластом на глибині 14-15 метрів.

Ця екологічна катастрофа набатом б'є у дзвони про необхідність поважливого і поміркованого ставлення до твердих відходів, які в останні роки піддаються екологічному контролю та регулюванню їх впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Раз і назавжди потрібно позбутися бездумного складування твердих відходів на відкритих територіях, закопування їх в землю та розміщенням на сміттєзвалищах, що приводить до перекладання вирішення сучасних екологічних проблем на прийдешні покоління.

На сучасному етапі розвитку економіки незалежної України питання по контролю та регулюванню утворення та захоронення твердих відходів здійснюється згідно вимог закону України «Про відходи», за порушення якого наступають адміністративні міри покарання, а у окремих випадках — кримінальна відповідальність.

Тверді відходи та джерела їх утворення.

Тверді відходи в залежності від місця їх утворення поділяють на дві категорії:

1. промислові;
2. побутові, або відходи міського господарства.

Тверді промислові відходи.

Відходи, що утворюються в процесі видобування корисних копалин, їх збагачення у виробничих процесах називаються промисловими.

До твердих промислових відходів відносять відходи металу, дерева, пластмас, резини та інших матеріалів, осади стічних вод після їх обробки, шлами пилу в системах мокрого очищення газів, а також промислове сміття.

Джерела утворення твердих промислових відходів.

Основна маса твердих промислових відходів утворюється на підприємствах:

- гірничої промисловості (шлаки, відвали та ін.);
- чорної та кольорової металургії (шлаки, шлами, відходи металу, колошниковий пил та ін.);
- металообробна промисловість (металева стружка, браковані вироби, лом, тощо);
- лісової та деревообробної промисловості (лісозаготівельні відходи, відходи деревини при виготовленні меблів, паркету, дверей, вікон та інших дерев'яних виробів, відходи клеїв, формальдегідних смол, лакофарбових матеріалів та ін.);
- енергетики (шлаки, попіл, жужелиця, які утворюються на теплових електростанціях);
- хімічної та суміжних галузей промисловості (фосфогіпс, галіт, недогарок, шлами, шлаки, скло, цементний пил, гума, пластмаси та ін.);
- харчової промисловості (кості, шерсть та ін.);
- легкої промисловості (шматки тканини, шкіри, гуми, пластмаси та ін.);

До твердих промислових відходів належать також:

- осади стічних вод;
- шлами пилу в системах мокрого очищення газів;
- промислове сміття [5].

Екологічні аспекти проблеми утворення твердих промислових відходів та шляхи її вирішення.

Інвентаризація та статистична звітність за останні 10

років свідчить, що на підприємствах України щороку утворюється 1 млрд. твердих промислових відходів. Із них 100 млн. тон токсичних, а 2,5-3,5 млн. тонн високотоксичних, які за європейськими стандартами відносяться до першого класу небезпеки. Кількість підприємств, на яких фіксують токсичні відходи перевищує 2500. Загальний обсяг накопичення токсичних відходів становить 4,5 млрд. тонн, а поточні витрати на їх утримання становлять щорічно більше 25% від вартості виробленої продукції.

За обсягами утворення домінують токсичні відходи, які містять важкі метали (хром, свинець, нікель, кадмій, ртуть). Переважно це відходи підприємств чорної і кольорової металургії, хімічної промисловості, машинобудування (гальванічні виробництва), гірничо-хімічні комбінати та інші.

Окрему групу твердих токсичних відходів становлять непридатні до використання та заборонені до застосування хімічні засоби захисту рослин. За даними офіційної статистики, кількість цих відходів, накопичених в Україні, становить близько 13500 тонн. Вони зосереджені по всій території України, нерідко знаходяться у непристосованих приміщеннях, а подекуди просто неба.

В нашій державі нараховується близько 300 накопичувачів твердих токсичних відходів, які побудовані без належного технічного захисту і стали джерелом екологічної небезпеки регіонального масштабу. Не вистачає обладнаних сховищ для зберігання токсичних відходів і установок для їх знешкодження та регенерації.

В Україні на сьогоднішній день неподолано розрив між прогресуючим накопиченням твердих токсичних відходів і заходами з їх утилізації та знешкодження, що загрожує поглибленням екологічної кризи.

Ефективне вирішення всього комплексу питань, пов'язаних з ліквідацією чи обмеженням негативного впливу твердих токсичних відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини можливе тільки на основі реалізації законів України «Про відходи» та «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» [5,6, 10].

Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів.

На сучасних вітчизняних підприємствах гірничої та гірничорудної промисловості здійснюється розробка корисних копалин на 5 тисячах родовищ. Однак їх добування та використання проводиться не раціонально. Застосування застарілих методів їх видобутку приводить до того, що в надрах Землі залишається 50% солей, 40% кам'яного вугілля, 25% руди металів. Лише третина одержаних корисних копалин використовується за прямим своїм призначенням, а дві третини попадають у відвали та підси-пання. Не дивлячись на те, що потенційно можуть використуватись в якості сировини або вторинних матеріальних ресурсів у гірничо-хімічній промисловості для одержання цінних матеріалів, в будівництві для одержання штучних гальки і щебеню з подальшим їх використанням як наповнювача бетонних сумішей, в будівництві брукованих доріг, для підси-пання залізничних насипів, для одержання керамічних виробів.

Більш повного використання сировинно-матеріальних ресурсів добиваються в гірничо-хімічній промисловості. Прикладами можуть служити електро-хімічні виробництва, комплексне використання апатит-нефілінової породи, та хімічна переробка вугілля, нафти, сланців, торфу та деревини. Якщо раніше при коксуванні вугілля єдиним продуктом був кокс, то на сучасних коксохімічних підприємствах по мимо коксу одержують ароматичні вуглеводні, аміак, водень, метали та інші органічні речовини. Їх кількість становить понад 300 видів органічних сполук. Значне зменшення кількості відходів в даному виробництві знизило антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище.

На підприємствах кольорової металургії для зниження кількості відходів використовують метод комбінування, сутність якого полягає в поєднанні основного виробництва з підприємствами сірчаноокисотної промисловості, які переробляють флотаційний колчедан (хвости флотації поліметалевих сульфідних руд) та пічні вихідні газы, що містять діоксид сірки.

Великий обсяг твердих відходів утворюється і на підприємствах чорної металургії. Так, при виплавленні однієї тонни сталі утворюється 650-700 кг твердих відходів-шлаків, шлаків та відходів металу. Шлаки та шлами вико-

ристовуються у будівельній індустрії для виробництва будівельних матеріалів, а відходи металу направляються на повторну переплавку. Тому на сьогоднішній день потребує вирішення проблема бережливого та раціонального використання металу та виробів із нього.

Раціональне використання металу необхідно здійснювати на підприємствах металообробної промисловості, добиваючись зниження металоємкості виробів, умілого використання металопрокату, зменшення випуску бракованих виробів, здійснення всіх мір по його максимальному використанню, дбайливого ставлення до відходів металу. Згідно державних стандартів відходи металу діляться на лом та відходи.

Ломом металів називаються зношені деталі та ті, що вийшли з вжитку, а також вироби з металу і сплавів.

Відходи металів називаються промислові відходи всіх стадій переробки металу або сплаву від його виплавлення до механічної обробки, які становлять 80-85 % відходів металообробних заводів.

Відходами лісової галузі являється деревина, яка не може бути використана в деревообробній промисловості та в будівництві. Використовують її, як екологічно чисте паливо.

Відходи деревообробної промисловості використовують для виготовлення товарів широкого вжитку та культурно побутового призначення, ДВП та ДСП, карболітових та каролітових плит.

Відходи шлаку та золи, які утворюються в процесі експлуатації ТЕС, запаси яких оцінюються в десятки мільйонів тонн, використовують як сировину для виробництва будівельних матеріалів (шлакоблоки).

Тверді відходи хімічної та суміжних з нею галузей промисловості складають щорічно більше 500 млн тонн. Близько 120 видів із них включено до вторинних матеріальних ресурсів.

Зупинемось на характеристиці найбільш важливих відходів хімічної промисловості та їх використання.

При отриманні сірчаної кислоти з колчедану залишається твердий відхід - піритний недогарок. На кожну тонну сірчаної кислоти утворюється близько 0,6 тонни недогарку, що містить близько 58% заліза, до 3% міді,

сульфату кальцію, невеликих кількостей срібла, золота і деяких інших цінних компонентів. Піритні недогарки з успіхом використовуються у виробництві цементу, скла, кераміки та в будівельній індустрії для одержання штучних гальки та щебеню, для регенерації металів.

Одним з можливих шляхів переробки недогарка є хлорне випалення

Крім перерахованих компонентів фосфогіпс містить сполуки магнію, кремнію і рідкісних металів. На 1 т фосфорної кислоти утворюється від 4,5 до 8,4 т фосфогіпсу.

Фосфогіпс використовують для отримання сірчаної кислоти і цементу, для обробки засоленних ґрунтів, для виробництва будівельних матеріалів. Переробка фосфогіпса на вказану продукцію вимагає значних матеріальних затрат на створення і експлуатацію відповідних виробництв, проте витрати в цьому випадку менші, ніж витрати на отримання тієї ж продукції з традиційної сировини, а також зберігання і транспортування фосфогіпсу.

Враховуючи масштаби відходів фосфогіпсу, що утворюються, раціональне використання його має величезне народногосподарське значення.

При отриманні концентратів фосфорної сировини утворюється значна кількість хвостів збагачення (1,7-2 т на 1 т готової продукції). Утилізація цих відходів є частиною проблеми комплексного використання сировини. Так, наприклад, з апатитової руди можна виділити нефеліновий, титано-магнієвий та інші концентрати, які служать сировиною для отримання кольорових і рідкісних металів.

Складування цих відходів вимагає відчуження великих сільськогосподарських угідь, створюючи загрозу їх засолення, підвищення ступеня мінералізації підземних вод на прилеглий території. В той же час галітові відходи можна успішно застосувати для отримання хлориду натрію (харчової, технічної та кормової солі).

Собівартість цієї солі буде значно вище за звичайну. Тому до цих пір не наладжується її виробництво, а здійснюють поховання цих відходів у вироблених шурфах копалень.

Велика кількість відходів утворюється в содовій промисловості у вигляді так званої дистилярної рідини (на 1 т готової продукції близько 8 т відходів). Основними компо-

нентами відходів содового виробництва є хлориди натрію і кальцію. Розроблено декілька варіантів утилізації дистилярної рідини з отриманням хлоридів кальцію і натрію, вапняної муки, товарного і будівельного вапна та інших матеріалів.

До твердих промислових відходів відносять і промислове сміття, щорічні обсяги накопичення якого у масштабах нашої держави досягають десятки мільйонів тонн. Поділ його на компоненти виявся економічно недоцільним. Тому на сучасному етапі розвитку вітчизняної промисловості використовують дві системи його обробки:

- переробка;
- утилізація за допомогою високотемпературного піролізного реактора.

Так, у Запоріжжі розроблена і з успіхом використовується система переробки промислового сміття в будівельні матеріали та в комбіновані добрива.

Знешкодження та захоронення твердих промислових відходів.

Всі тверді промислові відходи в залежності від їх впливу на ґрунти, підземні ґрунтові води, атмосферу та здоров'я людини поділяють на чотири класи токсичності:

- I - надзвичайно небезпечні;
- II - високо небезпечні;
- III- помірно небезпечні;
- IV- мало небезпечні.

До I класу токсичності відносяться надзвичайно небезпечні тверді промислові відходи :

- малорадіоактивні;
- ртуть та її сполуки;
- миш'як та його сполуки ;
- цианіди;
- та інші надзвичайно отруйні речовини.

До II групи токсичності відносять високо небезпечні тверді промислові відходи :

- важкі метали та їх солі;
- хром та його солі ;
- кадмій та його солі ;
- свинець та його солі;
- відходи гальванічних виробництв;

- осад стічних вод промислових підприємств;
- шлам пилу із систем мокрого очищення газів.

До III групи токсичності відносять помірно – небезпечні тверді промислові відходи (які утворюються на підприємствах хімічної промисловості і не відносяться до перших двох груп токсичності)

- сода та дистилярна рідина ;
- розчини солей;
- пластмаси та інші.

До IV групи токсичності відносять мало небезпечні тверді промислові відходи :

- деревина;
- зола;
- шлами;
- продукти збагачення мінеральної сировини .

В залежності від класу токсичності тверді промислові відходи знешкоджують та проводять їх захоронення.

Основними методами знешкодження та захоронення твердих промислових відходів являються:

1. біологічне окислення ;
2. термічна обробка;
3. складування у поверхневих сховищах;
4. захоронення високотоксичних речовин та їх сполук в поверхневих шарах землі [5,6,7].

Біологічне окислення використовують для знешкодження та стабілізації осадів стічних вод на очистних спорудах. В результаті його застосування утворюється біогаз та органічні добрива. Біогаз використовують для одержання тепла та електроенергії, а органічні добрива в сільському господарстві .

В останній час все більше застосування для знешкодження та утилізації твердих промислових відходів знаходять термічні методи їх обробки на сміттєспалювальних заводах та полігонах.

Процес низькотемпературного піролізу проходить при температурах від 300 до 900⁰C в стаціонарних вертикальних циліндричних печах (ретортах). В якості теплоносія використовуються рідкі продукти розкладання твердих горючих матеріалів, розплави солей та інші матеріали. Використовують також нагрівання за допомогою електричної дуги та струму високої частот.

Склад газоподібних продуктів процесу можна змінювати в широких межах залежно від складу твердих промислових відходів, температури і кількості кисню в реакційній зоні. Часто для попередження утворення вуглецю в реакційну зону вводиться водяний пар. Твердий залишок низькотемпературного піролізу використовують як наповнювач при виробництві гумотехнічних та пластмасових виробів або як сорбент.

Високотемпературний піролиз використовують для утилізації лаків, фарб, клеїв, пластмас та інших відходів, до складу яких входить хлор та його сполуки для запобігання утворення діоксину. В результаті цього процесу одержуємо: горючий газ, пірокарбон і рідку смолу.

Горючий газ використовують як альтернативне джерело теплової енергії, полікарбон — як сировину для виробництва різних полімерних матеріалів.

Одним з основних способів захоронення великотоннажних твердих відходів є їх складування в поверхневих сховищах.

Для їх створення потрібно:

- виділення землі органами місцевого самоврядування;
- проведення геолого-екологічної експертизи виділеної ділянки;
- походження на її розміщення з екологічною інспекцією та державним санітарним наглядом;
- віддалення її від населених пунктів та відкритих водоймищ;
- незатопленістю її території паводковими водами;
- низьким рівнем ґрунтових вод;
- наявності водотривкого глинистого шару;
- проектна документація на її будівництво;
- будівництво та експлуатація сховища відповідно до екологічних та санітарних вимог.

В них зберігають піритний недогарок, фосфогіпс, галітові відходи, дистилярну рідину та інші відходи.

Як правило, складовані у поверхневих сховищах відходи не відносять до категорії токсичних, але у разі неправильного їх зберігання та при наявності недоліків в конструкції можуть привести до значного забруднення ґрунту та водоймищ.

Основними типами поверхневих сховищ являється шламонакопичувачі та шламосховища.

Шламонакопичувачі — це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією заводів і призначені для накопичення проектної кількості шламів. Шлам подається трубопровідним транспортом або підвозяться автомашинами.

Вони можуть бути в залежності від місця утворення наступних типів:

- Балково-ярового;
- Насипні.

Після заповнення шламонакопичувача його консервують шляхом засипання піском (товщина шару 0,6 м) та ґрунтом (товщина шару 0,5) та передаються для використання у сільському господарстві.

Шламосховища — це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією підприємств і призначені для накопичення шламів, які подаються трубопровідним транспортом.

За конструкцією вони бувають насипного типу. Їх розміщують на спеціально спланованих майданчиках і обгороджують валами трапецієподібної форми. Їх висота залежить від виду, властивостей та кількості осаду. Найчастіше вали роблять із ґрунту, взятого із чаші шламосховища, що дозволяє збільшити його об'єм.

Кожне шламосховище повинно мати дренажні пристрої, що збільшують міцність греблі та покращують процес зневоднення шламів. Він дозволяє також відводити забруднені стоки з сховища для знешкодження або повторного використання.

При похованні високотоксичних твердих відходів в поверхневі шари землі (шурфи, печери, свердловини і т.д.) їх заделегіть стабілізують розчинами рідкого скла, бетону, бітуму. Отримані блоки поміщають у поверхневі шари землі. Цей спосіб використовується для захоронення малорадіоактивних відходів, ртуті та її солей, миш'яку, цинідів, арсенідів, солей важких металів, гальванічних шламів та інших відходів, які відносяться до I і II групи небезпеки.

Тверді побутові відходи.

Питання сміття або твердих побутових відходів

(ТПВ), як слід їх термінологічно коректно називати, актуальне в будь-якому місті нашої планети, і потребує як найшвидшого свого вирішення. Ціна цього рішення вимірюється не тільки вартісними показниками, які становлять мільярди доларів, а й чистотою навколишнього середовища та здоров'ям людей.

Та як показує життя, маніціпальні чиновники, які повинні щоденно її вирішувати, «відвертають» від неї ніс, як в переносному, так і буквальному значенні.

Сучасні аспекти проблеми ТПВ.

На сьогоднішній день ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з: харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстиля, скла, полімерних матеріалів. Але разом з тим, в цій суміші можна знайти солі ртуті з батарей, фосфоркарбонати з флюорисцентних ламп, токсичні хімікати, які містяться в залишках фарб та розчинників, лаків та аерозолей, акумуляторах.

Його кількість залежить від: пори року, побутових та харчових потреб людини, розвитку економіки товарів народного вжитку, тари та інших чинників. Так, осінню кількість твердих побутових відходів зростає за рахунок опавшого листя з дерев та відходів фруктів та овочів.

Зростанню кількості ТПВ сприяють товари одноразового використання; товари народного споживання з короткочасним терміном служби людині, які ми купуємо, споживаємо та викидаємо не дивлячись на їх залишкову вартість. Сприяє росту потоку сміття і тара, яка до того ж видозмінює його. Так за останні п'ятдесят років в твердих побутових відходах зменшилась кількість скла та жестианих банок, в той же час значно зросла кількість пластику та інших полімерних матеріалів. На сучасному етапі розвитку суспільства кожна людина за даними статистики в середньому за одну добу створює від 2 до 3 кг твердих побутових відходів. І мають тенденцію до постійного зростання, що заставляє муніципальну владу всіх міст постійно шукати оптимальні шляхи утилізації відходів своїх громадян.

Найкращим із них являється шлях по елементного збирання відходів, який дає змогу оптимально вирішувати

проблему їх утилізації та всебічного використання вторинних ресурсів сировини та матеріалів.

Другим шляхом утилізації ТПВ, являється їх вивіз до санітарних зон, де вони сортуються для одержання вторинної сировини і спалюють в спеціальних печах для отримання енергії.

Третім шляхом утилізації твердих побутових відходів являється їх захоронення на спеціальних сміттєзвалищах або полігонах.

Четвертим шляхом утилізації ТПВ являється його зберігання на відкритих площадках, яке приводить до розмноження гризунів та забруднення атмосфери, підземних і поверхневих вод [3].

Проблеми твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні.

Проблеми накопичення та утилізації твердих побутових відходів виникають і потребують свого вирішення в кожній цивілізованій країні на протязі трьох останніх століть. Неявляється виключенням і Україна.

На сьогоднішній день щорічний об'єм викидів твердих побутових відходів в Україні становить близько 50,5 млн тонн, або 200 млн м³ і мають тенденцію до зростання. В порівнянні з 1990 роком в ТПВ зросла питома частка паперу та пластику, а знизилась — скла, металів та харчових продуктів. Ці зміни складу ТПВ підтверджують світову тенденцію до збільшення кількості паперу та пластику в побутових відходах за рахунок сучасних видів упаковки товару.

Вище приведені цифри свідчать про необхідність вирішення питань із збиранням, утилізацією, переробкою та захороненням твердих побутових відходів. Для їх вирішення необхідно здійснювати комплексний підхід по управлінню відходами [1,2,3].

Комплексне управління твердими побутовими відходами.

Комплексне управління відходами починається із змін поглядів на те, чим являються побутові відходи.

Цей новий погляд ми бачимо в афористичному формулюванні Пола Коннета «сміття — це не речовина, а мистецтво змішувати разом корисні речі та предмети, визначаючи їм місце на сміттєзвалищі.Змішуючи корисні речі з

непотребом, токсичні речовини з безпечними, горючі речовини та ті які не піддаються горінню, ми не повинні дивуватись, що одержана суміш безкористна, токсична і погано горить.Ця суміш і буде називатись твердими побутовими відходами».І буде представляти собою небезпеку для людей і навколишнього середовища кудаб не попала вона: на сміттєсховище, сміттєспалювачі чи на сміттєпереробний завод.

Традиційні підходи до проблеми твердих побутових відходів орієнтувались на зменшення небезпечного впливу їх на навколишнє середовище шляхом ізоляції сміттєзвалища від ґрунтових вод, очистка викидів сміттєспалювальних заводів.

Нетрадиційний підхід до проблеми твердих побутових відходів орієнтується на вхідний контроль побутових відходів.

- Основна концепція комплексного управління відходами передбачає, що побутові відходи складаються з різних компонентів, які в ідеальній ситуації не повинні змішуватися між собою, а повинні утилізуватися окремо один від одного найбільш вигідними екологічно-економічними методами.

- Комбінація технологій і заходів, включаючи скорочення кількості відходів, вторинну переробку і компостування, захоронення на полігонах та сміттєспалювання повинні використовуватися для утилізації тільки того чи іншого спецефічного компонента ТПВ. Всі технології та заходи повинні використовуватися в комплексі, взаємодоповнюючи одне одного.

- Муніципальна система утилізації твердих побутових відходів повинна розроблятися з урахуванням конкретних місцевих проблем та базуватися на місцевих ресурсах. Досвід в утилізації ТПВ повинен здобуватися шляхом розроблення та виконання невеликих програм.

- Комплексний підхід до переробки відходів повинен базуватись на стратегічному довгостроковому плануванні для забезпечення гнучкості та адаптації до майбутніх змін у складі та кількості твердих побутових відходів і доступності технологій утилізації.

- Участь місцевої влади, а також всіх груп населення (сміттєвиробників) в реалізації програми комплексного

управління твердими побутовими відходами.

Концепція комплексного управління відходами передбачає, що на додаток до традиційних методів утилізації твердих побутових відходів (сміттєспалювання та захоронення) повинні стати їх невід'ємною частиною заходи по скороченню кількості відходів, вторинна переробка відходів і компостування. Тільки комбінація декількох способів може сприяти ефективному рішенню проблеми твердих побутових відходів [11].

Основні етапи та технології по утилізації твердих побутових відходів.

Комплексна система управління твердими побутовими відходами передбачає наступну схему розв'язання проблеми з їх утилізацією:

1. роздільний збір небезпечних компонентів твердих побутових відходів;
2. скорочення відходів;
3. вторинна переробка відходів;
4. спалювання відходів;
5. захоронення твердих побутових відходів.

Виконуючи вимоги Законів України «Про відходи» та «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» [5, 10]. В нашій державі з 2001 року організовано роботу по прийманню особливо небезпечних високотоксичних компонентів твердих відходів:

- акумуляторів та батарейок;
- люмінесцентних ламп.

Але їх мережа ще недостатньо розвинута.

Під скороченням відходів ми розумієм не тільки зменшення їх загальної кількості, але й зменшення їх токсичності та інших шкідливих властивостей.

Суттєвого скорочення твердих побутових відходів на сучасному етапі можна досягти виконуючи триєдину задачу:

1. Видалення з твердих побутових відходів небезпечних токсичних компонентів (акумулятори, батарейки, люмінесцентних ламп.) через відокремлене їх збирання.
2. Видалення з твердих побутових відходів через відокремлене збирання відходів будівництва та будівельного сміття.
3. Скороченням відходів паперу та пластику, які є

домінуючими компонентами в твердих побутових відходах, складаючи 40-45% від їх кількості. Для цього необхідно:

- Зменшити вагу та об'єм паперової та пластикової упаковки товару
- Використовувати оптимально необхідну кількість матеріалів на упаковку товару
- Використовувати тару багаторазового використання або таку, яку легко переробити
- Віддавати перевагу упаковці, для виготовлення якої використовували екологічно чисті матеріали.

Згідно постанови Кабінету Міністрів України №668 «Про програму використання відходів виробництва і споживання» здійснюємо вторинну переробку твердих побутових відходів, яка передбачає виконання наступних завдань:

1. Відбір компонентів, які можна використати в якості вторинного матеріального ресурсу.

2. Відбір органічних компонентів твердих побутових відходів (залишки харчових продуктів, очисток овочів та фруктів, тощо) для компостування.

3. Відбір залишків лаків, фарб, клеїв, пластмас, пластику та інших продуктів органічного синтезу для високотемпературного піролізного спалювання.

4. Відбір відходів, які не піддаються спалюванню.

Значна кількість компонентів твердих побутових відходів з успіхом переробляється в корисні матеріали та товари.

Скло переробляють шляхом подрібнення та переплавлення. Якщо скляний бій одного кольору та задовільної якості то його використовують як вторинний матеріальний ресурс для виготовлення виробів з скла. Якщо він не одного кольору та низької якості, то його використовують як наповнювач при виготовленні будівельних матеріалів. В багатьох містах існують підприємства по відмиванню і повторному використанню скляного посуду.

Сталеві та алюмінієві банки видаляють з твердих побутових відходів і переробляють з метою одержання відповідного металу.

Папір та паперові відходи видаляють з відходів і використовують як вторинний матеріальний ресурс у виробництві паперу.

Відходи будівництва та будівельне сміття використовують як вторинний матеріальний ресурс для одержання щебеню та піщано-гравійної маси.

Харчові відходи, очистки овочів та фруктів, листя та інші органічні відходи використовують для компостування або біотехнологічної переробки.

Компостування здійснюють на відкритому повітрі з утворенням компостних куп різного розміру та доступу кисню повітря до них за допомогою періодичного їх перекидання або застосування спеціальної аерації. В результаті одержують компост через 2 тижні або три роки в залежності від застосованої технології компостування.

Більш перспективною технологією переробки твердих побутових відходів являється компостування без доступу кисню повітря. Для цього бетонні ємкості або колодязі заповнюють відходами харчування, очистками овочів і фруктів, гноєм, листям, тирсою й т.п., щільно закривають їх, щоб не було доступу повітря. Через певний період починається бродіння суміші внаслідок життєдіяльності метанобактерій і виділення ними біогазу (суміші метану та чадного газу) який використовують як вторинний енергетичний ресурс. Після закінчення процесу бродіння отримуємо компост-знежарений, без запаху, цінніший за гній. Його використовують як високо ефективне органічне добриво.

Слідуючим етапом вторинної переробки твердих побутових відходів являється відбір залишків лаків, фарб, клеїв, пластмас, пластику, лінолієму та інших продуктів органічного синтезу до складу яких входить або може входити хлор, спалювання яких не допускається при температурі 600-900⁰С, так як утворюються діоксини. Існує 75 видів діоксинів. Всі вони токсичні. Добове надходження їх в організм людини одної мільярдної грама підвищує ризик онкологічних захворювань. А при спалюванні 1 кг полівінілхлориду, з якого виготовляють багато видів лінолеумів, шпалер, пластикових віконних рам та бутілок, утворюється до 50 кг діоксину. Цієї кількості досить для інтенсивного розвитку онкологічних пухлин у 50000 лабораторних тварин.

Тому потрібно хлормісткі побутові відходи спалювати при температурі більше 1200⁰С, щоб не допустити утворення діоксинів.

Заключним етапом вторинної переробки твердих побутових відходів являється видалення із них компонентів, які не піддаються горінню. В більшості випадків цими компонентами являється будівельне сміття, яке використовують для виготовлення щебеню та пісчано-гравійної маси(суміші).

Спалювання твердих побутових відходів використовують для зменшення їх обсягів та для одержання тепла і елекроенергії.

У світовій та вітчизняній практиці використовують чотири методи термічного знешкодження та утилізації твердих побутових відходів :

1. шарове спалювання непідготовлених твердих побутових відходів у топках сміттєспалювальних котлів

2. Шарове або камерне спалювання підготовлених твердих побутових відходів (звільнених від баластових складових) у топках енергетичних котлів

3. Низькотемпературний піроліз твердих побутових відходів з їх підготовкою або без неї

4. Високотемпературний піроліз твердих побутових відходів з їх підготовкою або без неї.

Принципи дії та технологічне описання яких приведене у попередньому розділі роботи.

Кожний із них, втій чи іншій мірі зменшує об'єм перероблених відходів: від 2% при високотемпературному піролізі до 30% при шаровому спалюванні непідготовлених відходів.

Слід зазначити, що сучасні сміттєспалювальні установки забезпечені системою газової очистки та електрогенератором. Вони використовуються в комплексі з іншими методами утилізації твердих побутових відходів або у випадку їх великого потоку.

Захоронення твердих побутових відходів використовуються як міра їх утилізації в слідуючих випадках:

1. високотоксичності матеріалів;

2. негорючості компонентів відходів та не можливість їх переробки в будівельні матеріали;

3. залишки горючих компонентів відходів;

4. всі побутові відходи у випадку відсутності установки для їх спалювання.

Захоронення здійснюється на санітарних полігонах,

які відповідають екологічним вимогам та санітарно-епідеміологічним нормам і являють собою сучасну складну інженерну споруду, обладнану системами боротьби із забрудненнями ґрунту, води, повітря.

Санітарні полігони ще тривалий час будуть залишатися основним способом переробки твердих побутових відходів. Альтернативою йому може стати первинна покомпонентна утилізація відходів.

Загальнодержавні завдання у сфері поводження з твердими відходами.

Відповідно до вимог Конституції України, Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «про металобрухт», постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів», нормативно-правових актів та державних стандартів України з охорони навколишнього природного середовища, санітарних норм і правил та інших документів суб'єкти господарської діяльності у сфері поводження з твердими відходами повинні виконувати наступні загальнодержавні завдання:

1. Всебічний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людей від негативного впливу відходів;

2. Обґрунтоване узгодження економічних та екологічних інтересів суспільства щодо утворення, розміщення, утилізації та захоронення твердих відходів.

3. Здійснення комплексу наукових, технічних, технологій та маркетингових досліджень по виявленню ресурсної цінності твердих відходів;

4. Проводити максимально можливу утилізації твердих відходів шляхом прямого, повторного та альтернативного використання їх ресурсної цінності;

5. Зведення до мінімуму утворення та зберігання твердих відходів та зниження токсичності;

6. Організація роздільного збору небезпечних (високо токсичних) компонентів твердих відходів;

7. Проведення екологічної паспортизації суб'єктів господарської діяльності;

8. Здійснювати науково-технічне обґрунтування лімітів на утворення та розміщення твердих відходів під час виробництва суб'єктами господарської діяльності;

9. Проведення загальнодержавної класифікації та паспортизації твердих відходів;

10. Здійснювати державний облік твердих відходів щодо їх утворення і розміщення через органи статистики;

11. Здійснювати загальнодержавний контроль та моніторинг за місцями та об'єктами утворення та розміщення твердих відходів для запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Основні принципи та шляхи вирішення проблеми твердих відходів на сучасному етапі.

Основними принципами державної політики України у сфері вирішення проблем твердих відходів на сучасному етапі є пріоритетний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людини від їх негативного впливу, забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів, науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів щодо утворення та використання твердих відходів.

Основними напрямками вирішення проблеми твердих відходів на сучасному етапі являється:

- розроблення та затвердження загальнодержавної програми по вирішенню проблем твердих відходів;
- запровадження молівідходних та безвідходних технологічних процесів в переробці твердих відходів;
- забезпечення своєчасного збирання та знешкодження твердих відходів;
- дотримання правил екологічної безпеки при їх розміщенні, переробці та знешкодженні;
- зменшення токсичності твердих відходів у виробничих процесах;
- забезпечення комплексного використання твердих відходів;
- стимулювання роздільного збирання компонентів відходів;

- сприяння максимально можливій утилізації твердих відходів;
- постійне розширення переліку твердих відходів, які підлягають вторинному використанню;
- організація контролю та моніторингу за місцями та об'єктами розміщення твердих відходів, запобігання їх шкідливого впливу.

Запитання для самоконтролю.

1. Дайте визначення поняття сміття і відходи.
2. Сміттєзвалища та полігони відходів.
3. Класифікація відходів.
4. Способи переробки відходів.
5. Проблеми відходів у світі та Україні.
6. Промислові та побутові відходи.
7. Історико-екологічний аспект проблеми твердих відходів.
8. Знешкодження та захоронення твердих промислових відходів.
9. Основні етапи та технології по утилізації твердих побутових відходів.
10. Основні принципи та шляхи вирішення проблеми твердих відходів на сучасному етапі

Література

1. Батлук В.А. «Основи екології»: Підручник.-К.:Знання, 2007.
2. Білявський Г.О. та ін. «Основи екології»:Підручник.-К.: Либідь, 2004.
3. В.С.Джигирей В.С. «Екологія та охорона навколишнього природного середовища»: Навч.посіб.-5-те вид. випр. і доп.-К.: Т-во «Знання», КОО, 2007.
4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» ВВР.- 1991.- № 41 .
5. Закон України «Про відходи» ВВР.- 1998.-№36-37.
6. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» ВВР.- 1995.- № 27.
7. Закон України «Про екологічну експертизу» ВВР.- 1995.- № 8.
8. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» ВВР.-1994.-№27.
9. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» ВВ.- 2002.
10. Закон України «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» ВВР, 2000.-№44.
11. Парфенюк А.С. Ефективний шлях вирішення проблеми твердих відходів в Україні — індустріальна термомізно-енергетична рекуперация // Безпека життєдіяльності .- 2005. - №12. - с.36-41.
12. Сытник К.М., Брайон А.В. и др. Словарь-справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. — 665с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. **Бажан Анатолій Григорович** — старший викладач кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
2. **Білаш Валентина Павлівна** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії людини УМСА;
3. **Гринь Володимир Григорович** — кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини УМСА;
4. **Дупак Валерія Сергіївна** — аспірант інституту зоології АН України ім. І.І.Шмальгаузена
5. **Закалюжний Віктор Маркович** — кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
6. **Каценко Андрій Любославович** — викладач закладу вищої освіти кафедри анатомії людини УМСА;
7. **Коваль Андрій Анатолійович** — старший викладач кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
8. **Корчан Наталія Олександрівна** — викладач закладу вищої освіти кафедри анатомії людини УМСА;
9. **Литовка Володимир Вікторович** — викладач закладу вищої освіти кафедри анатомії людини УМСА.
10. **Новописьменний Сергій Анатолійович** — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
11. **Пилипенко Сергій Володимирович** — доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
12. **Попельнюх Віктор Васильович** — кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та основ здоров'я людини Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
13. **Свінцицька Наталія Леонідівна** — кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії людини УМСА;

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.	
Пилипенко С.В., Закалюжний В.М.....	7
ВПЛИВ ВМІСТУ ПИЛУ В ПОВІТРІ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.	
Бажан А.Г.	21
ВОДА ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	
Закалюжний В.М.	41
ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.	
Закалюжний В.М., Коваль А.А.	63
СИМБІОТИЧНА МІКРОФЛОРА І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ЗАСОБИ ПРОФІЛАКТИКИ ДИЗБАКТЕРІОЗУ (ПРОБІОТИКИ).	
Пилипенко С.В.	95
ФІЗИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.	
Закалюжний В.М., Новописьменний С.А.	124
КАТАСТРОФІЧНИЙ ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА ОРГАНІЗМ	
Корчан Н.О., Свінцицька Н.Л., Гринь В.Г., Білаш В.П., Каценко А.Л., Литовка В.В.	147
ЗООНОЗИ ТА РОЛЬ ТВАРИН В ПОШИРЕННІ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ	
Попельнюх В.В., Дупак В.С.	176
ПРОМИСЛОВІ І ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	
Закалюжний В.М.	198
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	241