

**Львівський національний університет
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького**

Кафедра екології

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з предмету «Екологія людини» для студентів
факультету харчових технологій та екології
із напрямку підготовки
" Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування "

Львів - 2019

Методичні рекомендації розробили:

- **Р.П. Параняк**- доктор сільськогосподарських наук,
професор.
- **З.В. Колішицький** - асистент кафедри екології та біології .

Рецензенти:

Методичні рекомендації обговорено на засіданні кафедри екології,
протокол №____ від____2019р.

Методичні рекомендації затверджено на засіданні комісії факультету
харчових технологій, протокол №__від__ 2019р.

**Тема 1. Екологія людини - навчальна дисципліни про взаємодію
людини як біологічної істоти з природою на рівні організму,
популяції.**

Мета і завдання. 1. Вивчити основні завдання і предмет дослідження екології людини як науки.
2. Природне середовище і людина.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Екології людини - комплексна дисципліна, що досліджує загальні закони взаємовідношення біосфери і антропосистеми, вплив природного середовища на людину і групу людей, вона охоплює як соціально-психологічні і етологічні відносини людей між собою, так і ставлення людей до природи, тобто являє собою еколого-соціально-економічну сферу знань, де всі соціальні, економічні і природні умови розглядаються як однаково важливі складові середовища життя людини, що забезпечують різні сторони її потреб.

Основні завдання екології людини:

- ◆ дослідження та вивчення стану здоров'я людей та соціально-трудового потенціалу популяції даної генерації;
- ◆ дослідження динаміки здоров'я та соціально-трудового потенціалу популяцій в аспекті природно-історичного та соціально-економічного розвитку;
- ◆ прогноз стану здоров'я майбутніх генерацій;
- ◆ вивчення впливу окремих факторів середовища та їх комплексів на здоров'я і життєдіяльність популяцій;
- ◆ аналіз глобальних та регіональних проблем екології людини;
- ◆ розробка нових методів екології людини (космічних, біохімічних тощо);
- ◆ розробка шляхів підвищення рівня здоров'я та соціально-трудового потенціалу населення;
- ◆ прогнозування можливих змін у характеристиках здоров'я людей під впливом змін зовнішнього середовища;
- ◆ розробка науково обґрунтованих нормативів корекції відповідних компонентів систем життєзабезпечення з урахуванням прогнозів та аналізу антропо-екологічного напруження.
- ◆ створення антропоекологічного моніторингу - системи спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них різних факторів навколишнього середовища, а також спостережень та оцінок умов середовища, які впливають на здоров'я населення, зумовлюють поширення захворювань;

- ◆ складання медико-географічних карт, що відображають територіальну диференціацію захворювань населення, пов'язаних із погіршенням якості навколишнього середовища;
- ◆ визначення науково обґрунтованих значень гранично допустимих навантажень на людський організм.

Людина тісно взаємопов'язана з навколишнім природним середовищем, є часткою глобальної екологічної системи, тому що життя всього людства залежить від безперервного функціонування природних систем.

Стосовно людини **природне середовище** виконує три основні функції: економічну - забезпечує ресурсами; біологічну - забезпечує фізичне здоров'я; соціальну — забезпечує духовний розвиток суспільства в цілому.

Функції екології людини

Функції	Зміст
Теоретико-пізнавальна	Нагромадження, систематизація, узагальнення знань про закономірності взаємодії людини і довкілля; вироблення науково обґрунтованих висновків, прогнозів стосовно змін у природі внаслідок певної діяльності людини, рекомендацій щодо доцільності конкретних заходів
Інформаційна	Інформування суспільства про процеси і явища у природі, форми і способи раціональної поведінки людини
Просвітницька	Реалізація просвітницьких програм, акцій
Виховна	Виховання екологічної культури, формування екологічної свідомості у населення
Практично-перетворювальна	Реалізація на основі науково обґрунтованих прогнозів і рекомендацій конкретних заходів щодо збереження, оздоровлення довкілля, оптимізації поведінки людини в ньому
Соціально-економічного контролю	Цілеспрямований аналіз ситуацій, обґрунтування суспільних норм, забезпечення функціонування механізмів контролю за їх реалізацією
Організаційно-управлінська	Організація, аналіз, коригування процесів в антропоєкосистемі

Антропоєкосистема - це екосистема, у якій проходить життєдіяльність людини і складається з сукупності компонентів і процесів, що їх пов'язують в конкретному просторі у певний час. Кожна антропоєкосистема характеризується певною внутрішньою однорідністю і помітно відрізняється від сусідніх антропоєкосистем.

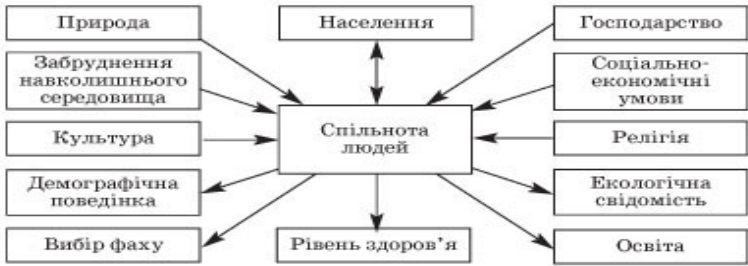


Рис. 1.1. Модель антропоєкосистеми

Територіальна антропоєкосистема (ТАЕС) це така екологічна система, в якій людина є центральним елементом, а всі інші розглядаються як її життєве середовище. Територіальна антропоєкосистема значною мірою є синонімом антропогенної екосистеми, під якою розуміється повністю або частково змінена людиною природна екосистема

Критеріями ефективності (критеріями функціонування) ТАЕС є здоров'я людини (населення) та соціально-трудова потенціал населення (можливість його відтворення і розширення).

Запитання для перевірки знань студента.

1. Що вивчає екологія людини?
2. Які завдання стоять перед екологією людини як наукою?
2. Охарактеризуйте поняття «антропоєкологічна система».

Тема 2. Абіотичні фактори довкілля та їх вплив на організм людини . Адаптаційні особливості організму

- Мета і завдання.**
1. Ознайомити студентів з впливом абіотичних факторів довкілля на організм людини.
 2. Біологічна роль сонячної радіації.
 3. Вивчити вплив температури, тиску, фізичного навантаження на людський організм.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Абіотичні фактори довкілля – це чинники неживої природи які здатні впливати на живий організм.

Хімічні фактори довкілля - це речовини природного і антропогенного походження, що містяться в повітрі і активно впливають на організм

людини.

Фізичні фактори довкілля - це температура повітря, атмосферний тиск, вологість повітря, хмарність, опади, вітер, іонізація повітря.

Сонячна радіація

Сонячна радіація - енергія Сонця (4×10^{33} ерг/сек), яка у вигляді хвильового і корпускулярного випромінювання надходить у світовий простір. Спектр хвильового випромінювання складається з ультрафіолетової, видимої та інфрачервоної областей, а також рентгенівських променів і широкого діапазону радіохвиль.

Біологічна дія сонячної радіації залежить від її структури. На поверхню Землі падає 59% інфрачервоного випромінювання, 40% видимого і 1% УФ. Під дією УФ-променів виникають первинні фотоелектричні і наступні складні фотохімічні процеси, що сприяють утворенню вітаміну D.

Довгохвильова *УФ-радіація* (315-400 нм УФ-А) спричиняє підвищення температури шкіри й підвищення кровопостачання її опроміненої ділянки (за рахунок розширення судин), а дія короткохвильової (280-315нм УФ-В) УФ-радіації призводить до зниження температури шкіри та її почервоніння.

Бактерицидна дія УФ-променів використовується в практиці для санації (лікування, оздоровлення) і дезінфекції різних об'єктів навколишнього середовища – повітря, води, харчових продуктів тощо. УФ-радіація знезаражує воду від тифозної, кишкової палички та різних мікроорганізмів, що відіграє серйозну роль у самоочищенні рік і морів (механізм дії: у тілі бактерії виникають фотохімічні реакції, які ведуть до хімічних змін та знищення бактерій). Під дією УФ-променів змінюється газовий склад атмосфери.

Під впливом УФ-променів підвищуються імунно-біологічні властивості організму людини: краще відбувається загоєння ран, заспокоює біль, сприятливо впливає на обмін речовин.

Недостатнє опромінення організму людини УФ-радіацією може стати причиною зниження адаптаційних можливостей організму до інфекцій та токсичних агентів, порушення обміну речовин, зростання захворюваності. Але можливе й спричинення захворювань під дією УФ-променів, одне з них – онкологічні захворювання.

Видима ділянка спектра сонячної радіації знаходиться в проміжному положенні між УФ- та інфрачервоними променями. Видима частина радіації підвищує рівень життєдіяльності організму через органи зору, шкіру і має велике значення для підтримання біологічних ритмів. Вважається: червоно-жовті кольори діють збуджувально; синьо-фіолетові – заспокійливо; зелений – нейтрально.

Біологічна дія *інфрачервоної радіації* полягає в основному в тепловому ефекті. Довгохвильові інфрачервоні промені поглинаються шаром шкіри, а короткі проникають глибше. Світла шкіра поглинає 38% інфрачервоних променів, а темна – 58%.

При перебільшенні інфрачервоного опромінювання підвищується

температура тіла, кров'яний тиск, відбувається прискорення пульсу, зміни в обміні речовин і як крайній випадок може відбутися сонячний удар. Основна реакція організму людини на дію видимої та інфрачервоної радіації проявляється у зміні терморегуляції організму.

Температура

Температура впливає на процеси теплоутворення і тепловіддачі в організмі людини. Зниження чи підвищення температури повітря приводить до перерозподілу в організмі терморегуляційних процесів. Усі вони регулюються центральною нервовою системою (ЦНС).

Сприятлива дія підвищених температур широко використовується як термотерапія (водолікування, сухоповітряні ванни). Але перебільшена дія підвищених температур може призвести до перегрівання організму і теплового удару. Розрізняють 4 ступені перегрівання організму:

I – стійке пристосування до $t \sim 40^{\circ}\text{C}$;

II – часткове пристосування до $t \sim 50^{\circ}\text{C}$, супроводжується підвищенням температури тіла до 38.5°C ;

III – зрив пристосування організму з $t > 60^{\circ}\text{C}$, при цьому t тіла може досягти 40°C ;

IV – повна відсутність пристосування організму, веде до теплового удару.

При охолодженні організму також розрізняють 4 стадії:

I – компенсаторне, коли терморегуляційні реакції організму носять захисний характер;

II – III – погіршення самопочуття з фізіологічними відхиленнями в роботі серцево-судинної системи та м'язів;

IV – коматозне, що характеризується непритомністю.

Охолодження організму супроводжується різким зниженням імунологічної реактивності організму.

Температура повітря виникає внаслідок сонячної радіації. Існують періодичні (добові і сезонні) температурні коливання. Температура повітря залежить від фізико-географічних умов і характеру ландшафту. Терморегуляція - регуляція температури організму через тепловіддачу навколишньому середовищу шляхом випромінювання, конвекції і випаровування.

Температурні адаптації мають свої особливості, які можна згрупувати в три види:

хімічна терморегуляція — активне збільшення теплопродукції в результаті термогенезу у відповідь на зниженні температури;

фізична терморегуляція — зміна рівня тепловіддачі, завдяки розподілу жирових запасів, деталям будови кров'яної системи, можливості випаровування тощо;

поведінка людей — переміщуючись у просторі або змінюючи свою поведінку, люди можуть активно уникати критичних температур.

Атмосферний (барометричний) тиск - це тиск, що створюється на поверхні Землі під впливом гравітації і характеризується сильними пері-

одичними коливаннями, що пов'язані з нерівномірним нагріванням мас повітря. У міру піднімання вгору тиск знижується на 1 мм рт. ст. через кожні 11 м висоти. Відчутним порогом зміни тиску є величина його перепаду, що дорівнює 18 мм рт. ст. Організм людини більш чутливий до зниження атмосферного тиску. Зниження атмосферного тиску супроводжується адекватним підвищенням артеріального тиску і навпаки. Зміни атмосферного тиску перед погіршенням погоди у гіпертоніків викликають порушення нервово-психічного стану, появу ознак депресії, посилення головних і серцевих болів.

Вплив атмосферного тиску на організм найчастіше проявляється в умовах гірського клімату, під час висотних польотів. При цьому знижений тиск діє через падіння парціального тиску кисню, що зменшується пропорційно падінню атмосферного тиску. При підйманні на висоту парціальний тиск кисню падає ще швидше, ніж атмосферний тиск. Це пояснює, чому люди не можуть жити вище ніж 5200 м.

Вологість повітря - відсоткове відношення пружності (парціального тиску) водяної пари в атмосфері до пружності водяної пари, що її насичує, при тій самій температурі.

Вплив вологості на організмом проявляється, через систему терморегуляції, та систему дихання. Величина відносної вологості визначає ступінь перегрівання чи переохолодження організму. Повітря вважається сухим при вологості до 55%, помірно сухим - при 56—70%, вологим - при 71-85%, дуже вологим (сирим) - вище 85%.

Вплив вологості на організм людини проявляється у впливі на його тепловий обмін та здійснюється шляхом зміни тепловіддачі за рахунок випаровування водяних парів через шкіру й легені. Збільшення вологості утруднює тепловіддачу випаровуванням і цим пояснюється погане самопочуття людини в теплій та вологій атмосфері. Сухе повітря викликає сухість слизових оболонок і їх тріщини.

Електричний стан атмосфери

Проявляється у таких явищах, як блискавки, іонізація повітря, наявність електронних полів і потоків тощо. До антропогенних джерел електромагнітних полів належать радіостанції, телевізійні центри, високовольтні лінії.

Земля має заряд “-”, повітря “+”, тому створюється певне силове поле, напруга якого посилюється під час грозовиць, що може суттєво впливати на фізіологічний та психологічний стан людей (особливо хворих).

Геомагнітне поле Землі залежить від сонячної радіації, яка періодично змінюється залежно від спалахів на поверхні Сонця. Біологічна дія цих процесів виявляється у зміні складу крові (зменшення кількості еритроцитів і лейкоцитів), підвищенні її згортання. Тому в цей час спостерігається збільшення кількості гіпертонічних кризів, інсультів, інфарктів.

Для попередження несприятливого впливу на ЦНС людини антропогенних джерел електромагнітних полів висота підвішування високовольтних ліній електропередач має бути такою, щоб людина не підлягала тривалій дії поля напругою понад 0,5 кВ/м.

Аеронізація повітря

Вона відбувається внаслідок радіоактивного випромінення Землі під дією космічних променів, УФ і корпускулярного випромінення Сонця. Результатом процесу аеронізації є наявність в атмосфері вільних електронів, іонів. Аеронізація відіграє важливу роль у характеристиці кліматофізичних і гігієнічних особливостей місцевості, простору приміщень.

Біологічне значення аеронізації полягає у тому, що позитивний вплив деяких курортів пояснюється саме підвищеною аеронізацією й особливою наявністю у повітрі аеронів негативної полярності. Іони, що контактують зі шкірою, віддають їй свій заряд. Теж саме відбувається і в легенях.

Різні заряджені іони діють на організм людини по-різному. Вважається, що сприятливий ефект на ЦНС, серцево-судинну, дихальну системи, на обмінні процеси має дія негативно заряджених іонів. Негативні аерони прискорюють загоєння ран. Діючим чинником аеронів негативного заряду є негативно заряджений кисень, а позитивного – позитивно заряджений діоксид вуглецю.

Суть аеронізації: при дії на атом або молекулу достатньої кількості енергії один із зовнішніх електронів відщеплюється від атома, внаслідок чого відбувається позитивне зарядження атома, а електрон, що відщепився, приєднується до нейтрального атома і передає йому негативний заряд.

Іонізоване повітря – позитивно і негативно заряджені іони повітря. Легкі негативні іони поліпшують самопочуття людини, особливо її дихальну систему. Позитивні і важкі негативні іони погіршують.

Рух повітря

Особливе значення для перемішування шкідливих домішок в атмосфері має рухомість повітря (швидкість вітру). Тому відповідний режим вітрів у кожному конкретному районі суттєво впливає на стан здоров'я людей.

Рух повітря має також велике значення і для повітряного обміну приміщень, що вентилуються. Біологічне значення руху повітря полягає у тому, що він впливає на терморегуляторні процеси: вже при невеликих кількостях до 0,25 м/с відбувається зниження температури шкіри. Це особливо важливо для запобігання перегрівання організму в гарячих мікрокліматологічних умовах.

Вітер – повітря, що переміщується внаслідок різниці тиску: з області з високим тиском у місце з низьким тиском. Чим більша різниця тиску, тим сильніший вітер. При низьких температурах вітер посилює тепловіддачу, що може привести до переохолодження організму. У спеку вітер посилює шкірне випаровування і поліпшує самопочуття.

Перелічені абіотичні фактори впливають на людину комплексно.

Погода - цілісне утворення природи, що характеризується комплексом взаємозалежних і взаємообумовлених метеорологічних елементів і явищ. **Погода** - це фізичний стан атмосфери, що виникає під впливом сонячної радіації і циркуляційних процесів в атмосфері.

Погодою називається сукупність значень метеорологічних елементів у даній місцевості в даний момент часу. Отже, це стан атмосфери, який безперервно змінюється. Із клінічної точки зору розрізняють 3 типи погоди:

1. *Оптимальна*, що сприятливо впливає на організм людини, з відносно однаковим ходом метеорологічних елементів.
 2. *Дратлива* – з порушенням оптимального ходу метеорологічних елементів.
 3. *Гостра* – з різкими змінами метеорологічних елементів.
- Кожний конкретний стан погоди являє собою частковий стан клімату.

Запитання для перевірки знань студента.

1. Вкажіть основні види адаптації організму людини до дії температурного фактора.
2. Як впливає атмосферний тиск і вологість на здоров'я людини?
3. Що розуміють під сонячною радіацією?
4. Поясніть дію сонячної радіації та зміну сонячної активності на людину.

Тема 3. Біологічні ритми у житті людини.

Мета і завдання.

1. Ознайомити студентів з поняттям біоритмів (ендогенних і екзогенних).
2. Вивчити класифікацію біологічних ритмів.
3. Конституція людини та біологічні ритми.
4. Хронобіологічна норма і хронотип людини.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Біологічні ритми — циклічні коливання інтенсивності та характеру біологічних процесів, їх кількісні й якісні зміни, що відбуваються на всіх рівнях життя.

Упродовж усієї своєї історії людство має справу з добовими, місячними, сезонними, річними ритмами, обумовленими планетарними явищами і впливаючими на геологічні, кліматичні, біологічні і інші процеси.

Під ритмами розуміють повторення однієї і тієї ж події або стану через чітко виражені проміжки часу. Тривалість циклу від початку до чергового повтору називається періодом. Ритмічність процесів, властива усім живим організмам, носить назву біологічних ритмів. Найважливішим ритмом для усього живого на Землі являється добовий ритм, визначуваний такими чинниками, як обертання Землі, коливання температури, вологості.

Ритми біологічної активності з періодом близько доби носять назву

циркадних (від лат. *circus* - навкруги, *dies* - день). Вивчення закономірностей цих ритмів набуває усього зростаючого практичного значення у зв'язку з цілодобовою роботою підприємств, життям на півночі, освоєнням Світового океану, з тривалим перебуванням під водою, розвитком космонавтики міжконтинентальними перельотами. Ритм добової зміни сну і пильнування, спокою і діяльності наклав свій відбиток на усі фізіологічні функції, в першу чергу на ті, що забезпечують рухову активність, а потім на глибші, аж до основного обміну речовин.

Певний вплив на стан фізіологічних функцій організму людини роблять періодичні зміни положення Місяця відносно Сонця і Землі, дія гравітаційних сил, що впливає на інтенсивність приливів і відливів, геофізичні явища. Великий інтерес представляє теорія біоритмів, згідно якої з моменту народження людини у неї настають ритмічні з навколomisячним періодом коливання функціонального стану. Так, вважають, що фізичний цикл завершується за 23 дні і визначає широкий діапазон фізичних властивостей організму, включаючи опірність хворобам, силу, координацію, швидкість, фізіологію, відчуття хорошого фізичного самопочуття. Емоційний цикл, що триває 28 днів, управляє творчістю, сприйнятливістю, психічним здоров'ям, мисленням, сприйняттям світу і самих себе. Інтелектуальний цикл має період в 33 дні, він регулює пам'ять, пильність, сприйнятливість до знань, логічні і аналітичні функції мислення.

Дні переходу від позитивної фази до негативної є критичними, що проявляється у фізичному циклі нещасними випадками, в емоційному - нервовими зривами, в інтелектуальному - погіршенням якості розумової роботи. Небезпека збільшується, коли критичні дні різних циклів співпадають.

Одним з критеріїв ендогенної організації біологічних ритмів є тривалість індивідуальної хвилини (IX). У здорових людей величина IX є відносно стійким показником, що характеризує ендогенну організацію часу і адаптаційні здібності організму. У осіб з високими здібностями до адаптації IX перевищує хвилину фізичного часу, у осіб з невисокими здібностями до адаптації IX дорівнює в середньому 47,0-46,2 з, у тих, що добре адаптуються - 62,90-69,71 с. IX має циркадний ритм - її величина максимальна у вівторок і середу та мінімальна в п'ятницю і суботу. За величиною IX можна судити також про настання стомлення у людей, що вчаться та дорослих.

З урахуванням цього величина IX може бути досліджена на початку і кінці заняття, впродовж дня, тижня, місяця, року. Ці дані дозволять виявити циркадні, тижневі, сезонні ритми індивідуальної хвилини, функціональний стан організму і його адаптивні можливості у будь-який час.

У людини немає жодного фізіологічного процесу, який би не змінювався за цей період. Добова ритмічність зберігається в умовах, при яких всі фактори зовнішнього середовища залишаються постійними. Добова періодика - це не просто реакція організму на зміну фактора зовнішнього середовища (освітленості, температури, шуму тощо), це автоко-

ливання. Автоколивальна система організму - біологічний годинник - не може діяти автономно, вона повинна постійно «зв'язатися» з яким не будь зовнішнім сигналом, який регулярно повторюється, - часовим ключем (показчиком часу). Кожний раз, коли зміна біологічних показників відбувається в такт зі зміною зовнішніх умов, говорять про їх синхронізацію.

Біологічні ритми поділяються на : ендогенні і екзогенні. Ендогенні становлять собою автоколивання (біологічний годинник.). Вони синхронізовані із зовнішніми періодичними процесами середовища існування (добова ритміка). Екзогенні ритмами - циклічні зміни біологічних показників, які виникають пасивно, під впливом відповідних періодичних змін екологічних параметрів (за схемою акція → реакція).

Спектр біоритмів містить універсальну складову, яка обумовлена такими властивостями середовища існування, які визначають ритм. *Спектр біоритмів залежить від видової належності організмів, від статі, віку, фізіологічного стану.*

Класифікація біоритмів:

- *діапазон мікроритмів* (період менше 1 год.) потрапляють коливання біопотенціалів у нервовій системі хребетних, коливання на рівні біохімічних реакцій, коливання клітинних органел, коливальні явища в окремих органах людини;

- *діапазон мезоритмів* охоплює 1,5-годинний цикл активності - спокою, а також деякі інші ритми з періодами порядку години, напівдобову і добову періоду, навколотижневу (двотижневу) ритміку і навколомісячний цикл. Сюди належать, зокрема, варіації, пов'язані місячною припливною ритмікою. Такі показники, як артеріальний тиск, концентрація лейкоцитів і еритроцитів, вміст гемоглобіну, м'язова сила, частота серцевих скорочень, приріст маси дітей, захворюваність на інфаркт міокарда, мають навколотижневу ритміку. Динаміка цих показників пов'язана з магнітною активністю.

- *Діапазон макроритмів* - це біологічні ритми з періодами більше 1 міс. Крім сезонних і навколотрічних варіацій, сюди належать багаторічні ритми, такі, як циклічний ритм фізіологічних і психологічних показників організму людини з періодами 3 роки, 5—7 років тощо. Ця ритміка пов'язана з циклічними варіаціями сонячної активності і для організму людини є екзогенною. Але на рівні екосистеми і популяцій макроритми в більшості випадків є ендогенними. Такими є цикли стихійних епідемій і епізоотій з періодами 3-5, 10 років; до цього діапазону входить 22-річний цикл сонячної активності - екзогенний ритм зміни процесів росту і розвитку людини.

- *діапазону періодів великої тривалості* - це ритміка великомасштабних змін глобальних екологічних умов, вона охоплює тривалі варіації сонячної активності, регулярні кліматичні коливання (цикли в десятки тисяч років), квазіперіоди зміни основного магнітного поля Землі (більше 7 тис. років). Було встановлено, що важливим циклом розвитку

біосфери є період близько 30 млн років. Це цикл різних стрибкоподібних змін видового складу біосфери, обумовлених глобальними змінами екологічних умов середовища існування катастрофічного характеру.

У ссавців важливим центром, який визначає ритм мезодіапазону, є гіпоталамус. більшість параметрів ритмовпорядкованості детерміновані генетично. У людини, ймовірно, успадковуються фазові співвідношення між найважливішими ритмами і показниками часу зовнішнього середовища, а також фазові співвідношення між різними гармоніками даного діапазону періодів.

Фізичні аспекти є показниками часу для біологічних автоколивальних систем, роль зовнішніх синхронізаторів для даної біологічної системи можуть відігравати всі ті фізичні фактори, до яких ця система чутлива. Як синхронізатори можна розглядати такі фізичні фактори, як природні фонові електромагнітні і акустичні поля та іонізуючі випромінювання, варіації радіоактивності атмосфери і космічні промені.

Ритмічні процеси пов'язані перш за все зі структурно-енергетичною організацією біологічних систем. Поява в ході еволюції біологічних і фізіологічних ендогенних ритмів забезпечує адаптаційно-приспосувальні механізми всього живого до умов середовища, що постійно змінюються. Система біологічних ритмів формується на основі часової шкали даного організму. Масштаб і варіабельність цієї власної часової шкали для людини визначені її індивідуально-топологічними особливостями, загальним функціональним станом організму. Зв'язок конституції і ритміки обумовлений єдністю організму і середовища, ритм життєдіяльності в організмі задається швидкістю синтезу ферментів, які визначають періодичність клітинних поділів, циклічність метаболічних процесів на клітинному рівні. Циклічні зміни життєдіяльності організму пов'язані з періодичними змінами зовнішнього середовища і тому організуються в добові, тижневі, сезонні, річні і багаторічні цикли, які в кінцевому результаті об'єднуються в єдиний онтогенетичний цикл від народження до смерті. Всі процеси життєдіяльності організму пов'язані певним ритмом і це одна з умов його існування як цілісної системи.

Хронобіологічна норма - відмінності в сприйнятті періодичних циклів окремими індивідуумами. Показниками хронобіологічної норми є амплітуда, фазова структура біологічного ритму та рамки зворотних змін зазначених ознак ритму, які виникають в організмі у відповідь на зовнішній вплив. Зворотність тут є межею між хронобіологічною нормою і патологічними порушеннями в біологічних ритмах.

Хронотип людини - залежність фази біологічного ритму «сон - неспання» від періоду доби. Люди за хронотипом поділяються на групи:

- ранковий, «жайворонки» - рано ввечері засинають і рано вранці просинаються;
- вечірній тип «сови» - засинають пізно і пізніше просинаються;
- «голуби», група людей, яких не можна віднести до попередніх типів.

Десинхроноз - неузгодженість ритмів внаслідок значного впливу зовнішніх факторів на організм. Він призводить до напруження механізмів адаптації і являє собою адаптаційний стрес. Істотне порушення часової структури організму може викликати зрив механізмів адаптації і призвести до розвитку хвороби. Десинхроноз можна розглядати як перехід у стан передхвороби (донозологічний стан), що веде до розвитку тієї чи іншої патології. У той самий час першою ознакою розвитку будь-якого захворювання є саме порушення ритмічної структури організму.

Клінічні ритми - біологічні ритми хвороб. Вони характеризуються за тривалістю нападів, ремісій і інтермісій, циклів, тривалістю фаз.

Запитання для перевірки знань студента.

1. Дайте визначення поняттю «Біологічні ритми».
2. Яке значення мають біологічні ритми для здоров'я людини?
3. Які фізіологічні основи біологічних ритмів?
4. Яка роль біоритмологічних досліджень при розвитку патологій у людини?
5. Дайте визначення біоритмів.
6. Яке значення в житті людини мають біологічні ритми?
7. Що таке ендогенні і екзогенні біоритми?
8. Охарактеризуйте часову класифікацію біоритмів.
9. Що таке хронотип людини?
10. На які групи поділяють людей за хронотиром?
11. Роз'ясніть, що таке десинхроноз і клінічні ритми.

Тема 4. Поняття екологічної безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів.

Мета і завдання. 1. Проблеми екобезпеки продуктів харчування в Україні.

2. Ознайомити студентів з поняттям екологічної безпеки продуктів харчування.

2. Вивчити заходи і нормативні документи направлені на захист і екологічну безпеку продуктів харчування.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Проблеми України в харчовій галузі

Середній українець (в більшості 50 – 60%) споживає в % до раціону: олія (176,6%), картопля (148,1%), хліб і хлібопродукти (123,3%), цукор (130,4%), таким чином, формується білковокалорійна нестача. Причому багатодітні сім'ї споживають продуктів цієї групи в двічі більше.

Очікувана тривалість життя в середньому в Україні майже на 10 років нижча, ніж в економічно розвинених країнах Європи (у середньому 67 років). Серед причин смерті провідне місце в Україні посідають хвороби системи кровообігу, розвиток яких значною мірою пов'язаний з порушенням харчування.

Найбільший вплив на смертність від основних неінфекційних хвороб, і насамперед хвороб системи кровообігу, у Європейському регіоні мають 7 факторів ризику, чотири з яких безпосередньо пов'язані з харчуванням населення (гіперхолестеринемія, надлишкова маса тіла, зловживання алкоголем, недостатнє споживання фруктів і овочів).

Неповноцінне харчування є також вагомим фактором ризику розвитку хвороб органів травлення. З 1990 року поширеність хвороб органів травлення серед дорослого населення України зросла на 55%. Найбільш високими темпами зростала поширеність хвороб підшлункової залози (у 4 рази) та жовчнокам'яної хвороби (у 2,5 рази).

Збільшується значимість хвороб органів травлення як причини смертності населення. Найбільш високі рівні смертності від цієї причини реєструються в індустріально-розвинених і екологічно несприятливих областях, таких як Луганська (78,4 випадки на 100 тис. усього населення), Одеська (72,8), Дніпропетровська (71,0), Донецька (67,6). Стандартизований за віком рівень смертності від хвороб органів травлення в Україні в 2003 році перевищував на 17% аналогічний середній показник у Європейському регіоні і на 45% — показник Євросоюзу.

Структура харчування дітей шкільного віку характеризується тривалим зниженням споживання найбільш цінних у біологічному відношенні харчових продуктів, таких як м'ясо і м'ясопродукти, молоко і молочні продукти, риба і рибні продукти, яйця, олія, фрукти й овочі. При цьому істотно збільшується споживання хліба і хлібопродуктів, а також картоплі. За даними ПРООН в Україні внаслідок неякісного харчування 3% дітей мають дефіцит маси тіла, а 15% — відставання росту.

Незадовільне харчування дітей призводить до збільшення частоти виникнення серед них хвороб органів травлення. Захворюваність дітей (0—14 років) хворобами органів травлення зросла в 2004 році, у порівнянні з 1990 роком, на 57,1% (з 33,8 до 53,1 випадки на 1000 дітей). Поширеність захворювань даного класу серед дітей за цей період збільшилася на 61,1% (з 85,7 до 138,1 випадки на 1000 дітей) [4].

При здійсненні державного контролю за лікувально-профілактичними установами виявлено, що в них не додержуються режиму харчування. Офіційно скорочується кількість прийомів їжі. Необхідний добовий набір забезпечується тільки на 20%. У раціоні практично відсутні м'ясо, масло вершкове, рослинні жири, риба, овочі, фрукти, соки. Харчова

й енергетична цінність раціонів харчування не відповідає гігієнічним нормам. Через відсутність коштів фактично не проводиться вітамінізація готових блюд.

Зросло виробництво неякісних м'ясних напівфабрикатів, ковбасних виробів. Виробники борошна соєвого текстурованого у супровідних документах не вказують використання генетично-модифікованої сої.

За оцінками вчених, з їжею до організму надходить понад 70% усіх забруднювачів (ксенобіотиків, контамінантів). При розбалансованому харчуванні, дефіциті його найважливіших компонентів (білків, незамінних аміно- і жирних кислот, мікроелементів, вітамінів) зростає небезпека несприятливого впливу забруднених продуктів на життєві функції організму, на здоров'я в цілому. У 2001 р. вченими медиками і деякими політиками України були розпочаті активні спроби прийняття "Концепції державної політики в галузі здорового харчування населення України", однак вона не була прийнята. Прийняття концепції могло б сприяти контролю за безпекою харчування нації.

Харчовий раціон України у 2002 р., на душу населення на рік до рівня ЄС, %: хлібобулочна – 141,5; пшениці – 132,7; жита – 378,9; рису – 51,0; кукурудзи – 152,5; картопля – 171,5; цукор – 108,5; олії – 52,0 (у т.ч.: соняшникова – 209,1); овочі – 86,9; фрукти – 24,9; м'ясо – 34,9 (у т.ч. яловичина – 58,8; свинина – 27,4; курятина – 35,5); тваринні жири – 44,3; молочні продукти – 67; яйця – 91,3; риба – 58,6.

Несприятлива сучасна екологічна ситуація в Україні веде до забруднення питної води, повітряного басейну, ґрунтів, а також харчових продуктів. Джерелами забруднення навколишнього середовища є викиди промислових підприємств, транспорту, відходи комунальних господарств, наслідки аварії на Чорнобильській АЕС, засоби хімізації сільського господарства тощо.

В Україні функціонує багато підприємств, що містять, переробляють чи зберігають хімічні речовини, які є потенційно небезпечні для людей. Близько третини території нашої держави забруднено радіонуклідами. Під час вибуху на Чорнобильській АЕС стався викид понад 20 млн. кюрі радіації. В Україні з різних джерел у 1997 р. скинуто 4233 млн м² забруднених стічних вод, в атмосферне повітря потрапило 4533.1 тис. т неочищених викидів. У складі викинутих у 1997 р. забруднень стаціонарними джерелами тверді речовини становили 0,8 млн т, газоподібні речовини - 3,7 млн і, у тому числі ангідрид -1,1 млн. т, окиси азоту - 0,4 млн. т, окис вуглецю - 1,4 млн. т.

Хімізація сільською господарства не тільки відіграє важливу роль в боротьбі з шкідливими організмами що забезпечує 10-50% приросту врожаю сільськогосподарських культур, але й призводить до негативних екологічних наслідків, особливо при інтенсивному застосуванні добрив, а відтак в ґрунті підвищується вміст важких металів, нітратів, нітритів, інших сполук, здатних проявляти токсичну та канцерогенну дію на живі організми Змивання мінеральних добрив у

водоймища призводить до забруднення питної води. Для боротьби з шкідниками, хворобами, бур'янами с.-г. культур застосовуються пестициди. З 400 видів пестицидів, що використовуються в світі 262 проявляють мутагенну дію.

Важкі метали нітрати, нітрити, пестициди інші токсичні речовини з довілля по трофічних ланцюгах потрапляють в продукцію рослинництва тваринництва.

Харчові продукти, питна вода можуть бути джерелом інфекційних захворювань людей. Харчовим, водним, ґрунтовим шляхом в Україні і Європейських країнах розповсюджується 7 інфекційних захворювань, в країнах Східного Середземномор'я - 15 з 50 відомих.

Запобігання забрудненню біосфери і забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування є світовою проблемою. Вирішення її вимагає значних матеріальних і науково-технічних ресурсів.

Існуючий контроль продовольчих товарів і питної води на забрудненість шкідливими речовинами не вирішує проблем їх безпеки, бо спрямований на боротьбу з наслідками, а не з причинами небезпеки. Тому, передусім, необхідно на державному рівні вжити суворих заходів, щодо запобігання забруднення довілля, забезпечити екологізацію технологій вирощування та переробки сільськогосподарської продукції, а також посилити контроль за надходженням на вітчизняний ринок імпортованих харчових продуктів.

За останні роки вжито заходів щодо подолання екологічної кризи. Прийняті Закони України про охорону навколишнього середовища, про охорону атмосферного повітря, про екологічну експертизу, про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення, про якість та безпеку продовольчої сировини і харчових продуктів. Останнім законом передбачено:

- державне регулювання належної якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів;
- відповідальність виробників, продавців (постачальників) щодо забезпечення належної якості та безпеки продовольчої сировини та харчових продуктів, вилучення з обігу і знищення продовольчої сировини і харчових продуктів, що не відповідають встановленим вимогам;
- міжнародне співробітництво в сфері забезпечення якості та безпеки сировини і харчових продуктів.

Прийнятий Декрету про стандартизацію і сертифікацію.

Створюється також нормативна база. Це санітарні правила і норми, в яких зазначені допустимі рівні (концентрації) в продуктах харчування та продовольчій сировині важких металів та миш'яку, нітратів, пестицидів, радіонуклідів, мікробіологічні нормативи, а також медико-біологічні вимоги (МБВ) і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів.

Кабінет Міністрів України зобов'язав включати в стандарти на харчові продукти екологічні нормативи санітарні норми. В рамках ISO

(Міжнародна організація по стандартизації) Держстандарт України працює з комітетами ISO "Якість повітря", "Якість води", "Якість ґрунтів" та ін. Створений Український технічний комітет "Управління навколишнім середовищем" для розробки національної екологічної політики та вирішення глобальних екологічних проблем.

Ці заходи сприятимуть також гармонізації національних та міжнародних стандартів, взаємному визнанню сертифікатів якості та безпеки, приєднанню України до Генеральної угоди по тарифах і торгівлі (ГАТТ).

Необхідно також підняти рівень екологічної свідомості населення, екологічного виховання і екологізації знань суспільства.

Заяпитання для перевірки знань студента.

1. Роз'ясніть, що ви розумієте під поняттям екобезпеки продуктів харчування .
2. Охарактеризуйте основні джерела і шляхи забруднення продовольчої сировини і продуктів харчування.
3. Які нормативні документи в Україні гарантують якість і безпеку продуктів харчування?

Тема 5. Антропогенні чинники забруднення довкілля, та їх вплив на організм людини.

Мета і завдання. Ознайомити студентів з проблемою впливу антропогенних чинників на забруднення довкілля .

2. Роз'яснити класифікацію та особливості дії антропогенних чинників.
3. Вплив антропогенних чинників на здоров'я людини.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Актуальною залишається проблема антропогенного забруднення навколишнього середовища. Однією з об'єктивних причин підвищення уваги до охорони навколишнього середовища є сучасний науково-технічний прогрес, який змінює структуру і масштаби промислового виробництва. Ці зміни відбуваються внаслідок залучення до господарської діяльності нових природних елементів, створення нових синтетичних хімічних сполук, які принципово змінюють кількісні та якісні характеристики екологічного стану навколишнього середовища.

Класифікація антропогенних факторів за їх природою:

1. *Механічні:* тиснення колесами і гусеницями, завислі речовини в повітрі і воді, течії, вирубування лісів, відловлювання тварин, збирання

дикоростучих рослин, перешкоди для міграцій тварин, перевертання пластів ґрунту і т.д.

2. *Фізичні*: тепло, світло, електромагнітне поле, радіохвилі, інфра- і ультразвук, шум, іонізуюче випромінювання, колір, переведення речовини з одного стану в інший, зміна вологості.

3. *Хімічні*: хімічні елементи та їх сполуки.

4. *Біологічні*: вплив інтродукованих організмів, антропогенний природний добір, штучний добір у популяціях диких організмів, насадження лісів.

5. *Ландшафтні*: штучні водойми, рельєф, рекультивовані ділянки, канали, штучні ліси і луки.

Класифікація антропогенних факторів за їх загальними особливостями:

1. *Первинні* — ті, що безпосередньо вироблені людиною.

2. *Вторинні* - ті, що з'явилися в природі під впливом первинних факторів і при їх взаємодії з природними факторами (продукти розкладання пестицидів, ліси, що обмілилися після вирубування лісів, та ін.).

Класифікація антропогенних факторів за видами діяльності людини:

- Індивідуальний вплив (браконьєрство, туризм та ін.).
- Колективний вплив у процесі організованої виробничої діяльності.
 - Добування корисних копалин:
 - 3 атмосфери.
 - 3 гідросфери.
 - 3 літосфери.
 - Енергетична промисловість:
 - Теплоенергетика.
 - Гідроенергетика.
 - Ядерна енергетика та ін.
 - Промисловість:
 - Металургійна.
 - Хімічна.
 - Металообробна.
 - Текстильна.
 - Харчова та ін.
 - Транспорт, будівельна промисловість.
 - Лісова промисловість.
 - Сільське господарство:
 - Рослинництво. Тваринництво.
 - Охорона здоров'я (створення зон відпочинку, курортів).
 - Охорона природи (створення природно-заповідних територій, боротьба з ерозією ґрунтів, рекультивація ландшафтів, очищення стічних вод і викидів в атмосферу, селекція в дикій природі, біотехнічні заходи, відтворення та ін.).

За класифікацією О.М. Тетіора (1992) антропогенні впливи поділяються на:

- технічні перетворення та руйнації природних систем і ландшафтів - у процесі добування природних ресурсів, при сільськогосподарських роботах, будівництві та ін.;

- виснаження природних ресурсів (корисні копалини, вода, біологічні компоненти екосистем);

- глобальні кліматичні впливи (зміни клімату у зв'язку з господарською діяльністю людини);

- естетичні порушення (зміна природних форм, руйнування історико-культурних цінностей і т.д.);

- забруднення навколишнього середовища.

Б. Коммонер (1974) виділяє п'ять основних видів втручання людини в екологічні процеси:

- спрощення екосистем і розривання біологічних циклів;

- поява генетичних змін в організмах рослин і тварин;

- введення в екосистему нових видів;

- концентрація розсіяної енергії у вигляді теплового забруднення;

- зростання отруйних відходів від хімічних виробництв.

Особливості дії антропогенних факторів:

- нерегулярність дії та у зв'язку з цим її непередбачуваність для організмів, а також висока інтенсивність змін, які не відповідають адаптаційним можливостями організмів;

- практично необмежені можливості дії на організми, аж до їх знищення, що властиве природним факторам лише у виняткових випадках (стихійні лиха, катаклізми). Впливи людини можуть бути як спрямованими (боротьба із шкідливими організмами), так і ненавмисними (руйнація місцезнаходження, забруднення та ін.);

- будучи результатом діяльності людини, антропогенні фактори діють не як біотичні (регулюючі), а як специфічні (модифікуючі). Ця специфіка виявляється або через зміну природного середовища в несприятливому напрямку для живих організмів (зміна температури, вологості, освітленості, клімату тощо), або через внесення в середовище чужорідних агентів - ксенобіотиків;

- жодний з видів не справляє ніяких шкідливих дій для себе. Ця особливість притаманна тільки людині, наділеній розумом. Саме людина зазнає негативного впливу від середовища, яке вона сама ж забруднює і руйнує. Біологічні види одночасно змінюють і кондиціонують своє середовище; людина, як правило, змінює середовище в несприятливому для себе та інших істот напрямку;

- людина створила групу соціальних факторів, які є середовищем для самої людини. Дія цих факторів на людину, як правило, не менш значна, ніж природних.

В основу зв'язків у системі «людина - навколишнє середовище» пок-

ладено пристосування. Воно може здійснюватися за рахунок біологічних механізмів, до яких належить зміна морфологічних, фізіологічних і поведінкових реакцій людини, і закінчується або станом повної адаптованості до умов середовища (тобто станом норми), або хворобою.

Здоров'я людини формується із ряду показників:

- демографічні показники — народжуваність, мертвонароджуваність, смертність (загальна, дитяча, перинатальна, повікова), середня тривалість життя;

- захворюваність - загальна, окремих вікових груп, інфекційні, неінфекційні, хронічні неспецифічні захворювання, окремі види захворювань, захворювання з тимчасовою втратою працездатності, госпіталізована захворюваність;

- фізичний розвиток;

- інвалідизація.

Вплив екологічної агресії:

- *мутагенний вплив* - діє на ДНК, гени, хромосоми (наприклад, радіація);

- *канцерогенний вплив* - переродження, трансформація різних клітин організму, їх злоякісний ріст (хімічні, радіаційні та інші впливи);

- *тератогенний ефект* - виникнення відхилень у розвитку плода;

- *ембріотоксичний ефект* - вроджені ушкодження і хвороби, викликані алкоголем, вірусами, хімічними речовинами, та ін;

- *гонадотоксичний* - вплив на репродуктивну функцію чоловіків і жінок;

- *пошкодження етапів і систем матричного синтезу білка і нуклеїнових кислот* (деякі антибіотики, лікарські препарати, хімічні і радіаційні впливи);

- *алергенний* - сенсibilізація, алергізація організму (дія пестицидів, промислового пилу);

- *нейротропний* - токсичний вплив на нервову систему (нейрорецепторні отрути і токсиканти);

- *вплив на органи чуттів*;

- *стресорні впливи на людину*, ефект напруження і перенапруження;

- *вплив на шлунково-кишковий тракт*, його флору, ефект-дисбактеріоз;

- *гепатотропний* - вплив на печінку. Вплив на метаболізм організму, інтоксикаційний ефект, ураження печінки (солі важких металів, алкоголь, інфекційна патологія, вірусні гепатити);

- *нефротропний* — вплив на нирки;

- *кардіотропний* - вплив на серцево-судинну систему;

- *геронтогенний* — впливи на людину, які викликають передчасне старіння організму.

Запитання для перевірки знань студента.

1.Що таке антропогенні фактори ?

2. Що ви розумієте під біотою?
3. Класифікація антропогенних факторів за їх природою.
4. Класифікація антропогенних факторів за видами діяльності людини.
5. Охарактеризуйте особливості дії антропогенних факторів.
6. Як впливають антропогенні фактори на здоров'я людини?

Тема 6. Вплив природних та антропогенних катастроф на популяцію людей.

- Мета і завдання.**
1. Роз'яснення термінів аварія, катастрофа, надзвичайна подія.
 2. Класифікація катастроф, аварій і надзвичайних подій.
 3. Наслідки природних і антропогенних катастроф

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Стихійні явища

Це потенційно небезпечні природні процеси: урагани, землетруси, цунамі (систематичні коливання товщі води), торнадо (смерчі), виверження вулканів, засухи, ерозія ґрунтів, пожежі природного походження, град, снігопади, сніжна лавина, селі – закономірно пристосовані до певних районів і географічних зон Земної кулі. Вони часто виникають на межі розділу фізично різних природних середовищ: моря і суші, атмосфери й іоносфери тощо, завдають великої шкоди біосфері, супроводжуються великими людськими жертвами.

Грізним стихійним лихом є вулканічна діяльність, яка, як правило, супроводжується землетрусом. Більшість нині діючих вулканів розташована на островах і берегах Тихого і Атлантичного океанів. Головні агенти руйнування і забруднення біосфери: потоки лави, вулканічного бруду, попелу, гази (HCl , HF , NH_3 , Cl_2 , CO , SO_2 , H_2S , CO_2 тощо), землетрус, обвали, цунамі та ін.

Масштаби ерозії ґрунтів (водної та вітрової) порівняні тільки з глобальними планетарними процесами.

В результаті водної ерозії відбувається втрата величезної кількості природного ґрунту, який вимивається в гідросферу. Вітрова ерозія завдає подвійного збитку: в одних місцях відбувається видування ґрунту, внаслідок чого гинуть посіви, в інших – засипання рослин, накопичення природного ґрунту в балках, ярах, річках, морях. Вітрову ерозію називають ще запорошеними або чорними бурями.

Отже, природні чинники, що впливають на біосферу, породжують її природні забруднення. За даними учених – дослідників, що вивчають вплив природних забруднень на біосферу, щорічно в біосферу викидається природних забруднень:

- морської солі 350 - 650 млн. т.
- ґрунтового пилу (за рахунок ерозії) 200 - 300 млн. т.
- продуктів виверження вулканів 70 - 80 млн. т.
- газів в результаті лісових пожеж 70 - 75 млн. т.
- космічного пилу 3 - 3,5 млн. т.

До природних джерел забруднень відносяться гази, пари, тверді частки органічного і неорганічного походження, які утворюються під час розпаду органічних речовин на дні водоймищ, на земній поверхні й в ґрунті, прижиттєвому виділенні організмів, геологічних процесів в літосфері та ін.

Біологічне розкладання речовин на Землі, зокрема життєдіяльність ґрунтових бактерій, призводить до утворення великих кількостей сірководню, аміаку, оксидів азоту (N_2O , NO , NO_2), оксидів вуглецю, вуглеводнів, спиртів, органічних кислот, ефірів, альдегідів, кетонів. Всі ці речовини надходять в біосферу. Періодично помітне забруднення біосфери створюють частинки рослинного походження. Під час масового цвітіння рослин в повітрі знаходиться значна кількість пилу, що є причиною алергічних захворювань.

Крім того, на Землі випадає значна кількість опадів, включаючи тверді та рідкі аерозолі.

Як правило, природні забруднення не загрожують негативними наслідками для біогеоценозів (складних природних комплексів живих істот, що залежать від навколишнього середовища), хоча короточасні наслідки можливі.

У біосфері, завдяки процесам самоочищення, донедавна здійснювалося замкнуте безвідходне виробництво. Проте з кожним роком все більш зростають антропогенні (від грецького *antropos* – людина, *genesis* – походження) дії на біосферу.

Слово "катастрофа" асоціюється з великим несподіваним нещастям довільної природи, що зачепило багато осіб чи велику територію. "Аварія" — вужче поняття, застосовне переважно для нещасть з технічними пристроями та устаткуванням. "Надзвичайна подія" — фаховий термін у людей, завданням яких є запобігання виникненню неочікуваних і шкідливих подій, повної чи часткової ліквідації їхніх наслідків та захисту людей. Т.Молес запропонував таку класифікацію масових лих:

Природні:

- 1) кліматичні (урагани, смерчі, повені);
- 2) сейсмічні (землетруси, виверження вулканів, цунамі).

Штучні (антропогенні):

- 1) нещасні випадки, в тому числі:

- транспортні (автомобільні, залізничні, авіаційні та водні);
 - промислові, в тому числі вибухи, пожежі, викиди біологічно та хімічно небезпечних речовин, зокрема радіоактивних.

2) навмисні небезпечні дії, зокрема терористичні акції, соціальні потрясіння, воєнні дії.

Згідно з найповнішою класифікацією, нещастя поділяються за розмірами на малі (до 25 потерпілих), середні (до 1000) і великі (понад 1000 осіб). За природою надзвичайні події бувають:

- виробничі, під час яких виходить з-під контролю енергія (хімічна, теплова, механічна, електрична, різних видів випромінювання) або шкідливі речовини;

- транспортні;

- соціальні (війни, тероризм, бунти, повстання тощо);

- стихійні (поділяються на три групи):

- метеорологічні — морози, спека, зливи, град, бурани, бурі, смерчі, урагани;

- топологічні — повені, цунамі, зсуви снігу чи ґрунту, грязьові потоки;

- тектонічні — землетруси, вулканічні виверження різних типів;

- специфічні: епідемії всіх видів (у людей, тварин чи рослин), екологічні катастрофи (небажані зміни екосистем, пошкодження шару озону, глобального клімату тощо), падіння астероїдів чи ядер комет та інші екстраординарні події.

Вірізняють нещастя антропогенні й стихійні. Особливу увагу останнім часом привертають зумовлені людиною (антропогенні) нещастя, які особливо глибоко шкодять довкіллю.

Саме для них широко використовується термін "антропогенна екологічна катастрофа". Вживання цього терміна досить специфічне, бо його не використовують для позначення постійного і масового забруднення повітря автомобілями чи океанів кораблями. Якщо ж танкер врізається у скелю і витікають тисячі тонн нафти, то йдеться саме про "екологічну катастрофу".

Тектонічні катастрофи (вулканізм, землетруси). На території України немає діючих вулканів класичних типів, хоч у Карпатах і в Криму наявні сліди колишнього вулканізму. На Керченському півострові є чимало невеликих грязьових вулканчиків, але через невисоку активність дуже обмежених масштабів їх не можна вважати небезпечними. Шкоди від землетрусів зазнає лише Південний берег Криму, зона Карпат і прилеглі до Румунії території. Більшість населення України перебуває поза дією руйнівних землетрусів. Від землетрусів за час історії людства загинуло понад 16 млн людей.

Топологічні катастрофи (цунамі, шторми, зсуви, повені). Руйнівний вплив цунамі (аномальних хвиль, викликаних землетрусами) на Чорному морі проявляється раз на кілька тисяч років. Значно небезпечніші

зсуви. Снігові лавини бувають у Карпатах і горах Криму, хоч вони і не сягають рівня небезпечності альпійських. У результаті надзвичайно сильних злив у Карпатах можуть утворюватися потоки води, що несуть пісок і каміння. Тому не бажано ставити намети в сухому річищі чи біля урізу води гірської річки. На жаль, з туристами вже не раз траплялися нещастя під час раптових злив у Карпатах (зрідка — у печерах і ущелинах Кримських гір). Найбільшої шкоди і збитків завдає зсувна діяльність (утворення потоків з води і ґрунту), якщо вона відбувається в районі культурних земель і поселень. Звичними для деяких районів України стали повені. Періодично затоплюється майже все Полісся. Це відбувається або навесні внаслідок швидкого танення снігу, або в другій половині літа після сильних дощів, викликаних атлантичними циклонами. Особливо великої шкоди повені завдають сільському господарству. Небезпечними є повені в Карпатах і в прилеглих до них регіонах, а також періодичні потопи під час штормів на узбережжі Азовського моря.

Метеорологічні катастрофи (морози, спека, зливи, град, вітер тощо). Хоч зими останнім часом досить помірні, та зрідка тимчасово мороз на більшій частині України може досягати - 30 °С (і навіть нижче), вимерзають озимина й сади. Ожеледь час від часу пошкоджує гілки дерев і лінії зв'язку. Снігові віхоли мають більшу інтенсивність у Криму, де вони не раз пошкоджували будівлі, аніж у північних районах України. Серйозної шкоди полям кілька разів завдавали зимові пилові бурі. Катастрофічні посухи бувають рідко, але практично щороку в тих чи інших областях відбуваються втрати врожаїв через брак опадів. Інтенсивні зливи, які розмивають схили і поглиблюють яри, є звичним явищем для більшої частини території України. Інколи вони спричинюють руйнування споруд і загибель людей. Град, хоч і рідко захоплює велику територію, щороку подекуди призводить до відчутних втрат врожаю, пошкоджує віконне скло і навіть черепицю чи шифер.

Україна розташована в зоні помірних вітрів. Але іноді швидкості 25-30 м/с (на півдні — до 40-45 м/с) вистачає для пошкодження дахів, лісів, садів, ліній зв'язку. Найсильніші вітри називаються штормовими, саме вони мають найбільшу руйнівну силу. Швидкість вітру у смерчах — досить рідкісних для України — не перевищує зазначеної для рекордних штормів і циклонів, але пошкодження захоплюють вузьку смугу, яка різко вирізняється на фоні довкілля, не зачепленого вихором.

Антропогенні катастрофи, аварії, нещастя. Техносфера - саме вона є найсерйознішою загрозою для життя людей.

Найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища є аварія, яка сталася 1986 р. на Чорнобильській АЕС. Внаслідок грубих порушень правил експлуатації та помилкових дій 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей. Радіаційне забруднення величезних територій та водоймищ, міст та сіл, вплив радіонуклідів на мільйони

людей, які довгий час проживають на забруднених територіях, дозволяє назвати масштаби Чорнобильської катастрофи глобальними, а ситуацію надзвичайною.

За оцінками спеціалістів, відбулись викиди 50 мегакюрі небезпечних ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків таких атомних бомб, які були скинуті над Хіросімою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів. Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусі, Росії, де зараз проживає 5 млн осіб. Усього, за сучасними даними, внаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні постраждало майже 3,23 млн осіб, з них 2,35 млн мешкають протягом 12 років на забрудненій території, більше 358 тисяч брали участь у ліквідації наслідків аварії, 130 тисяч були евакуйовані 1986 р. або були відселені пізніше.

З моменту виникнення авіації виникла проблема забезпечення безпеки авіапольотів. На відміну від інших видів транспорту відмови двигунів у польотах практично завжди призводять до неминучих катастрофічних наслідків. У середньому щорічно в світі стається близько 60 авіаційних катастроф, в 35 з яких гинуть усі пасажери та екіпаж. Близько двох тисяч людських життів щорічно забирають авіаційні катастрофи, а на дорогах світу, щорічно гине понад 250 тисяч чоловік. Отже, ризик потрапити під колеса машин в 10-15 разів вищий від ризику загинути в авіакатастрофі.

У світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8000 кораблів, з них гине понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6000 людей, з яких близько 2000 гине.

Незадовільний стан доріг і транспортних засобів, вкрай низький рівень культури і дисципліни людей призводить до великих втрат на дорогах. Низька також якість газопроводів. З часом ймовірність вибухів на них підвищуватиметься через корозію, а отже, потоншення стінок труб. У Донбасі вже давно вичерпано верхні пласти, доводиться працювати на більших глибинах з вугіллям, яке насичене газом. Внаслідок зниження тиску метан раптово вивільнюється, утворюючи потужний потік вугільного пилу з газом. Вибух суміші повітря з метаном призводить інколи до загибелі десятків шахтарів.

Люди, найчастіше діти й підлітки, гинуть від вибухових пристроїв, що збереглися в землі з часів війни. Статистика європейських країн (дані щодо України авторам невідомі, окрім поодиноких фактів нещастя, про які згадувалося у пресі) незаперечно свідчать, що кількість викопаних бомб, мін і снарядів щороку майже однакової Причиною є те, що Інтенсивність розробки ґрунту під час всіх видів будівництва щороку підвищується. Нарешті, щороку зростає небезпека через проживання у старих будинках. Цієї небезпеки не можна ігнорувати, послаючись на складні еконо-

мічні умови і відсутність коштів на своєчасний капітальний ремонт старих або панельних будинків.

Справжньою катастрофою стало подекуди забруднення підземних горизонтів питних вод гасом і нафтою з вини підприємств чи військових аеродромів. Через зниження рівня водного горизонту висихають колодязі, що спричинено будівництвом глибоких кар'єрів для видобутку залізної руди та іншої мінеральної сировини.

Однак головна небезпека для людини полягає не в окремих екологічних катастрофах, якими б трагічними вони не були, а в поступовій деградації природного середовища під впливом немов би малопомітних результатів виробничої діяльності

Запитання для перевірки знань студента.

1. Що таке антропогенні катастрофи?
2. Що таке природні катастрофи?
3. Класифікація катастроф, .
4. Охарактеризуйте ситуацію з природними катаклізмами в Україні.
5. Розкажіть про наслідки аварії на Чорнобильській АЕС.
6. Як впливають антропогенні катастрофи і аварії на чисельність людей?

Тема 7. Людські популяції. Динаміка населення Землі. Народжуваність, смертність.

Мета і завдання. 1. Аналіз демографічної ситуації в Україні.

2. Залежність людської популяції від смертності та народжуваності.

3. Пояснити вікову та статеву структуру популяції.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Нині населення світу становить понад 6 млрд. чоловік. Воно постійно зростає за рахунок відтворення (див. табл. 1). *Відтворення (природний рух) населення* — це сукупність процесів народжуваності і смертності, які визначають розміри природного приросту. Від динаміки природного приросту залежить характер безперервного відновлення людських поколінь.

Природний приріст — це перевищення народжуваності над смертністю (обчислюється на 1000 жителів на рік). Він може бути додатним у разі перевищення народжуваності над смертністю і від'ємним, коли смертність більша від народжуваності, або нульовим, коли ці показники мають однакове значення .

Відтворення населення світу, 1995-2000рр.

Регіони	Загальний коефіцієнт, %			Середньорічний темп приросту, %
	народжуваності	смертності	природний приріст	
Світ у цілому	25	9	16	1,6
Африка	42	14	28	2,8
Лат. Америка	26	7	19	1,8
Пн. Америка	16	9	7	1,0
Азія	25	8	17	1,6
Європа	12	11	1	0,2
Океанія	19	8	11	1,5

Залежно від соціально-економічних умов життя людей, співвідношення показників народжуваності, смертності та природного приросту складається по-різному. Для населення країн, що перебувають на низьких рівнях економічного розвитку, характерні високі показники народжуваності і смертності, а відтак — низький природний приріст. Епідемії та стихійні лиха ще більше погіршують ситуацію. З початком тих чи інших суспільно-економічних перетворень поліпшується якість життя, кращим стає медичне обслуговування, і це сприяє істотному зменшенню показників смертності. З розвитком процесів індустріалізації та урбанізації починають зменшуватися і показники народжуваності. Кожному з етапів перебігу цього демографічного переходу притаманна своя ситуація у відтворенні населення. В наш час у світі переважають два типи відтворення населення. Для першого типу характерні порівняно невисокі показники народжуваності, смертності й природного приросту (до 12 чоловік на 1000 жителів). Як наслідок — велика частка старших вікових груп у структурі населення. Цей тип характерний для більшості країн Європи, Північної Америки. Другий тип відтворення властивий країнам Азії, Африки та Латинської Америки. Для нього характерні порівняно високі показники народжуваності, стабільні на певному (часто низькому) рівні показники смертності та високий природний приріст (понад 12 чоловік на 1000 жителів). У цій групі висока частка молодших вікових груп у структурі населення. Так, природний приріст населення в розвинутих країнах Західної Європи та Північної Америки становить відповідно 3 і 5 чоловік на 1000 жителів, тоді як, наприклад, у країнах Південної Азії — 22, Центральної Америки — 31 чоловік на 1000 жителів. У середньому за рік населення Землі зростає на 90 млн. чоловік, насамперед за рахунок країн, що розвиваються, які дають понад 90 % щорічного приросту населення (табл. 2).

Таблиця 2.

**Кількість населення та середньорічний приріст
великих регіонів (за даними ООН)**

Регіони світу	Роки							Середньорічний темп приросту 1990-1995, %
	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2025	
Світ у цілому	3697	4077	4444	4846	5282	5702	8342	1,6
Африка	364	414	476	549	633	720	1510	2,8
Лат. Америка	283	320	358	398	440	481	706	1,8
Північ. Америка	226	239	252	265	278	293	375	1,0
Азія	2147	2406	2642	2904	3186	3451	4969	1,6
Європа	656	676	693	706	722	729	743	0,2
Океанія	21,3	22	23	24	26	28	39	1,5

Відтворення населення — процес збереження в часі та просторі конкретно-історичної міри даного населення, його кількості та якісного складу. Воно являє собою процес неперервного відновлення поколінь людей внаслідок взаємодії народжуваності та смертності. Для кількісної характеристики відтворення населення користуються показниками режиму відтворення населення, серед яких найбільш узагальнений — нетто-коефіцієнт (Р) відтворення населення (характеризує міру заміщення одного покоління наступним). Відтворення населення буває:

1) простим, коли кількість населення не змінюється (кількість народжених дорівнює кількості померлих, а нове покоління дочок заміщає покоління матерів або відповідно сини — батьків); вікова структура в різних країнах з різними типами його відтворення дуже різна.

2) розширеним, коли населення збільшується (Р, більше 1);

3) звуженим (Р менше 1).

У Європі нетто-коефіцієнт відтворення населення менше 1, тобто не відбувається навіть простого заміщення поколінь. В Азії, Африці, Південній Америці та Австралії має місце розширене відтворення населення, у Північній Америці та Східній Азії (Японія) — звужене.

Міграції населення — це переміщення людей по території, пов'язані зі зміною постійного місця проживання та роботи.

Міграції класифікують за причинами (економічні, політичні, гуманітарні тощо), строками (сезонні, тимчасові, постійні), напрямками (зовнішні і внутрішні), складом мігрантів, ступенем організованості тощо. Істотно впливають на міграцію війни, конфлікти, зміни політичної ситуації в країні або регіоні, зміни державних кордонів.

Механічний приріст вносить певні корективи в демографічні процеси і у формування культури народів. Зовнішні міграції поділяють на:

а) *еміграцію* — виїзд громадян зі своєї країни до іншої держави на постійне проживання або на тривалий період;

б) *імміграцію* — в'їзд до країни громадян іншої держави на постійне або тривале проживання.

Природний рух населення — це зміна чисельності та складу населення внаслідок народжуваності й смертності без урахування механічного переміщення. Природний рух населення характеризується абсолютними та відносними показниками. Серед абсолютних показників основним є природний приріст (спад) населення, серед відносних — коефіцієнт природного приросту (відношення абсолютного рівня природного приросту до середнього показника населення за конкретний період); його обчислюють і як різницю між загальними коефіцієнтами народжуваності та смертності (зазвичай у проміле). Коефіцієнт природного приросту може мати позитивне, негативне і нульове значення, характеризуючи відповідно збільшення, зменшення або незмінність чисельності населення території з огляду на різні поєднання народжуваності та смертності. У 1985—1990 рр. величина загального коефіцієнта природного приросту населення земної кулі за рік складала 17,3%, до кінця століття вона становитиме приблизно 14%. Показники природного руху населення в різних країнах неоднакові. У більшості країн Азії, Африки та Латинської Америки коефіцієнт природного приросту на початку 90-х рр. перевищував 20%. Найвищий середньорічний приріст населення характерний для більшості арабських країн Азії та Африки. Рівночасно для багатьох країн Європи та Північної Америки характерні низькі темпи природного приросту населення.

Народжуваність населення — це процес дітонародження в певному поколінні людей або в сукупності поколінь — населенні. Для характеристики народжуваності використовується система показників: *загальний коефіцієнт народжуваності* (число народжених живими на 1000 жителів, що вимірюється у проміле), *вікові коефіцієнти народжуваності* (число народжених живими у матерів певного віку на 1000 жінок того ж віку), *сумарний коефіцієнт народжуваності*, що розраховується як сума однорічних вікових коефіцієнтів народжуваності, поділена на 1000 (тобто з розрахунку на одну жінку), та ін. У 1985—1990 рр. *загальний коефіцієнт народжуваності* в світі становив 27,1% (у 1960—1965 рр. — 35,6%), в Африці — 44,7, Латинській Америці — 29,1, Північній Америці — 15,0, Азії — 27,6, Європі — 13,0, Австралії та Океанії — 20,1%. У більш розвинених регіонах він становив 14,6, у менш розвинених — 31,0%.

Смертність населення — процес вимирання покоління. Це масовий процес, що складається з множини одиничних смертей, які настають у різному віці та визначають у своїй сукупності порядок вимирання реального або гіпотетичного покоління. Смертність характеризують такі показники: *загальні коефіцієнти смертності* (тобто число померлих із розрахунку на 1000 осіб), *віковий коефіцієнт смертності*, *показник дитячої смертності* з розрахунку на 1000 новонароджених тощо. Майже для всіх країн є характерною досить однорідна структура причин смертності: на першо-

му місці серцево-судинні захворювання, потім — новоутворення, переважно злоякісні, і нещасні випадки. Досить високою є частка хвороб органів дихання (переважно у дітей і людей похилого віку) та органів травлення. У 1985—1990 рр. смертність у світі становила 3,45%, в Африці — 6,2%, Латинській Америці — 3,55, Північній Америці — 1,81, Азії — 3,48, Європі — 1,72, Океанії — 2,51; у більш розвинених регіонах — 1,89, менш розвинених — 3,9%.

Демографічна політика — цілеспрямована діяльність державних органів та інших соціальних інституцій з метою збереження або зміни наявних тенденцій у демографічних процесах. Демографічна політика може розглядатись у двох напрямках: у царині народжуваності та смертності.

Демографічна криза — глибоке порушення відтворення населення, що загрожує самому його існуванню.

Демографічний вибух — різке прискорення кількісного зростання світового населення. Перевищення числа народжень над числом смертей досягає великих розмірів. Оскільки сучасні високі темпи росту чисельності населення земної кулі значною мірою визначаються темпами його збільшення в країнах, що розвиваються (Азії, Африки та Латинської Америки, де проживає близько 70% населення світу), демографічний вибух у цих країнах перетворюється на світовий. За демографічного вибуху середньорічний приріст населення перевищує 1,8—2,0%.

Співвідношення чоловіків і жінок віддзеркалює статевий склад (структуру) населення. В цілому у світі чоловіків більше, ніж жінок, переважно за рахунок країн Азії. Приблизно в половині країн світу жінки кількісно переважають над чоловіками. Це пояснюється тим, що середня тривалість життя жінок на 5-8 років більша, ніж чоловіків. У деяких країнах переважання жінок є результатом Другої світової війни та сучасних воєнних конфліктів. Але з появою нових поколінь розрив у співвідношенні чоловіків і жінок поступово скорочується.

Віковий склад населення залежить від показників народжуваності, смертності та природного приросту. *Статевий склад населення* — співвідношення чисельності чоловіків і жінок у складі населення. Формується під впливом процесів народжуваності, смертності, міграцій і війн (оскільки втрати у війнах особливо значні серед чоловіків). У цілому чисельність чоловіків на Землі перевищує чисельність жінок на 33,9 млн.. У 101 країні світу більше жінок, у 84 — більше чоловіків, у 24 їх кількість приблизно однакова. Як і інші демографічні показники, статева структура неоднакова в розвинених країнах і тих, що розвиваються (в перших частка чоловіків становить 48,2%, у других — 50,9%). Чисельність чоловіків перевищує чисельність жінок у переважній більшості азійських країн. В Індонезії, М'янмі, В'єтнамі, Японії чоловіків менше, ніж жінок. Переважання чисельності чоловіків у багатьох азійських країнах пояснюється способом їх життя. У країнах Південної Азії та в Китаї чоловіків на 63,4 млн.. більше, ніж жінок (у тому числі в Китаї на 31,2 млн., в Індії — на 24,4 млн., в Пакистані — на 4,5 млн., в Бангладеш — на 2,8 млн.). В Африці в цілому чи-

сельність чоловіків і жінок приблизно однакова, але в країнах Північної Африки, де панує іслам, чоловіків більше, ніж жінок (у Лівії вони становлять 53,0% населення, в Єгипті — 50,9, в Тунісі — 50,4%). В Латинській Америці чисельність чоловіків і жінок також приблизно однакова. У Європі чоловіків дещо менше порівняно з жінками. Такі тенденції характерні для Північної Америки. В Австралії та Океанії дещо переважають чоловіки. У більшості країн на 100 дівчаток народжується в середньому 104—107 хлопчиків. Але вища смертність серед хлопчиків приводить до того, що у віці 15—20 років числове співвідношення між статями вирівнюється. Вища смертність чоловіків похилого віку впливає на статеву структуру. В деяких азійських країнах (Індії, Пакистані, Бангладеш та ін.) середня тривалість життя у жінок на 0,5—2,2 року менша, ніж у чоловіків, що також порушує статеву структуру населення. Слід зазначити, що причини диспропорції статей у населенні різних країн ще й досі остаточно не з'ясовані.

Вікова структура населення — розподіл його за віковими групами і віковими контингентами з метою вивчення демографічних і соціально-економічних процесів. У віковій структурі населення зазвичай розподіляється за одно- або п'ятирічними групами. Для оцінки загальних структурних зрушень застосовують і розподіл на три вікові групи: 0—14 років, 15—59 років, 60 років та більше. У міжнародних порівняннях застосовують поділ населення на дві групи: до 14 років, 15—64 роки. Графічно вікова структура населення зображується віковою пірамідою: по горизонталі відкладаються пропорційні чисельності (частки) окремих вікових груп, а по вертикалі — вік. У 1990 р. в світі спостерігалася така вікова структура населення: до 14 років — 32,0, 15—64 роки — 61%; у країнах із високим доходом відповідно — 20,5 і 66,8%; у країнах із середнім доходом — 36,2 і 58,7%; у країнах із низьким доходом — 33,5 і 60,0%. (Див. *дод. ст. мал.*)

За даними ООН, частка людей у віці 65 років та більше в населенні світу зросла з 5,1% 1950 р. до 6% 1990 р. В окремих частинах світу процес старіння відбувається по-різному. Він найчіткіше проявився в Європі (частка осіб старшого віку збільшилася з 8,7% 1950 р. до 13,5% 1990 р.). В інших регіонах світу становить: Латинська Америка — 5%, Океанія — 9, Австралія та Нова Зеландія — 10,9, Африка — 3,0, Азія — 5,0% .

Статєво-вікова структура населення — важливий економіко-демографічний показник, який дає змогу прогнозувати кількість населення і, відповідно, трудові ресурси.

Запитання для перевірки знань студента.

1. Що таке популяція?
2. Що таке відтворення населення?
3. Розкажіть про динаміку чисельності населення Землі.
4. Охарактеризуйте вплив смертності і народжуваності на людську популяцію.

5. Як класифікують відтворення населення?
6. Що таке міграція?
7. Розкажіть про демографічну політику в Україні.
8. Як впливає віковий склад на людську популяцію?
9. Розкажіть про статевий склад населення Землі.

Тема 8. Людина і біосфера. Діяльність людини як фактора еволюції біосфери. Рациональне використання природних ресурсів.

Мета і завдання. 1. Роз'яснити сучасне розуміння біосфери і ноосфери.

2. Дослідити вплив діяльності людини на біосферу.

3. Природні ресурси планети.

4. Рациональне використання природних ресурсів.

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування.

Вернадський В.І. (1934) дав таке визначення біосфери: “**біосфера** являє собою оболонку життя – область існування живої речовини”. **Біосфера** - єдиний живий організм, в якому, на перший погляд, зовсім різні процеси у трьох зовнішніх сферах Землі – літосфері, гідросфері і атмосфері – тісно пов'язані між собою.

Людина вийшла далеко за межі споживання біологічних ресурсів і почала використовувати ресурси попередніх геологічних епох, а більшість людської продукції перетворюється на відходи і забруднювачі.

Людина своєю господарською діяльністю змінює межі екологічних ніш організмів. Антропогенні зміни місць існування збільшують імовірність зближення ніш екологічно близьких видів, що посилює їх конкуренцію і витіснення одного виду іншим. Це збіднює видовий склад угруповання і розширює можливості для впровадження в екосистеми невластиві їм види. Не виключені випадки, коли такі види спричиняють негативний вплив на інших членів угруповання.

Значні антропогенні впливи на екосистеми призводять до порушень клімакських стадій екосистем, до заміни їх проміжними угрупованнями. Нерідко людина тривалий період спрямовано підтримує екосистеми в проміжних стадіях динаміки, що в кінцевому результаті знижує їх стійкість.

Одним із найбільш масштабних наслідків антропогенного впливу на біосферу є порушення механізмів функціонування живої речовини. Все живе в біосфері утворює живу речовину. Живі організми відіграють дуже важливу роль у геологічних процесах, які формують обличчя Землі. Хімічний склад сучасних атмосфери та гідросфери зумовлений життєдіяльніс-

тю організмів. Велике значення мають організми також для формування літосфери – більшість порід, і не лише осадових, а й таких, як граніти, так чи інакше пов'язані своїм походженням з біосферою.

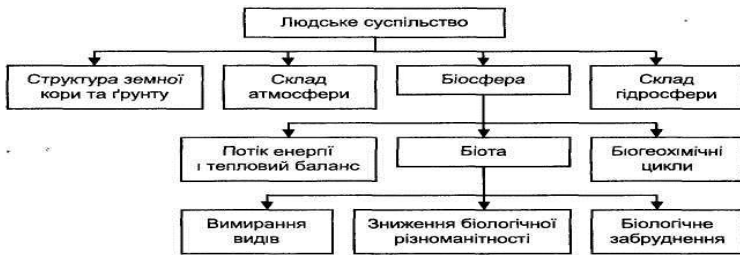
Мінеральна інертна речовина переробляється життям, перетворюється на нову якість. Живі організми не лише пристосовуються до умов зовнішнього середовища, а й активно їх змінюють. Таким чином, жива та нежива речовина на Землі становлять гармонійне ціле.

Утворення живої речовини та її розклад – це дві сторони єдиного процесу, який називається біологічним кругообігом хімічних елементів. Життя – це кругообіг елементів між організмами і середовищем.

Поява людини та зростання сумарного ефекту впливу господарської діяльності стали вирішальним фактором порушення стабільності біосфери та скорочення її біологічного різноманіття. Внаслідок своєї господарської діяльності людина повністю знищила окремі екосистеми або їх структурні частини, в інших - порушила властиві їм процеси.

Людина, розширюючи свої споживацькі інтереси, порушила правила екологічних пірамід.

Наслідком впливу господарської діяльності людини на біосферу стали порушення узгодженості з перебігом її природних процесів, їх антропогенна трансформація (рис 1.).



Шляхи впливу людської діяльності на біосферу і біосферні процеси

Ноосфера (в значенні «розум») — сучасна стадія розвитку біосфери, пов'язана з появою в ній людства. Частина планети і навколопланетного простору зі слідами діяльності людини. Термін ноосфера запропонував французький математик Едуард Леруа.

Відповідно до оригінальної теорії Вернадського, ноосфера є третьою у послідовності таких основних фаз розвитку Землі як утворення геосфери (неживої природи) та біосфери (живої природи).

Так само, як біосфера утворюється взаємодією всіх організмів на Землі, ноосфера складається усіма розумами, що взаємодіють.

Ноосферу можна розглядати як єдність «природи» і культури (в широкому тлумаченні останньої — з техносферою включно), особливо починаючи з того моменту, коли «культура» досягає (за силою впливу на біосферу та геосферу) потужності «геологічної сили».

Серед складових частин ноосфери виділяють антропосферу (сукупність людей як організмів), техносферу (сукупність штучних об'єктів, створених людиною, та природних об'єктів, змінених в результаті діяльності людства) та соціосферу (сукупність соціальних факторів, характерних для даного етапу розвитку суспільства і його взаємодії з природою).

Розглядаючи означену єдність природи та культури (у їхній взаємодії) у розвитку ноосфери доцільно розрізняти дві стадії:

Ноосфера у стадії її становлення, в процесі стихійного розвитку, починаючи з моменту виникнення «людини розумної»;

Ноосфера, що свідомо удосконалюється спільними зусиллями людей в інтересах як людства в цілому, так і кожної окремої людини.

Раціональне використання природних ресурсів

Людам Землі як біологічному виду щоденно потрібно 2 млн тонн їжі, 10 млрд м³ кисню. Крім цього, добувається і переробляється майже 30 млн тонн речовин, спалюється 30 млн тонн палива, використовується 2 млрд. м³ води і 65 млрд. м³ кисню для технічних потреб.

Атмосфера. Внаслідок антропогенної діяльності в атмосферу щороку потрапляє кілька мільярдів тонн газів (оксидів вуглецю і азоту), водяної пари, пилу та аерозолів, які поглинають теплове випромінювання і посилюють парниковий ефект. Внаслідок потепління клімату на планеті почастишали природні стихійні явища. Збитки, які були завдані зміною погодних умов, глобальним потеплінням, тільки в 1998 р. склали 68 млрд. дол., що перевищує аналогічні витрати за всі попередні десятиліття.

Концентрація в атмосфері вуглекислого газу перебуває на найвищому рівні за останні 160 тис. років і продовжує збільшуватися. Різке підвищення глобальної температури в 1998 р. побило всі рекордні показники, які трималися на сталому рівні з середини XIX століття. До 2010 р. температура на Землі може підвищитися на 1,4-5,8 °С, а рівень моря - на 88 см. Це, у свою чергу, призведе до створення екстремальних природних умов на всій планеті і змінить традиційний уклад життя багатьох людей.

Ефективних проектів емісії парникових газів на планеті поки що не створено і немає узгодженості міжнародного співробітництва в цій галузі. Науково-технічні заходи, яких сьогодні вживають для вирішення проблеми глобального потепління, не можна вважати адекватними.

Руйнація озонового екрану Землі. Озоновий екран захищає Землю від жорсткого космічного випромінювання. Однією з причин руйнації озонового екрану стали антропогенні викиди в атмосферу озоноруйнівних сполук - фреонів та газів (метану, водню тощо). У вересні 2000 р. була зареєстрована найбільша озONOва діра з усіх, які були раніше виявлені. Її розміри покрили територію Антарктики в 28,3 млн км², що перевищило попередні рекордні розміри більше ніж на 100000 квадратних кілометрів. Ці спостереження збільшують занепокоєння щодо слабкої міцності озо-

нового екрану Землі.

За Монреальським протоколом (1987 р.) 36 країн світу взяли на себе зобов'язання скоротити до 1993 р. на 20% викиди найнебезпечніших фреонів, але досягнуто зниження їх емісії, на жаль, не дає відчутних результатів. Виснаження озонового екрану триватиме до того часу, поки концентрація фреонів у стратосфері не буде знижена до рівня 70-х років ХХ століття.

Результатом зниження концентрації озону в стратосфері є підвищення захворюваності на катаракту, рак шкіри, виникнення імунодефіцитних станів, і збереження цієї тенденції може бути небезпечним для життя на планеті.

Російські фізики запропонували організувати глобальне очищення атмосфери від фреонів, впливаючи на неї мікрохвильовими розрядами. Створені оригінальні проекти штучного відновлення озонового шару. Всі проекти перебувають поки що на стадії розроблення.

Енергоресурси. Щорічне споживання енергії у світі сьогодні наближається до 20-25 млрд. умовного палива і найбільшим десятиліттям прогнозується їх подвоєння. Світові запаси твердого палива оцінюються трохи більше 10 000 млрд тонн, нафти - всього лише 100 млрд тонн. Враховуючи зростання енергоспоживання, вичерпані енергоресурси можуть бути дуже швидко вичерпані.

Вихід з даної ситуації полягає в розробленні проектів використання відновних і екологічно чистих джерел генерування енергії (енергії сонця, вітру, підземного тепла тощо). Багато надій покладається на отримання екологічно чистої і дешевої термоядерної енергії. За оптимістичними прогнозами, термоядерна електростанція почне виробляти енергію у 2050 році.

Продовольчі ресурси. Забруднення та зниження родючості ґрунтів і зростаючий дефіцит прісної води можуть стати однією з перешкод на шляху збільшення виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечення продовольчої безпеки людства. Зниження продовольчої безпеки людства пов'язане також із зростанням народонаселення Землі.

Для вирішення глобальної проблеми продовольчої кризи необхідно вжити заходів щодо екологічної оптимізації агроєкосистем, розвивати з урахуванням вимог біобезпеки генноінженерні технології отримання трансгенних організмів.

Біорізноманітність. Деградація природного середовища існування призводить до зникнення багатьох живих організмів, що загрожує порушенням екологічного балансу в природі на різних рівнях. За даними МСОП, майже чверть ссавців і восьмій частині птахів на планеті загрожує зникнення. З 1997 року з 242 тис. видів рослин 33 тис. (14%) стали рідкісними. І це інформація лише за тими видами, за якими ведеться моніторинг. За останні 100 років повністю знищено 20 видів ссавців.

Міжнародна комісія із збереження видової різноманітності застерігає, що 12,5% видам рослин, 44% видам птахів, 57% видам амфібій,

67% видам рептилій і 75% ссавців світу загрожує загибель внаслідок скорочення площ лісів.

Основою збереження біорізноманітності є охорона і відновлення максимального обсягу різноманітних екосистем, зокрема лісів - природних резерватів, які підтримують видову, генетичну та інформаційну різноманітність живих організмів на планеті, забезпечують їм оптимальне життєве середовище.

Питна вода. Виснаження і забруднення ресурсів питної води стають однією з головних причин погіршення якості життя і гальмування розвитку людства. Нинішні запаси питної води на душу населення удвічі менші, ніж були 50 років тому. Майже 35% світового населення з 80 країн не мають прямого доступу до питної води. Через біологічне і хімічне забруднення питної води щорічно 1,2 млрд. людей хворіють на кишкові розлади, понад 25 млн. чоловік помирає, з них 5 млн. дітей.

Для вирішення проблеми дефіциту прісної води вдаються до різних заходів, зокрема, до використання ресурсів підземних вод, опріснення морської води та ін. Розробляються проекти використання айсбергів.

Запитання для перевірки знань студента.

1. Що таке біосфера і ноосфера?
2. Розкажіть про антропогенний вплив на біосферу.
3. Шляхи впливу на біосферні процеси.
4. Розкажіть про вплив діяльності людини на еволюцію біосфери.
5. Що таке природні ресурси.
6. Що ви розумієте під раціональним використанням природних ресурсів.

Література.

1. Гончаренко М.С., Бойчук Ю.Д. Екологія людини: Навчальний посібник/ За ред. Н.В.Кочубей. -Суми: ВТД "Університетська книга"; К.: видавничий дім "Княгиня Ольга", 2005. с.

Тема 9. Проблема забезпечення населення продуктами харчування.

Мета і завдання. 1. Харчові ресурси планети.

2. Програма виживання.
3. Шляхи подолання «світової продовольчої кризи».

Матеріали і обладнання. Таблиці, схеми, малюнки, слайди, мультимедійний пристрій, комп'ютер.

Теоретичне обґрунтування

Одній людині в рік потрібно приблизно 1 млн ккал. Забезпечити таку кількість їжі можуть лише агроекосистеми. Продуктивність штучних агроекосистем значно вища за продуктивність природних екосистем, але треба враховувати, що вони створюються та існують тільки завдяки людині та залежить від її економічних і технічних можливостей. В агроекосистемах низький рівень біорізноманітності, у них домінує популяція

одного виду тварин чи рослин, які є продуктом селекційної діяльності, а не природного добору. Спрощення природного оточення людини, з екологічних позицій є дуже небезпечним.

Валова продукція, яка поглинається сільськогосподарськими тваринами, у п'ять разів перевищує валову їжу для людей. Крім того, їжа для людей становить 0,5% валового збору. Враховуючи потребу однієї людини, можна підрахувати, що максимальна чисельність людей, яку спроможна прогодувати планета, становить близько 10 млрд чол.

Людство наближається до цієї цифри, і якщо воно її досягне, то при існуючих технологіях та можливостях Землі, якість життя почне знижуватися (рис 1.).

Проблема продовольчого забезпечення людства завжди була актуальною і не втратила свого значення на початку третього тисячоліття, незважаючи на те, що науково-технічний прогрес і енергоозброєність людини досягли небувалого рівня. Населення Землі перевищило шестимільярдну відмітку і щорічно збільшується на 100 млн чоловік. Тому виникла необхідність розроблення стратегічної програми забезпечення продовольчої безпеки людства. Ця проблема є однією з найважливіших у Концепції стійкого розвитку суспільства і являє собою реалістичний сценарій майбутнього, який дає шанс людству на виживання.

Споживання їжі на душу населення в деяких країнах і регіонах			
Регіон чи країна	Споживання на 1 людину за добу, ккал		
	рослинна	тваринна	всього
Розвинені країни	2280	1073	3353
Слаборозвинені країни	2016	188	2203
Латинська Америка	2111	446	2557
Африка (без ПАР)	2060	146	2205
Далекий Схід (без Японії і Китаю)	1914	114	2028
Західна Європа	2267	1109	3376
США	2266	1312	3578
Японія	2399	547	2946
Китай	2141	246	2386
Середнє у світі	2136	435	2571

Світове виробництво їжі (середнє за 1975–1978 рр.) (за Кононенко і Головченко, 2001)			
Джерело їжі	Отримано їжі, млн тонн, %	Види їжі	
		рослинна, %	тваринна, %
Світовий океан	73 (2%)	0,1	99,9
Суша	3300 (98%)	78	22

Програма містить три пункти:

- регулювання народонаселення;
- забезпечення продуктами харчування нинішнього живучого поко-

ління;

- збереження агроресурсів для нащадків.

Сьогодні їжі в цілому вистачає. Для сучасного населення планети її в основному забезпечують культурні рослини та свійські тварини. Із загального різноманіття рослин людина використовує 6 тис. видів, із них 1,5 тис. видів культивуються, інші - дикорослі. Масово культивується лише 90 видів, а основну масу їжі дають не більше ніж 20 видів, 14 із них - зернові та бобові. В Україні практичну цінність як харчові, кормові або сировинні рослини мають 65% видів її флори. Кількість видів свійських тварин також незначна, але чисельність їх особин достатньо велика. На початку 1990 років у світі вирощувалося 1 млн 226 тис. голів великої рогатої худоби, 1 млн 138 тис. овець, 774 тис. свиней, близько півмільйона кіз та більше 7 млн свійських птахів.

У 1995 році було вироблено 321 кг зерна на одну людину (норматив ФАО ООН - 300 кг, для вегетаріанських країн (Індія) - 200 кг). Перехідний запас зерна сьогодні достатній, щоб прогодувати людство впродовж 57 днів (вважається, що треба мати зерна на 70 днів).

Людство непогано забезпечене тваринним білком. Улови риби складають близько 100 млн т/рік, продукція тваринництва (включаючи і виробництво яєць) і штучного розведення риби дають приблизно 200 млн тонн. Таким чином, у середньому на одного жителя планети припадає до 50 кг м'ясних і рибних продуктів на рік, що зовсім не погано.

Але це все в середньому. Продукти у світі, на жаль, розподілені дуже нерівномірно. Населення багатих країн споживає 80% усіх видів їжі. Близько 1,5 млрд жителів живуть так бідно, що на їх харчування витрачається менше одного американського долара на день. Якщо середній американець з'їдає 45 кг яловичини, 31 кг свинини, 46 кг м'яса домашньої птиці та випиває 288 л молока за рік, то індус - з'їдає всього 1 кг яловичини, 0,4 кг свинини, 1 кг домашньої птиці, 25 яєць та випиває 34 л молока. Крім того, за підрахунками, ще кілька сотень мільйонів людей відчувають так званий прихований голод, тобто на перший погляд отримують повноцінне харчування, але їхня їжа бідна на життєво необхідні поживні речовини, люди страждають від білково-калорійної недостатності. До 2015 року голоду зазнаватимуть 2 млрд чоловік.

Сьогодні за оцінками ВООЗ 830 мільйонів людей недоїдають (20% усіх людей в країнах, що розвиваються), від недоїдання щорічно помирають 10,4 млн дітей. 75% смертей пов'язані з легким і помірним недоїданням. ЮНІСЕФ ООН офіційно повідомив, що 100 млн дітей у світі страждають від дефіциту в організмі вітаміну А, що викликає сліпоту. Це також, ослаблює імунітет і знижує опірність інфекційним та інвазійним хворобам.

Відповідно до прогнозу дослідників, «якщо народжуваність не знизиться приблизно до двох дітей на кожну жінку», до 2025 року треба буде виробляти вдвоє більше продуктів харчування, щоб запобігти голоду. Проблема посилюється також нестачею прісної води, забрудненням ґрунтів, ерозією їх верхнього родючого шару і глобальними кліматичними зміна-

ми.

Сільське господарство і рибальство - дві найбільш важливі галузі господарства, від кількості і якості вироблюваної ними продукції залежить наше здоров'я і життя. За відсутності врегулювання демографічної ситуації неминуchoю є інтенсифікація виробництва продуктів харчування цими галузями.

Усього в сільському господарстві зайнято 4,5 млрд га землі, з них під зерновими перебуває 1,5 млрд га.

Забезпечення високої частки м'яса та молока в раціонах харчування потребує великої продуктивності від агроєкосистем. Таким чином, якщо споживання м'яса у світі довести до рівня споживання, то виробництво зерна треба подвоїти, що нереально. Необхідне інше: населенню розвинених країн слід відкинути парадигму споживацтва стосовно м'ясо-молочної продукції і стати на шлях самообмеження. Взагалі зменшити навантаження на біосферу з боку агроєкосистем можна тільки одним шляхом: змінити місце людини в трофічному ланцюгу шляхом збільшення частки рослинних продуктів у її їжі. Якби у наш час населення економічно розвинених країн різко скоротило споживання м'яса, молока, вершкового масла та інших продуктів тваринництва й перейшло на тип харчування населення країн, що розвиваються, для яких характерне переважне використання продуктів рослинництва, тоді зерна, яке витрачається на корм худобі, вистачило б для харчування ще 2-3 млрд людей.

«Зелена революція» - перенесення передових технологій вирощування високопродуктивних та низькорослих сортів пшениці і рису з розвинених країн у країни третього світу - у ХХ столітті створила передумови для вирішення продовольчої проблеми, але не внесла особливих змін у кількісні та якісні параметри харчування в бідних країнах.

Становище в сільському господарстві ускладнюється у зв'язку зі зниженням родючості та скороченням площ орних земель. Деградація ґрунтів з 1945 по 1990 рік призвела до зниження виробництва продовольства у світі на 17% . Спроби компенсувати ці втрати за рахунок іригації та хімізації давали певний ефект, але руйнівним чином впливали на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Забезпечення продовольчої безпеки людства передбачає отримання достатньої кількості екологічно чистих, безпечних для здоров'я продуктів харчування. Існуючу екологічну недосконалість сучасного традиційного сільського господарства, на думку фахівців, можна подолати шляхом розвитку альтернативного сільського господарства. Воно керується екологічним імперативом і містить два компоненти: а) найбільш доцільні способи використання ресурсів; б) відтворення ресурсів та їх охорону від виснаження та деградації. Альтернативне сільське господарство передбачає використання технологій адаптивного рослинництва, екологічного землеробства, вирощування генетично модифікованих рослин і тварин.

Запитання для перевірки знань студента.

1. Розкажіть про потребу людини в продуктах харчування.
2. Що таке агроєкосистема?
3. Що ви розумієте під програмою виживання?
4. Оцініть сучасний стан забезпечення продуктами харчування в світі.
5. Які шляхи подолання продовольчої кризи?

Література.

1. Гончаренко М.С., Бойчук Ю.Д. Екологія людини: Навчальний посібник/ За ред. Н.В.Кочубей. -Суми: ВТД "Університетська книга"; К.: видавничий дім "Княгиня Ольга", 2005. с.
2. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. та ін. Екологія людини. 3-тє вид. Харків: «ОВС», 2004. - 254 с.
3. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М, та ін. Екологія людини. Украшсько-російський тлумачний словник. - Харків: Тов. «ОВС», 2000. - 164 с
4. З.Мягченко А.П., Гречишкіна О.Д. Экология и валеология человека. - Бердянск: АРИУ, 1999. - 142 с.
5. Семенюк Н.В. Екологія людини. - Хмельницький: ТУП, 2002. - 171 с.
6. Гринь С.А., Моисеев В.Ф., Самойленко Н.Н., Нечипоренко Д.И. Методические указания для проведения практических и самостоятельных занятий по курсу «Экология человека» для студентов всех форм обучения специальности 8.070801 -«Экология и охрана окружающей среды». В 4 ч. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2003.
7. Шмалей С.В. Екологія людини: Навчальна програма (рекомендована МОН України). - Херсон: Терра, 2001. - 26 с
8. Шмалей С, Щербина Т. Екологія людини: Методичні рекомендації до проведення семінарських і лабораторних занять з курсу. - Херсон: ХДПУ, 2000. - 60 с