

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Є.Ю. Гороховський

Медична екологія та ендоекологія

Методичні вказівки
до лабораторних занять
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

Затверджено
вченою радою ЗНУ
Протокол № 7 від 30.01.2018 р.

**Запоріжжя
2018**

УДК : 504 : 61 : 332.142.6 (075.8)

Г703

Гороховський Є.Ю. Медична екологія та ендоекологія : методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Є.Ю. Гороховський. – Запоріжжя : ЗНУ, 2018. – 50 с.

Розробка заходів екологічного спрямування для забезпечення суспільного здоров'я на основі оцінки дії факторів навколишнього природного та техногенного середовища є актуальною проблемою як в Україні, так і в усьому світі.

Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Медична екологія та ендоекологія» містять стислі теоретичні відомості про вплив факторів довкілля на здоров'я людини, рекомендації щодо виконання лабораторних робіт, завдання для самостійного виконання, контрольні питання.

Для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Рецензент *О.К. Фролов*, доктор медичних наук, професор кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини.

Відповідальний за випуск *О.Ф. Рильський*, доктор біологічних наук, завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Лабораторне заняття 1. ВИЗНАЧЕННЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.....	5
Лабораторне заняття 2. ВИЗНАЧЕННЯ МЕТЕОЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.....	11
Лабораторне заняття 3. ГПОКСІЯ, ГІПЕРКАПНІЯ І ГІПОКАПНІЯ ЯК ЕКСТРЕМАЛЬНІ ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	20
Лабораторне заняття 4. ВПЛИВ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ. ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ.....	25
Лабораторне заняття 5. ВПЛИВ ГРАВІТАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ КРОВОНОСНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ.....	33
ГЛОСАРІЙ.....	39
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	48

ВСТУП

Медична екологія – це комплексна наукова дисципліна, яка розглядає всі аспекти впливу навколишнього середовища на здоров'я населення з центром уваги на захворюваннях, обумовлених впливом екологічних факторів, тобто аналізує залежність суспільного здоров'я та його порушень від факторів навколишнього середовища. Медична екологія намагається встановити причину захворювань у безпосередньому зв'язку з навколишнім середовищем, при цьому враховується велика різноманітність екологічних чинників, нозологічних форм захворювань і генетичних особливостей окремої людини.

Метою курсу є формування уявлення про медичну екологію як науку, що знаходиться на стику екології і медицини та вивчає загальні закономірності взаємодії людини із навколишнім середовищем у сфері її здоров'я; усвідомлення значення впливу глобальних та регіональних екологічних проблем минулого та сьогодення на формування стану здоров'я населення, а також ознайомлення із принципами прогнозування впливу змін навколишнього середовища на здоров'я людини. Основними завданнями курсу є вивчення фундаментальних закономірностей медичних аспектів антропоєкології, вивчення характеру впливу екологічних чинників на організм людини, а також визначення взаємозв'язку між якістю довкілля та станом здоров'я населення.

Практична частина курсу «Медична екологія та ендоекологія» спрямована на формування у студентів комплексу вмінь та навичок прогнозування негативних наслідків дії на організм людини несприятливих факторів навколишнього середовища, оцінки ступеня ризику виникнення патологічних впливів на суспільне здоров'я екологічних факторів, обґрунтування заходів, спрямованих на попередження екологічно-обумовлених захворювань, а також здатності обирати найраціональніші способи вирішення завдань екологічного спрямування для забезпечення здоров'я населення.

Методичні вказівки містять теоретичні відомості з тематики занять, контрольні питання, завдання для самостійного виконання, домашні завдання та тестові завдання для самоконтролю знань.

Видання призначене для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 1 ВИЗНАЧЕННЯ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Мета: набути навичок визначення адаптаційного потенціалу за формулою Р.М. Баєвського, навчитися оцінювати ступінь адаптації та прогнозувати адаптаційні можливості організму.

Обладнання та матеріали: секундомір, сфігмоманометр (або тонометр), фонендоскоп, ростомір, ваги.

План:

1. Визначення показнику адаптаційного потенціалу.
2. Оцінка адаптаційної здатності за результатами тесту «індивідуальної хвилини».

Теоретичні відомості.



Адаптаційний потенціал – це показник ступеня адаптації людини до умов життя, які постійно змінюються під впливом клімато-екологічних і соціально-економічних чинників. Залежно від здатності адаптуватися В.Л. Казначеев (1974) розрізняє два типи людей: «спринтери» і «стаєри». «Спринтери» легко і швидко пристосовуються до різких, але короткочасних змін зовнішнього середовища. «Стаєри» – це люди, які добре адаптуються до довготривалих факторів. Процес адаптації у стаєрів розвивається повільно, але усталений новий рівень функціонування характеризується міцністю і стабільністю.

А.В. Коробков (1980) запропонував виділяти два види адаптації: активну (компенсаторну) і пасивну. Однією з різновидів пасивної адаптації є стан організму при гіподинамії, коли організм змушений пристосовуватися до бездіяльності регуляторних механізмів. Дефіцит пропріоцептивних подразників призводить до дезорганізації функцій центральної нервової та інших систем організму. Збереження життєдіяльності при цьому виді адаптації вимагає спеціально розроблених заходів, метою яких є свідомо активна рухова діяльність людини в процесі організації режиму роботи і відпочинку.

При надмірній функціональній активності організму в нових умовах, при наростанні інтенсивності впливу чинників, що викликають адаптацію до екстремальних умов, може виникнути стан дезадаптації. Діяльність організму при дезадаптації відрізняється функціональною дизкоординацією його систем, зрушеннями гомеостатичних показників, неекономічністю енерговитрат. Системи кровообігу і дихання знову приходять у стан підвищеної активності.

Виходячи з положення про те, що перехід від здоров'я до хвороби здійснюється через ряд послідовних стадій процесу адаптації, розвиток

захворювання є наслідком «зламу» адаптаційних механізмів, Р.М. Баєвський (1979) запропонував оригінальну методику прогностичної оцінки стану здоров'я людини.

Суть методу Р.М. Баєвського полягає у визначенні ступеня адаптації організму людини до умов середовища, що включає особливості професії, відпочинку, харчування, кліматичні та екологічні чинники. Автором розроблена система масових прогностичних скринінгових досліджень стану здоров'я різних груп населення. Центральним елементом дослідження є встановлення так званого «донозологічного діагнозу». Р.М. Баєвський виділяє чотири можливих варіанти «донозологічного діагнозу»:

1. «Задовільна адаптація» (колір «зелений»).
2. «Напруга механізмів адаптації» (колір «жовтий-1»).
3. «Незадовільна адаптація» (колір «жовтий-2»).
4. «Зрив адаптації» (колір «червоний»).

Умовний кольоровий шифр варіантів діагнозу дозволяє швидко визначити місце обстежуваної особи на шкалі ймовірності розвитку хвороби. Особи «зеленої» групи характеризуються малою вірогідністю захворювань, їм «дозволяється» вести звичайний спосіб життя. У осіб групи «жовтий-1» ймовірність захворювання вище, механізми адаптації напружені, по відношенню до них потрібно застосування відповідних оздоровчих заходів. Група «жовтий-2» об'єднує людей з високою ймовірністю розвитку захворювання в досить близькому майбутньому, якщо не будуть прийняті профілактичні заходи. «Червона» група характеризується найбільш високою ймовірністю хвороби. До цієї групи належать люди з латентними формами захворювань, явищами «передхвороби», хронічними нерозпізнаними хворобами або патологічними відхиленнями, які вимагають більш детального лікарського обстеження.

З різноманітних методів визначення адаптаційної здатності організму в наших умовах є найбільш доступним метод, вперше запропонований Р.М. Баєвським для визначення адаптаційного потенціалу організму у космонавтів.

Контрольні питання.

1. Поясніть сутність поняття «донозологічний діагноз».
2. Визначте, до якого типу за здатністю адаптуватися (за класифікацією В. П. Казначеева) ви себе відносите? Мотивуйте ваш висновок.
3. За яких умов виникає стан дезадаптації організму людини?
4. У чому полягає сутність показнику адаптаційного потенціалу за Р.М. Баєвським?
5. Чи необхідні будь-які оздоровчі заходи по підвищенню ступеня адаптації вашого організму і чому?

Хід виконання роботи.

Завдання 1. Визначення показнику адаптаційного потенціалу.

Використовуючи відповідні прилади (ростомір, ваги, секундомір, тонометр та фонендоскоп), визначають зріст, вагу, частоту пульсу на хвилину, величини систолічного та діастолічного артеріального тиску крові у випробуваної особи.

Після отримання вищезазначених показників розраховують величину адаптаційного потенціалу випробуваного за формулою Р. М. Баєвського:

$$\text{АП} = 0,011 * \text{ЧП} + 0,014 * \text{СТ} + 0,008 * \text{ДТ} + \\ + 0,014 * \text{вік} + 0,009 * \text{маса тіла} - 0,009 * \text{довжина тіла} - 0,27,$$

де:

АП – адаптаційний потенціал,

ЧП – частота пульсу в хвилину,

СТ – систолічний тиск, мм ртутного стовпчика (мм рт. ст.),

ДТ – діастолічний тиск, мм рт. ст.

Примітка: вага враховується у кілограмах, зріст – у сантиметрах, вік – у роках.

Оцінка результатів. Величина АП менше 2 свідчить про добрий рівень адаптації. Величина АП, яка не перевищує 2,1 відповідає задовільній адаптації. Величини АП в діапазоні від 2,1 до 3,0 вказують на напругу адаптації. Незадовільна адаптація виражається показниками у діапазоні від 3,0 до 4,1. Величина АП, яка перевищує 4,1 є показником зриву процесу адаптації (табл. 1).

Таблиця 1 – Відповідність показнику адаптаційного потенціалу рівню адаптацію організму

Значення показнику адаптаційного потенціалу	Рівень адаптації
АП < 2	Гарний
2 < АП < 2,1	Задовільний
2,1 < АП < 3,0	Напругення
3,0 < АП < 4,1	Незадовільний
АП > 4,1	Зрив адаптації

Завдання для самостійного виконання

1. Визначте необхідні показники у випробовуваних осіб та розрахуйте показники адаптаційного потенціалу.

2. На основі оцінки величини адаптаційного потенціалу за схемою Р.М. Баєвського зробіть висновок про функціональний стан організму.

3. Запропонуйте індивідуальні рекомендації для збільшення резервних можливостей організму.

4. Визначте середнє значення адаптаційного потенціалу для всієї групи досліджуваних осіб. Поясніть, про що свідчить отримане значення.

Завдання 2. Оцінка адаптаційної здатності за результатами тесту «індивідуальної хвилини».

Для визначення здатності до адаптації, а також ознак втоми, може бути використаний тест «індивідуальної хвилини», який є дуже простим і проводиться наступним чином:

1) повідомте випробовуваній особі, що їй необхідно буде командою «СТОП» зупинити відлік часу, у той момент, коли на її думку сплине одна хвилина;

2) із початком відліку часу, який здійснюють за допомогою секундоміра, подайте сигнал «СТАРТ» випробуваному;

3) у момент, коли випробуваний подасть сигнал «СТОП» зупиніть секундомір та зафіксуйте отримане значення «індивідуальної хвилини».

Оцінка результатів. У людей, які добре адаптуються та не мають ознак перевтоми, є виражений циркадний ритм тесту, а «індивідуальна хвилина» частіше перевищує хвилину реального часу (від 58-70 до 85 секунд). При низьких адаптивних здібностях «індивідуальна хвилина» прискорена до 37-57 секунд. Будь-яке нездужання, а тим більше захворювання, веде до зменшення тривалості «індивідуальної хвилини», що є хорошою прогностичною ознакою.

Завдання для самостійного виконання

1. Визначте показник «індивідуальної хвилини» у всіх студентів групи.

2. На основі оцінки отриманого показнику зробіть висновок про функціональний стан організму.

3. Визначте середнє значення адаптаційного потенціалу для всієї групи досліджуваних осіб. Поясніть, про що свідчить отримане значення.

4. З'ясуйте, чи подібні показники адаптаційного потенціалу та «індивідуальної хвилини» у випробуваних осіб.

Тестові завдання для самоконтролю знань.

1. Який основний напрямок досліджень медичної екології?

- [А] Історія розвитку живих організмів.
- [Б] Зміна соціального статусу людини.
- [В] Прогрес і науково-технічна революція.
- [Г] Взаємовпливи природи і людської популяції.

[Д] Біологічна досконалість.

2. Що означає термін «адаптація»?

- [А] Поглинання речовини всією масою.
- [Б] Захворювання від нестачі вітамінів.
- [В] Сукупність факторів неживої природи.
- [Г] Пристосування організму до умов середовища.

[Д] Процес поглинання світлової енергії.

3. Який тип адаптації обумовлює пристосування організму на рівні клітин і тканин?

- [А] Фізіологічна.
- [Б] Біохімічна.
- [В] Генетична.
- [Г] Морфологічна.
- [Д] Модифікаційна.

4. Негативні фактори впливу на людину поділяються на:

- [А] виробничі, соціальні, фізичні;
- [Б] космічні, енергетичні, абіотичні;
- [В] біологічні, фізичні, соціальні;

[Г] системні, аполітичні, соціальні;
[Д] культурні, абіотичні, біогенні;

5. Соціальними адаптогенними факторами є:

- [А] робота на значних глибинах, космічні польоти, недоїдання;
- [Б] підвищене шумове навантаження, стресові ситуації, робота на значних глибинах;
- [В] різні контрастні коливання температури, зміни умов гравітації;
- [Г] космічні польоти, стресові ситуації, недоїдання
- [Д] кліматичні зміни; забезпеченість землею, робота на значних глибинах.

Домашнє завдання.

1. Підготуйтеся до наступного заняття, виконайте наступні спостереження та заповніть таблицю 2.

2. Починаючи з понеділка, щодня підраховуйте пульс за 1 хвилину. Пульс вимірюють у положенні сидячи, через 4-5 хвилин після припинення будь-якої діяльності. Результати заносьте до таблиці «Показники функціонального стану організму» (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники функціонального стану організму

День тижня	Пульс (уд/хв)	Розумова працездатність		Загальне самопочуття	Емоційний комфорт
		Кількість оброблених знаків	Кількість помилок		
Понеділок					
Вівторок					
Середа					
Четвер					
П'ятниця					
Субота					
Неділя					

3. Щодня (бажано в один і той же час) протягом 2 хвилин виконуйте завдання за допомогою коректурних таблиць В. Я. Анфімова (додаток А).

Завдання полягає в тому, що впродовж 4 хвилин, виконуючи роботу максимально швидко, потрібно закреслювати літеру «К», а літеру «А» підкреслювати. Кількість оброблених знаків і помилок підрахуйте і результати занесіть до таблиці «Показники функціонального стану організму».

4. Щодня на основі самостережень робіть висновок про власне загальне самопочуття та ступень емоційного комфорту. Оцінку даних показників проводьте за п'ятибальною шкалою: 0 – норма, 5 – відхилення максимальні. Результати зафіксуйте у таблиці.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 2

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТЕОЧУТЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Мета: вивчити вплив різних типів погоди на психофізіологічні функції людини: серцево-судинну діяльність, працездатність, емоційний стан і самопочуття.

Обладнання та матеріали: довідкові матеріали, дані про показники погоди на поточний тиждень, секундомір, тонометр, коректурні таблиці.

План:

1. Визначення метеочутливості організму.
2. Визначення медичного типу погоди.
3. Визначення сезонної організації функцій організму.

Теоретичні відомості.



Метеочутливість – це залежність фізіологічного стану організму від погоди і окремих метеорологічних чинників (тиск, напруженість магнітного поля та ін.). Помічено, що на організм впливає не стільки сама погода, скільки її зміни. За різними оцінками, від 30 до 70% пацієнтів, які страждають хронічними захворюваннями, чутливі до різких змін метеорологічних умов. Організми з високою чутливістю до зміни метеофакторів називаються метеочутливими, з низькою – метеорезистентними.

Хоча у процесі еволюції організм людини пристосувався до мінливих погодних умов за допомогою метеотропних реакцій, однак різка зміна способу життя та ще на тлі погіршення екологічної обстановки призвела до того, що у багатьох людей організм знаходиться у стані дезорієнтації. Тому навіть сприятлива погода, якщо вона не відповідає порі року, – свого роду стрес для організму (наприклад, зимові відлиги, подорожі «із зими в літо»).

Метеотропні реакції, підконтрольні нервовій і ендокринній системам, в ідеалі зводять нанівець несприятливі впливи ззовні. Але патологічно змінені метеотропні реакції порушують рівновагу багатьох процесів в організмі. Найчастіше вони проявляються головним болем, порушеннями сну, підвищеною дратівливістю, болем в області серця та суглобах. Більш схильні до таких реакцій:

- люди розумової праці, які зрідка бувають на повітрі та які страждають від гіподинамії;
- люди похилого віку;
- фізично або психічно ослаблені люди;
- діти (особливо з порушеннями здоров'я; у періоди активного зростання; при порушенні режиму дня; з надмірною масою тіла та ін.).

Серед метеочутливих людей прийнято виділяти три групи (А.Д. Єфименко, 1997).

1. Істинно метеочутливі люди – це люди, у яких погане самопочуття залежить від певних погодних умов. У іншому вони можуть бути абсолютно здорові.
2. Клінічно метеочутливі люди – це люди, які страждають будь-якими гострими хронічними захворюваннями, а погодні умови лише підсилюють або послаблюють перебіг основного захворювання. Найчастіше метеочутливість докучає хворим на вегетативні неврози, гіпертонічну хворобу, недостатність коронарного кровопостачання.
3. Псевдометеочутливі люди – це люди, на яких діють не самі погодні умови, а деякі супутні їм обставини. Багато літніх самотніх людей, зокрема, відчувають пригнічений стан з приходом холодної вогкої погоди, ожеледиці та ін., що обмежують їх рухливість, а значить, і можливість спілкування.

Яку ж погоду прийнято вважати несприятливою?

- Температура повітря протягом доби змінюється на 15 °С і більше для дорослих, на 7-8 °С і більше – для дітей.
- Відносна вологість протягом доби змінюється на 30%.
- Атмосферний тиск зростає або падає зі швидкістю більше 1 мм рт. ст. за годину для дорослих; падіння або підйом тиску на 7-8 мм рт. ст. за добу для дітей. Комфортна для організму норма 768 мм рт. ст. (або 1013 мБар).
- Швидкість вітру перевищує 12-15 метрів на секунду.
- Різкі зміни геомагнітного поля (К-індексу). За статистикою в дні «сонячного вітру» смертність збільшується у 1,5 рази.

Залежно від того, як поєднуються протягом дня несприятливі погодні фактори, прийнято виділяти різні типи погоди.

1. **Гіпоксичний тип.** Його основні риси: низький атмосферний тиск, теплий фронт, підвищена вологість, посилення вітру, збільшення хмарності, опади, зниження вмісту кисню у повітрі (сукупність цих явищ називають циклоном). Несприятливий для людей з низьким артеріальним тиском. Сприятливий для тих, хто схильний до гіпертонічної хвороби, спазмів судин.
2. **Спастичний тип.** Його основні риси: підвищення атмосферного тиску і вмісту кисню у повітрі, зниження температури, посилення вітру; такі дні, як правило, ясні. Несприятливий для страждаючих підвищеним артеріальним тиском і бронхіальною астмою. У таку погоду можливе загострення нирково- та жовчокам'яної хвороб. Сприятливий для гіпотоників.
3. **Тонізуючий і гіпотензивний типи.** Найчастіше передують відповідно спастичному і гіпоксичному типам. Перший викликає підвищення тонуусу судин, другий – його зниження. Вплив на здоров'я менш виражений.

Найбільш небезпечні різкі перепади, коли протягом доби відбувається нашарування одного ефекту на інший: спастичного на гіпоксичний, і навпаки.

Контрольні питання.

1. Які небесні тіла найсильніше впливають на погоду?
2. Поясніть, чим викликано «омолодження» метеочутливості?
3. Які функціональні зміни в організмі людини викликає різка зміна погодних умов?
4. Порівняйте вплив геомагнітних збурень на окремі органи та системи органів людини.
5. Які зміни обміну речовин відбуваються в організмі в несприятливі дні?
6. Запропонуйте способи зменшення метеочутливості.
7. Чи можлива зміна сили метеочутливості людини? З чим це пов'язано?
8. Проведіть порівняльну характеристику метеочутливості мешканців міст та сільській місцевості.
9. Обґрунтуйте ствердження про те, що метеочутливість дитячого організму більш виражена.
10. Назвіть чинники режиму дня, які посилюють негативний вплив погоди на організм дітей.

Хід виконання роботи.

Завдання 1. Визначення медичного типу погоди.

Накопичений клініко-метеопатологічний матеріал дозволив усе різноманіття погодних умов розділити на чотири медичних типи. Погода I і II медичних типів вважають сприятливою у метеопатологічному відношенні, а погоду III і IV типів – несприятливою.

Визначити медичний тип погоди можна за рядом метеорологічних показників: температури та її коливань, вологості повітря, атмосферного тиску, швидкості повітря, геомагнітних збурень (К-індекс) тощо (табл. 3).

Погода I і II типів формується переважно на тлі антициклонної форми атмосферної циркуляції. Зазвичай ці типи відрізняються стійкою малохмарною погодою без різких порушень нормального добового ходу метеоелементів і без вираженої мінливості біогеофізичних величин. Погода III і IV типів формується переважно при циклонній атмосферній циркуляції. При погоді III типу відзначаються порушення добового ходу і значна мінливість основних метеоелементів. Погода IV типу характеризується вираженими атмосферними фронтами, порушенням добового ходу і різкими коливаннями метеорологічних і геофізичних факторів.

Таблиця 3 – Основні метеорологічні показники окремих медичних типів погодних умов

<i>Ознаки погоди I типу</i>	<i>Ознаки погоди II типу</i>
<p>У поверхні Землі і у нижній тропосфері спостерігається область підвищеного тиску або малоградієнтний просторовий розподіл атмосферного тиску (баричне поле). Атмосферні фронти відсутні, висхідні вертикальні струмені слабкі, струменевих течій не відзначається, є середньої і слабкої сили висотні переноси. Шарувата будова атмосфери (стратифікація атмосфери) зазвичай стійка.</p> <p>Температура повітря і відносна вологість в такі дні – без значних коливань: відзначаються зміни температури до 5-8 °С в інтервалі 6-12 годин (день, ніч), відносної вологості - до 10%. Зміни атмосферного тиску складають не більше 1 мбар (0,750062 мм рт. ст.) за 3 год. Швидкість вітру 0-3 м / с. Вміст кисню в атмосферному повітрі за 6-12 годин змінюється незначно (до ± 5-10 г на 1 кг повітря). Напруженість атмосферного електричного поля біля поверхні Землі близька до норми.</p> <p><i>* У такі дні зазвичай ясно або спостерігається мінлива хмарність. У холодну пору року можливі шарувата хмарність, туман, слабкі опади; в літній час - купчасті хмари без опадів. Небезпечних явищ природи не відзначається. У середньому погода I типу становить 31-42% від кількості днів у році.</i></p>	<p>У поверхні Землі і у тропосфері атмосферний тиск змінюється слабо, вертикальні струмені повітря незначні. Можливо проходження фронтальних розділів зі слабкою динамічною структурою (фронти оклюзії, вторинні, верхні), властивість повітряної маси змінюється незначно.</p> <p>Температура і відносна вологість повітря при погоді II типу в межах сезонної і добової норми, її зміни на 8-12 °С у межах 12 годин, зміни відносної вологості повітря досягають 20%. Швидкість вітру досягає 4-10 м / с. Коливання вмісту кисню знаходяться в межах ± 10-15 г на 1 кг повітря. Напруженість атмосферного електричного поля близька до нормальних значень.</p> <p><i>* У такі дні можливі нетривалі грози, влітку – короточасні дощі, взимку – сніг. Небезпечних природних явищ не відзначається. У середньому погода II типу становить 29-52% від кількості днів в році.</i></p>

Ознаки погоди III типу	Ознаки погоди IV типу
<p>Цей тип погоди характеризується утворенням циклонів з вираженими фронтальними розділами і висхідними вертикальними потоками повітря, та з наявністю значних контрастів метеоелементів. Відзначаються добре виражені ділянки динамічної зміни атмосферного тиску середньої і великої сили, висотні переміщення повітря.</p> <p>При погоді III типу температура повітря може змінюватися на 10-20 °С за 6-12 годин, відносна вологість – на 20-40%. Атмосферний тиск змінюється на 3-4 мбар за 3 години. Швидкість вітру може зростати до 10-16 м / с. Вміст кисню коливається у межах ± 15-20 г на 1 кг повітря. Напруженість атмосферного електричного поля помітно відрізняється від нормальних значень, відзначаються чіткі коливання поля і короткочасні великі і різкі його зміни. Можливі геомагнітні збурення.</p> <p><i>* Цей тип погоди відрізняється іноді різкими коливаннями температури і зниженням відносної вологості повітря при посиленні вітру; відзначаються «задушливі погоди», які характеризуються високою температурою повітря (28-30 °С і вище) і значною вологістю (85-90% і більше). У окремі дні і періоди погода III типу відрізняється різкою зміною повітряних мас, вираженою перебудовою атмосферних процесів, аномально високими або низькими показниками основних метеоелементів порівняно з місцевою кліматичною нормою. У середньому погода III типу становить 11-16% днів у році</i></p>	<p>Погода цього типу характеризується активним утворенням циклонів, різко виражених атмосферних фронтів із висхідними потоками повітря. Циклони простежуються на висоті 3-5 км і більше, з великим нахилом вертикальної осі, з наявністю великих зон повітряних течій, що сходяться і розходяться; визначають динамічні зміни атмосферного тиску біля поверхні Землі, а також з різкі контрастні зміни температури у висотній фронтальній зоні.</p> <p>Спостерігаються великі стрибкоподібні зміни основних метеоелементів з різкими порушеннями добового ходу. Температура змінюється на 10-20 °С за 6-12 годин, відносна вологість - на 20-40% і більше. Швидкість вітру може сягати 19 м/с і більше. Вміст кисню у повітрі та напруженість електричного поля атмосфери змінюються значно, виявляються великі коливання електромагнітного поля.</p> <p><i>* Можуть відбуватися небезпечні та особливо небезпечні природні явища: грози, шквали, урагани, зливи, снігові і пилові бурі і т.д. У середньому погода IV типу становить 5-8% від кількості днів в році.</i></p>

Завдання для самостійного виконання.

1. Використовуючи дані про основні показники погоди на час проведення заняття визначте поточний медичний тип погоди. Актуальні та повні метеорологічні дані можна отримати за допомогою додатку Gismeteo для ОС Android або на сайті <https://www.gismeteo.ua>.

2. Зробіть прогноз медичного типу погоди на наступний день.
3. Запропонуйте можливі рекомендації для метеочутливих осіб.

Завдання 2. Визначення метеочутливості організму.

5. Визначити ступінь метеочутливості людини можна за допомогою оцінки показників серцево-судинної системи, наприклад частоти пульсу, розумової працездатності, та психоемоційних відчуттів людини у певний момент часу. Для виконання цього завдання використайте дані табл. 2, заповненої вами під час виконання домашнього завдання.

Завдання для самостійного виконання.

1. Визначте медичні типи погоди, які відповідають тим чи іншим датам ваших самоспостережень.

2. Обчисліть середні показники частоти серцевих скорочень, розумової працездатності, самопочуття і емоційного комфорту в дні з різним медичним типом погоди.

3. На основі аналізу отриманих даних зробіть висновок про індивідуальні особливості метеочутливості.

4. Визначте, який тип метеочутливості переважає у вашій студентській групі.

5. Визначте, який день тижня був найбільш напруженим. Чи збігаються ваші дані з даними одногрупників?

6. Запропонуйте рекомендації щодо організації режиму праці і відпочинку з урахуванням метеочутливості.

Завдання 3. Визначення сезонної організації функцій організму.

Сезонну організацію функцій організму достатньо просто визначити із використанням запропонованого нижче опитувальника, у якому необхідно дати відповіді на питання та підрахувати загальну суму балів.

ЯКА ПОРА РОКУ ДЛЯ ВАС ПІДХОДИТЬ?

1. Які рослини вам більше подобаються?

- а) хвойні дерева – 20
- б) чагарники – 15
- в) листяні дерева – 10
- г) хлібні злаки – 5

2. Які тварини вам більше подобаються?

- а) тюлень – 20
- б) синиця – 15
- в) крокодил – 10
- г) білка – 5

3. Куди б ви поїхали подорожувати?

- а) у тундру – 20
- б) у тропіки – 15
- в) у гори – 10
- г) у тайгу – 5

4. Який вид спорту ви найбільше любите?

- а) хокей – 20
- б) веслування – 15
- в) футбол – 10
- г) шахи – 5

5. Перебуваючи в лісі, ви першими помічаєте:

- а) мох або лишайник – 20
- б) квіти – 15
- в) ягоди – 10
- г) гриби – 5

6. У спекотний сонячний день ви:

- а) намагаєтесь не виходити на вулицю – 20
- б) прищурюючись, посміхаєтесь сонцю – 15
- в) прагнете засмагнути – 10
- г) лежите на сонці до «перемоги» – 5

7. Під час дощу ви:

- а) перечікуєте дощ вдома – 20
- в) тікаєте від дощу під укриття – 10
- б) любите шльопати по калюжах – 15
- г) йдете під дощем як ні в чому не бувало – 5

8. У похмуру погоду ви:

- а) відчуваєте нездужання – 20
- б) жартуєте, піднімаючи настрій собі та іншим – 15
- в) любите гуляти по свіжому повітрю – 10
- г) відчуваєте прилив сил – 5

9. Під час осіннього листопаду ви:

- а) думаєте про майбутню зиму – 20
- б) збираєте останні квіти – 15
- в) розшукуєте ягоди – 10
- г) збираєте гриби – 5

10. Коли на вулиці йде сніг ви:

- а) ліпите снігову бабу – 20
- б) збираєте останні квіти – 15
- в) катаєтесь на лижах – 10
- г) розглядаєте сніжинки під лупою – 5

11. Ви найбільше любите з солодощів:

- а) морозиво – 20
- б) торт – 15
- в) тістечко – 10
- г) цукерки – 5

12. Вам найбільше подобається дивитися на:

- а) гори – 20
- б) воду – 15
- в) вогонь – 10
- г) осінні листя – 5

Оцінка результатів. Більше 200 балів: «Зимова» людина. Вам найбільше подобаються крижані простори Арктики і Антарктики. Якби вам ніщо не заважало, ви б відправилися в полярну експедицію або піднімалися на гірські

вершини. Зиму ви сприймаєте як найкращу пору року. Природа вас хвилює більше, ніж сімейне життя.

Від 150 до 200 балів: «Весняна» людина. Піднесена і життєрадісна натура. Вас тішить весняна повінь, квіти, тварини. Ви вірні в дружбі і любові до оточуючих, схильні до великого і глибокого почуття.

Від 60 до 150 балів: «Літня» людина. Чи готові обійняти весь світ, можете бути душею будь-якої веселої компанії, невичерпні в розвагах, схильні до плідної творчої праці.

Менш 60 балів: «Осіння» людина. Схильні до тривалих роздумів про життя і тлінність існування. Ви легко ранимі і співчуваєте особам, які страждають. Ви готові повірити в існування таємничих і потойбічних сил. Схильні до усамітнення і самоаналізу.

Завдання для самостійного виконання.

1. Використовуючи запропоновану методику визначте власну сезонну організацію функцій організму.

2. Надайте можливі рекомендації щодо організації вашої роботи та дозвілля з урахуванням сезонної динаміки.

Тестові завдання для самоконтролю знань.

1. Здоров'я - це

[А] стан повного фізичного, психологічного та соціального благополуччя;

[Б] час життя визначеної людської популяції;

[В] функціональний стан організму, який забезпечує тривалість життя, фізичну та розумову працездатність, добре самопочуття і здатність до відтворення здорових нащадків.

2. За основними кліматичними зонами:

[А] зі збільшенням середньої річної температури загальний обмін організму людини зменшується;

[Б] зі збільшенням середньої річної температури загальний обмін організму людини збільшується;

[В] зміни середньої річної температури ніяким чином не впливають на основний обмін організму людини.

3. Оберіть відповідний визначенню тип індивідуального реагування на вплив факторів навколишнього середовища (1 – мікст, 2 – спринтер, 3 – стаєр):

[А] витримує вплив короткочасних сильних навантажень, але нездатний протидіяти слабким, тривалим подразникам

[Б] витримує тривалий вплив слабких подразників, але вкрай нестійкий за дії сильних короткочасних подразників;

[В] змішаний тип реагування, який проявляється у сполученні двох інших.

4. Потребу у тепловому комфорті відносять до сфери:

[А] біологічних потреб;

[Б] економічних потреб;

[В] психологічних потреб.

5. Зміна температури повітря на 10-20 °С за 6-12 годин характерна для медичного типу погоди:

[А] першого типу;

[Б] другого типу;

[В] третього та четвертого типів.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 3

ГІПОКСІЯ, ГІПЕРКАПНІЯ І ГІПОКАПНІЯ ЯК ЕКСТРЕМАЛЬНІ ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА


Мета заняття: вивчити механізми розвитку різних типів гіпоксії і вплив гіпер- і гіпокапнії на організм людини.

Обладнання та матеріали: секундомір, таблиці, довідковий матеріал.

План:

1. Визначення впливу гіпо- і гіперкапнії на організм людини.
2. Визначення показників стійкості організму до гіпоксії.

Теоретичні відомості.

 Гіпоксія, або киснева недостатність, зазвичай зустрічається в умовах високогір'я і високих шарах атмосфери. Крім того, гіпоксія може виникати в аварійних ситуаціях, наприклад у завалах після землетрусів, обвалах у шахтах. Гостра гіпоксія також є однією з актуальних проблем авіакосмічної медицини.

Виділяють кілька типів гіпоксичних станів. Гіпоксію, яка виникає у людини при підйомі на великі висоти, зазвичай називають гіпоксичною гіпоксією, або аноксичною гіпоксією. При розвитку цієї форми гіпоксії парціальний тиск кисню в артеріальній і венозній крові знижений. При розвитку гіпоксичної гіпоксії виділяється дві фази: гостра і хронічна. Гостра фаза гіпоксії проявляється, наприклад, при швидкому «підйомі» на висоти в барокамері, коли парціальний тиск кисню знижується до 12-10%. До хронічної гіпоксії відносять усі випадки, коли людина в умовах дефіциту кисню у вдихуваному повітрі перебуває днями, місяцями і роками.

Дослідники описують дві форми гострої гіпоксії – колапloidну і непритомну. Колапloidна форма найбільш часто зустрічається при відносно помірному дефіциті кисню (при підйомі на висоти 5000-6000 м) або при диханні газовими сумішами з низьким вмістом кисню. Колапloidна форма виникає у 3% практично здорових людей і у 25% людей з серцево-судинною недостатністю при підйомі на висоту 5000 м. При колапloidній формі висотної хвороби обстежувані самі відзначають погіршення самопочуття. Вони скаржаться на загальну слабкість, появу відчуття спеки у всьому тілі, появу перед очима сірої або чорної пелени, іноді зустрічаються скарги на брак повітря, шум у вухах, нудоту і запаморочення. Розвиток колапloidного стану відбувається при зниженні насичення киснем артеріальної крові до 85-60%. Непритомна форма гіпоксії, як правило, виникає при значному дефіциті кисню, на висотах понад 7000 м. Втрата свідомості настає раптово, через 12-15 секунд після підйому без будь-яких ознак.

Причиною розвитку гіпоксичної гіпоксії є зниження парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі, що призводить до зниження парціального тиску

кисню в артеріальній крові і зменшення його надходження до тканин. У першу чергу від гіпоксії страждають клітини головного мозку. При гіпоксії різко змінюється робота органів дихання. Багато дослідників відзначають, що перша реакція на гіпоксію проявляється у частому і глибокому диханні; потім дихання стає нечастим і поверхневим, у результаті чого зменшується життєва ємність легень, а потім дихання стає судорожним і поступово згасає. Що ж перешкоджає розвитку постійної гіпервентиляції легень при гіпоксії? На це питання відповіли ще в 1937 році Холден і Прістлі. Вчені довели, що гіпервентиляція легень при гіпоксії призводить до гіпокапнії, підвищеної чутливості дихального центру до вуглекислого газу, що є основним чинником, який викликає збудження центру вдиху. При гіпоксії змінюється і робота серця. Спочатку відзначається підвищення частоти пульсу, а потім настає різке зниження частоти і порушення ритму серцевих скорочень. Гіпокапнія викликає падіння артеріального тиску внаслідок зниження збудливості судинного центру, а також зменшує коронарний кровообіг при одночасному підвищенні тиску в коронарних судинах.

Усунення гіпокапнії шляхом додавання вуглекислого газу в повітря, яке вдихається, значно покращує стан організму. Це чітко видно при порівнянні даних, наведених у таблиці 4.

Таблиця 4 – Залежність показників зовнішнього дихання від концентрації CO₂ у вдихуваному повітрі (Малікман та ін., 1971)

Показник	3%		5%	
	вихідний	через годину	вихідний	через годину
Частота дихання, хв.	14,7 ± 2,7	14,8 ± 1,9	16,3 ± 2,8	17,3 ± 2,5
Дихальний об'єм, л	0,5 ± 0,05	0,88 ± 0,08	0,43 ± 0,05	1,2 ± 0,11
Хвилинний об'єм, л	7,2 ± 0,7	13,0 ± 0,8	7,4 ± 1,8	20,9 ± 3,1

Контрольні питання.

1. Назвіть умови, за яких зустрічається гіпоксія.
2. Дайте характеристику «гіпоксичної гіпоксії».
3. Які зміни в складі крові відбуваються при адаптації до умов гіпоксії на висотах 3000-4000 м?
4. Поясніть сутність «гіпоксичного парадоксу».
5. Охарактеризуйте високогірний адаптивний тип.
6. Які фактори сприяють утворенню патологічних видів гемоглобіну?
7. Назвіть ознаки довготривалої адаптації до гіпоксії.
8. Які функціональні зміни в організмі людини викликає гіперкапнія?
9. Обґрунтуйте необхідність тренуваності до гіпоксії.

Хід виконання роботи.

Завдання 1. Визначення впливу гіпо- і гіперкапнії на організм людини.

Визначення впливу гіпо- і гіперкапнії на організм людини проводять за наступною схемою:

1. Визначають час довільної затримки дихання після глибокого вдиху у обстежуваної особи.

2. Після цього пропонують особі провести гіпервентиляцію легень, зробивши 20 глибоких вдихів і видихів та затримати дихання. Слід мати на увазі, що кількість вдихів і видихів слід визначати індивідуально, так як у деяких людей видалення навіть незначної кількості вуглекислоти може викликати запаморочення. Тому в залежності від самопочуття число глибоких вдихів можна зменшити.

3. Після гіпервентиляції легень знову визначають час затримки дихання.

4. Отримані дані заносять до таблиці (табл. 5):

Таблиця 5 – Час затримки дихання до і після гіпервентиляції легень

ПІБ випробовуваного	Час затримки дихання	
	до гіпервентиляції	після гіпервентиляції
1.		
2.		
...		

Завдання для самостійного виконання

1. Визначте мінімальний та максимальний час затримки дихання.

2. Поясніть, чому у випробовуваних різний час затримки дихання до і після гіпервентиляції легень?

3. Чим можна пояснити індивідуальний розкид даних про час затримки дихання?

Завдання 2. Визначення показників стійкості організму до гіпоксії.

Визначення стійкості організму до гіпоксії проводять за наступною схемою:

- Підраховують пульс протягом однієї хвилини. Визначають час затримки дихання після глибокого вдиху (при цьому випробовувана особа повинна затиснути ніздрі пальцями). Записують у вигляді дробу дані про частоту пульсу і час затримки дихання (апное) в секундах: пульс-апное (наприклад, $80 / 40 = 2$). Чим менше отриманий показник, тим вище стійкість організму до нестачі кисню.

- Випробовувана особа повинна зробити 10 присідань або десять разів встати зі стільця (залежно від загального стану). Видихати під час присідань. Виконавши завдання, особа повинна відпочити сидячи протягом 4 хвилин, спокійно дихаючи. Потім знову визначають частоту пульсу і час затримки дихання.

Оцінка результатів. Якщо розрахований за наведеною формулою показник після відпочинку буде менше, ніж при спокої, то це означає, що стійкість організму до гіпоксії під впливом м'язового навантаження зростає. Якщо ж величина показника після відпочинку збільшується, то слід зменшити м'язове навантаження, порадитися з лікарем щодо загального стану здоров'я і необхідність тренування економного дихання.

Завдання для самостійного виконання.

1. Визначте стійкість до гіпоксії у всіх студентів групи.
2. Визначте кількість стійких та нестійких до гіпоксії осіб.
3. Визначте, чи займаються спортом, ведуть здоровий образ життя, чи мають шкідливі звички та хронічні захворювання особи, стійки та нестійкі до гіпоксії.
4. На основі отриманих даних надайте пропозиції щодо збільшення стійкості організму до гіпоксії.

Тестові завдання для самоконтролю знань.

1. Гіперкапія – це стан, обумовлений:

- [А] надлишком CO_2 у крові;
- [Б] нестачею CO_2 у крові;
- [В] надлишком O_2 у крові.

2. Непритомна форма гіпоксії виникає на висотах понад:

- [А] 3000 м;
- [Б] 5000 м;
- [В] 7000 м.

3. Яким чином гіпокапія впливає на артеріальний тиск:

- [А] збільшує АТ;
- [Б] зменшує АТ;

[В] не впливає на АТ.

4. Колапloidна форма гіпоксії виникає при зниженні насичення крові киснем до:

- [А] 95-90%;
- [Б] 85-60%;
- [В] 45-55%.

5. Причиною гіпоксичної гіпоксії є:

- [А] знаходження на висотах понад 2000 м;
- [Б] зниження парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі;
- [В] значні фізичні навантаження.

Домашнє завдання.

Підготуйтеся до наступного заняття, для чого виконайте наступні завдання:

1. Впродовж доби фіксуйте час окремих видів вашої діяльності, для подальшого визначення акустичного навантаження за даний період. Наприклад,

ви витратити на поїздку міським транспортом 1 годину, прослухали лекції протягом 3 годин, протягом відпочинку ви 2 години читали, потім 1 годину дивилися телевизор, 2 годин відняли домашні справи, решту 3 години спілкувалися з друзями.

2. Протягом декількох днів до заняття прослуховуйте на комфортному рівні гучності музику різних жанрів (класична, поп-музика, рок-музика). Дані про частоту пульсу, частоту дихання та температуру тіла через 2, 4 та 6 годин прослуховування занесіть до таблиці 8.

Таблиця 8 – Вплив музики на організм людини

Час прослуховування	Пульс (уд/хв)	Частота дихання (дих/хв)	Температура тіла °С	Розумова працездатність (кількість знаків)	Емоційний комфорт (бал)
КЛАСИЧНА МУЗИКА					
2 години					
4 години					
6 годин					
ПОП-МУЗИКА					
2 години					
4 години					
6 годин					
РОК-МУЗИКА					
2 години					
4 години					
6 годин					

У ці ж дні після прослуховування музики протягом 2 хвилин виконуйте завдання за допомогою коректурних таблиць В.Я. Анфімова (літеру «К» закреслювати, літеру «А» підкреслювати). Кількість оброблених знаків і кількість помилок підрахувати і результати також занести до табл. 9 (перша цифра – загальна кількість оброблених знаків, друга – кількість помилок; наприклад 120 / 5).

Паралельно із прослуховуванням музики на основі самоспостережень зробіть висновок про стан загального самопочуття та ступінь емоційного комфорту. Оцінку даних показників проводьте за п'ятибальною системою: 0 – норма, 5 – відхилення максимальні. Результати занесіть до табл. 8.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 4

ВПЛИВ ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ. ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ

Мета заняття: ознайомитись з ефектами впливу шуму на організм людини, навчитися оцінювати індивідуальні акустичні умови життя.

Обладнання та матеріали: довідкові матеріали, звуковідтворюючий пристрій, годинник.

План:

1. Оцінка акустичних умов життя за принципом енергетичної оцінки шуму.
2. Оцінка впливу музики на фізіологічні функції організму, розумову працездатність та емоційний стан людини.

Теоретичні відомості.



Слово «звук» означає періодичні механічні збурення в газах, рідинах або твердих середовищах. Стосовно до звуків повітряного походження відомо, що вібраційні рухи молекул атмосферних газів викликають «звуковий тиск», який вимірюється у мікробарах, або дінах, на 1 см².

Під шумом зазвичай розуміються звуки, позбавлені музичних властивостей, небажані та неприємні звуки. Шум за нормальних умов є характерним компонентом життя і являє собою одну з найбільш ефективних сигнальних систем. Він супроводжує більшість видів людської діяльності та може виступати в ролі стимулюючого або несприятливого фактору. І оскільки слух не можна «вимкнути» за власним бажанням, то шум є неминучим фактором навколишнього середовища. Шуми відрізняються один від одного низкою характеристик: фізичними параметрами, спектром, тривалістю та ін. (табл. 6).

Відповідна реакція органу слуху на вплив шуму залежить від фізичних параметрів звуку. Виразність реакції пов'язана зі звуковим тиском і зростає по мірі зростання величини стимулу. У якості одиниці вимірювання інтенсивності звуку використовується децибел (дБ); одиниці гучності – сон. У той же час при певній величині звукового тиску вираженість відповідної реакції органу слуху варіює залежно від частоти звуку. Зона чутності простягається від 20 до 20 000 Гц, діапазон максимальної чутливості 1000-4000 Гц.

Для аналізу відповідної реакції організму людини на звуки і шуми слід також враховувати тривалість дії, частотний розподіл звуків, несподіваність впливу, поєднання з вібрацією і т.п.

Таблиця 6 – Класифікація шумів

Тип шуму	Характеристика
----------	----------------

За характером спектру:

Широкополосні	Мають безперервний спектр шириною більше 1 октави.
Тональні	У спектрі маються дискретні тони.

За часовими характеристикам:

Постійні	Рівень звуку за 8-годинний робочий день не змінюється більше ніж на 5 дБ;
Непостійні	Рівень звуку за 8-годинний робочий день не змінюється менше ніж на 5 дБ.

За тривалістю (непостійні шуми):

Такі, що коливаються у часі	Рівень звуку безперервно змінюється у часі.
Переривчасті	Рівень звуку різко падає до рівня фонового шуму, причому тривалість інтервалів, протягом яких рівень шуму залишається постійним і перевищує фоновий, становить 1 сек. и більше.
Імпульсивні	Шуми, що складаються з 1 або декількох звукових сигналів кожен тривалістю менше 1 сек., При цьому рівні звуків відрізняються не менш ніж на 10 дБ.

Механізм, що захищає орган слуху від впливу шуму, – акустичний рефлекс: одночасне скорочення м'язів стрімч'яка і тензора барабанної перетинки знижує кількість енергії, переданої на слухові рецептори. Однак існує межа можливого захисту органу слуху, обумовлена втомою названих м'язів і його неефективністю при раптовому впливі шуму (тривалість включення реакції становить 10 мілісекунд).

Органу слуху характерна адаптація до тривалої дії шуму з моменту його появи, незалежно від рівня звуку. По мірі наростання рівня звуку відзначається також наростання адаптації, яка швидко зникає після припинення дії шуму.

Градації дії шумів.

1. Заважаюча дія. Вона росте зі збільшенням гучності, але залежить від індивідуального сприйняття. Заважаюча дія може бути пов'язана з інформацією, яку несе звук: так, заснувши мати може не почути гуркоту грому за вікном, але її миттєво будить тихий плач дитини. Як заважаючий фактор, шум може сприйматися з рівнем вже 25 дБ.

2. Активація, збудження нервової системи. Цей тип впливу характеризується підвищенням тиску крові, частоти дихання і пульсу. Поріг цих «реакцій» лежить досить високо, починаючи з 70-75 дБ. При відпочинку нервова система перебуває на середньому рівні активації. Звукові подразники можуть різко підняти цей рівень, завадити зняттю напруги. Шум діє активуюче, він порушує фазу засипання. Особливо заважає немонотонний шум з великими стрибками гучності.
3. Вплив на працездатність. Дослідження показали, що звичні і очікувані шуми не погіршують виконання розумових і фізичних дій. Але шум, особливо несподіваний, може знижувати результативність роботи.
4. Перешкоди для передачі інформації і порушення загальної орієнтації у звуковому середовищі. Чіткість голосу, акустична орієнтація у навколишньому середовищі порушуються при шумі тим сильніше, чим вище його рівень.

Фізіологічні наслідки впливу шуму. Ці ефекти включають специфічні та неспецифічні слухові реакції, неслухові реакції, а також психофізіологічні реакції.

Специфічні реакції.

- Втома слуху проявляється у тимчасовій зміні величини порога чутності, що визначається принаймні дві хвилини після припинення впливу. Це явище проявляється в зоні 90 дБ і найбільш виражено при частоті 4000 Гц.
- Маскувальний ефект стосується зниження сприйняття або здатності ясно розрізняти звуки у присутності стороннього шуму. Зазначений ефект обумовлює зміну порога чутності замаскованого звуку, причому цей ефект збільшується по мірі того, як звук, що маскує і звук, що маскується зближуються за частотними характеристикам.
- Вікове зниження гостроти слуху (пресбікузис) не слід повністю відокремлювати від шуму. Пресбікузис проявляється у віці від 30 років і старше і стає вираженим після досягнення 40-річного віку. Він більш характерний для чоловіків і, як правило, зачіпає область високих частот звуків. Однак дані реакції індивідуальні. Відомо, що жителі великих міст починають втрачати слух з 30-40 років саме через шум, у той час як у людей, що постійно живуть в сільській місцевості, така проблема виникає, як правило, з 70 років.
- Глухота. Небезпека постійної глухоти виникає в тому випадку, якщо на людину щодня протягом 8 годин діє шум із середнім рівнем вище 85 дБ.

Неспецифічні реакції.

- З боку серцево-судинної системи при впливі шуму можуть спостерігатися зміни частоти серцевих скорочень як в бік збільшення, так і у бік зниження. При впливі шуму знижується хвилинний об'єм крові, збільшуються коливання показників артеріального тиску і звужуються периферичні кровоносні судини.
- З боку органів дихання при впливі імпульсного шуму спостерігається реакція типу апное (зупинка дихання). Є дані про зміни амплітуди

дихання, які свідчать або про розвиток стану тривоги, або про стан дискомфорту.

- Є дані про зміни крові та інших рідких середовищ організму, які, зокрема, проявляються в еозинофілії, гіпокаліємії, гіпо- та гіперглікемії, а також реакціях з боку ендокринної системи.
- Шкірні гальванічні реакції демонструють зниження ступеня електричного опору шкіри.
- Виникають порушення роботи вестибулярного апарату.
- Реакції з боку очей включають розширення зіниць, звуження поля зору, зниження швидкості сприйняття світла і погіршення нічного зору.
- Сильний шум небезпечний для клітин плоду, тому що плід не може адаптуватися до шуму. Несприятливим для майбутньої дитини є шум більше 90 дБ.

Психофізіологічні реакції.

- Однією з реакцій на вплив шуму є переляк, пов'язаний з впливом раптового звукового імпульсу високої інтенсивності.
- Вплив шуму може привести до порушень сну.
- Шум впливає на працездатність людини, час її реакції.

Відомо, що тільки за шумових причин тривалість життя людей в містах менше її теоретично природної величини на 8-12 років.

Таблиця 7 – Звукові рівні (дБ) деяких джерел шуму в різних умовах навколишнього середовища

Загальний рівень (дБ)	Промисловість та військова справа	Населені пункти (поза межами житлових приміщень)	Житлові приміщення
1	2	2	4
140	Гідроструйне транспортування у забоях шахт (140)		–
130 – болісно-гучний	Кисневе зварювання (126)	Шум реактивного літака на відстані 30 м (130)	–
120	Пневматичне долото (122) Бетонолом для дорожніх покриттів (115)	Шум реактивного літака на відстані 100 м (120)	Дискотека (120) максимальна сила співочого голосу на відстані 1 м (120)
110 – дискомфортно-гучний	Ткацькі верстати (112) Відрізна пила (106)	Проліт реактивного літака (на висоті 300 м) (110)	Крик людини на відстані 1 м (110)

1	2	2	4
100	Сільгосп. трактор (103) Газетний прес (101) Токарний верстат (95)	Мотоцикл на відстані 8 метрів (96)	
90 – дуже гучний	Фрезерний верстат (90)	Важка вантажівка на відстані 15 м (93) Гудок поїзда на відстані 15 м (90)	Міксер (90) Будильник (85)
80	Підприємство або виробництво вважається гучним, якщо рівень шуму на ньому 80 дБ і більше	Громадський транспорт при швидкості 100км / год на відстані 15 м (76-83)	Сміттепровід (83) Пральна машина (82) Музика в кімнаті (78) Посудомийка (76)
70 – помірно-гучний		Церковний дзвін на відстані 50 м (70) Рух легкового автомобіля на відстані 30 м (66)	Телевізор (73) Пилосос (72) Спуск води в туалеті (65) Розмова на підвищених тонах (65)
60	Допустимий рівень шуму в шкільному коридорі (60-65) Шум в шкільній їдальні (60)		Спокійна розмова (55)
50 – тихий		Допустимий рівень шуму в житловій забудові вдень (55)	Тиха розмова (50)
40	Шкільний урок в нормі (40-45)	Допустимий рівень шуму в житловій забудові днем (45)	Допустимий рівень шуму в житлових приміщеннях вдень (40) Тиша в кімнаті (40)
30 – дуже тихий			Допустимий рівень шуму в житлових приміщеннях вночі (30) Цокання годинника (30) Шелест паперу (30)
20		Шелест листя (20)	

10 – ледь помітний

0 – поріг чутності

Контрольні питання.

1. Дайте характеристику специфічним і неспецифічним реакціям організму на вплив шуму.
2. Поясніть механізми психоемоційних реакцій організму на вплив шумів і звуків.
3. Німецькі вчені провели серію експериментів з людьми, страждаючими безсонням. Їм пропонувалися снодійні препарати різної сили і магнітофонні записи колискових пісень. Як ви думаєте, які результати і чому?
4. У великих конторських приміщеннях, де працює багато службовців, часто стоїть сильний гул, який заважає співробітникам розмовляти з колегами. Запропонуйте способи вирішення цієї проблеми.
5. Запропонуйте способи поліпшення звукового режиму міста (тобто способи боротьби з шумовим забрудненням).
6. Одним з методів нетрадиційної медицини є метод звукотерапії (музикотерапії). Поясніть, на чому заснований даний метод лікування.

Хід виконання роботи.

Завдання 1. Оцінка акустичних умов життя за принципом енергетичної оцінки шуму.

Кращу характеристику шуму, як екологічно значимого фактору, дає використання «енергетичного» принципу оцінки шуму та його дози (ДШ), тобто енергії в одиницю часу. Найбільш показова середньодобова доза, яка оцінює сумарний вплив виробничого і невиробничого шуму (ДШ_{СЕР.ДОБ.}) у періоди роботи, відпочинку і сну, яка визначається за формулою:

$$ДШ_{СЕР.ДОБ.} = (ДШ_{ВИРОБН.} + ДШ_{ВІДП.} + ДШ_{СОН}) / 3,$$

де: ДШ_{ВИРОБН.} – доза шуму впродовж перебування на робочому місці;
 ДШ_{ВІДП.} – доза шуму протягом вільного часу;
 ДШ_{СОН} – доза шуму під час сну.

Парціальні зони визначають окремо для кожного 8-годинного періоду доби з урахуванням відповідних їм допустимих рівнів шуму в Белл (1дБ = 0,1 белл). Для визначення рівня шуму використовують дані табл. 7.

Примітка: При оцінці парціальної дози шуму необхідно враховувати все акустичне навантаження за даний період. Наприклад, протягом відпочинку ви 2 години читали, потім 1 годину дивилися телевізор, 2 год відняли домашні справи, решту 3 години спілкувалися з друзями. Парціальна доза, таким чином, буде дорівнювати:

$$ДШ_{ВІДПОЧИНКУ} = (40 * 2 + 73 + 75 * 2 + 60 * 3) / 8 \text{ (годин)} = 60 \text{ дБ} = 6 \text{ белл}$$

Оцінка результатів. При середньодобовій дозі не більше 10 белл (100 дБ) забезпечуються прийнятні акустичні умови, не більше 6 белл (60 дБ) – комфортні умови.

Завдання для самостійного виконання.

1. Користуючись формулою і даними табл. 7, проведіть оцінювання індивідуальних акустичних умов життя.
2. Запропонуйте рекомендації та систему заходів щодо покращення індивідуальних акустичних умов життя.

Завдання 2. Оцінка впливу музики на фізіологічні функції організму, розумову працездатність та емоційний стан людини.

Оцінку впливу музики на фізіологічні функції організму, розумову працездатність і емоційний стан можна проводити шляхом спостереження за змінами частоти пульсу і дихання особи, а також температури її тіла, розумової працездатності та емоційного комфорту при різній тривалості (2, 4, 6 годин) прослуховування музики різних жанрів.

Завдання для самостійного виконання.

3. Зробіть аналіз заповненої під час виконання домашнього завдання табл. 8.
4. Зробіть висновки про вплив різних типів музики на стан організму за результатами спостережень. Власні дані порівняйте з результатами інших студентів вашої групи.
5. Складіть математичну модель (графік) для опису змін функцій організму в залежності від виду музики і тривалості її прослуховування.

Тестові завдання для самоконтролю знань.

1. Шумове забруднення навколишнього середовища відносять до:

- [А] фізичного;
- [Б] хімічного;
- [В] біологічного.

2. Який рівень шуму можна вважати несприятливим

- [А] понад 90 дБ.
- [Б] понад 80 дБ.
- понад 50 дБ.

3. Шум якої гучності можна віднести до дискомфортно-гучного

- [А] 140 дБ
- [Б] 110 дБ
- [В] 90 дБ

4. Тривалість життя людей у містах менше її теоретично природної величини за шумових причин менша ніж у жителів сільської місцевості на

- [А] 1-3 роки;
- [Б] 4-7 років;

[В] 8-12 років.

5. Вкажіть поріг заважаючої дії шуму:

[А] 10 дБ;

[Б] 25 дБ;

[В] 50 дБ;

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 5

ВПЛИВ ГРАВІТАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ КРОВОНОСНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

Мета заняття: дослідити прояви гравітації і вивчити механізм рефлексорних реакцій кровоносної системи.

Обладнання та матеріали: секундомір, тонометр, фонендоскоп.

План:

1. Вплив гравітації на серцево-судинну систему.
2. Оцінка ефективності судинної регуляції за результатами ортостатичної проби.

Теоретичні відомості.



Гравітаційні сили є найбільш постійними і поширеними з усіх факторів навколишнього середовища. Стійкість організму людини до гравітаційних впливів вивчається за допомогою активної і пасивної ортостатичних проб, які полягають в активній і пасивній зміні положення тіла щодо гравітаційного поля. При активному переході тіла з горизонтального положення у вертикальне (проба Мартіна) підвищується гідростатичний тиск у судинах нижньої частини тіла і одночасно знижується тиск і кровонаповнення судин верхньої частини тіла. У здорової людини перехід з горизонтального положення у вертикальне, як правило, не викликає значного зменшення артеріального тиску, відбувається лише невелике підвищення величини діастолічного тиску (на 6-10 мм рт. ст.), зниження пульсового тиску і зменшення ударного об'єму крові у середньому на 36-45% і утримується на цьому рівні протягом 15-20 хвилин ортостазу.

Поряд з цим об'єм крові в системі судин від правого передсердя до основи аорти (центральний об'єм) зменшується на 20%, що пов'язано з гідростатичним ефектом зниження венозного повернення до серця та призводить до зменшення хвилинного об'єму кровообігу. Крім того, у людини, яка стоїть нерухомо, під впливом гравітації спостерігається поступове переміщення рідини в нижні кінцівки. Описані гемодинамічні зрушення є проявом механічних ефектів гравітації, на компенсацію яких спрямовані насамперед власні серцево-судинні реакції, що призводять до збільшення частоти серцевих скорочень, підвищення тону резистивних і ємнісних судин.

Слід сказати, що при переході з горизонтального положення у вертикальне компенсація гемодинамічних зрушень відбувається за рахунок безумовно-рефлексорних реакцій.

З перших хвилин ортостатичної проби відбувається збільшення хвилинного об'єму дихання і зменшення вмісту вуглекислого газу в альвеолярному повітрі. Починаючи з десятої хвилини, одночасно зі збільшенням споживання кисню відбувається збільшення виділення вуглекислого газу. Велику роль у перерозподілі крові при ортостазі відіграють м'язи нижніх кінцівок, в яких депонується до 800 мл крові. Перш за все активне стояння підвищує тонус м'язів, а їх періодичні скорочення сприяють просуванню крові по клапанній системі ємнісних судин до серця. Так званий «м'язовий насос» є ефективним механізмом зниження не тільки венозного тиску, а й капілярного фільтраційного тиску в судинах гомілок і стоп.

На зниження артеріального тиску і кровонаповнення судин верхньої частини тіла при активному переході з горизонтального у вертикальне положення раніше реагують барорецептори аортальної і сінокаротідних зон, механорецептори серцевих і легеневих рефлексогенних зон.

Аферентними шляхами сінокаротідних і аортальних рефлексів є гілочки язикоглоткового і блукаючого нервів, які закінчуються в судинному центрі довгастого мозку. Еферентними шляхами з боку судинного центру є адренергічні волокна симпатичних нервів і серцеві гілки блукаючого нерву.

Важливе значення в компенсації гемодинамічних зрушень при ортостазі має присмоктуюча функція передсердь, яка сприяє притоку крові з вен в передсердя і, відповідно до закону Старлінга, збільшує ударний об'єм крові.

Певне значення у відновленні порушень гемодинаміки при переході з горизонтального у вертикальне положення має зміна дихання. При ортостазі підвищується тонус інспіраторних м'язів, що є однією з причин збудження інспіраторного центру, що приводить до посилення фази вдиху. Відомо, що при збільшенні глибини вдиху збільшується величина негативного тиску в плевральній порожнині, що значною мірою полегшує венозний приплив крові до правого передсердя.

Перехід з горизонтального положення людини в вертикальне супроводжується послідовним розвитком характерних змін системної гемодинаміки. Ці зрушення включають в себе як первинні, так і вторинні компенсаторні зміни в системі кровообігу (табл. 9).

Ортостатична проба свідчить про ефективність судинної регуляції у людини при переході з горизонтального у вертикальне положення. Збільшення частоти серцевих скорочень при вставанні тим більше, чим більше виражений тонус симпатичних нервів серця. Відомо, що переважання тону симпатичних нервів характерно для втоми і перевтоми при надмірному фізичному або емоційному навантаженнях. У разі врівноваженості тону симпатичних і парасимпатичних нервів різниця в частоті серцевих скорочень і величинами артеріального тиску незначна.

Таблиця 9 – Первинні і компенсаторні зміни в системі кровообігу людини при переході з горизонтального положення у вертикальне

Первинні зміни	Компенсаторні зміни
Розширення судинного руслу нижньої половини тіла як результат підвищення внутрішньо-судинного тиску.	Рефлекторне звуження, яке призводить до зменшення ємності вен і збільшення венозного припливу до серця.
Зменшення венозного припливу до правого передсердя. Зменшення серцевого викиду.	Рефлекторне збільшення частоти серцевих скорочень, що призводить до збільшення серцевого викиду.
Зниження загального периферичного опору.	Підвищення тканинного тиску в нижніх кінцівках і насосної дії м'язів ніг, рефлекторна гіпервентиляція і збільшення напруги черевних м'язів: збільшення венозного припливу до серця.
Зниження систолічного, діастолічного, пульсового і середнього артеріального тиску.	Зниження опору мозкових судин
Зниження мозкового кровотоку.	Збільшення секреції норадреналіну, альдостерону, вазопресину, що викликають як збільшення судинного опору, так і гіперволемію.

Контрольні питання.

1. Проаналізуйте зміни гемодинаміки людини, які відбуваються при різкій зміні положення тіла з горизонтального у вертикальне.
2. Назвіть рефлексогенні зони, які беруть участь у відновленні гемодинаміки після різкого переходу з горизонтального положення тіла у вертикальне.
3. Порівняйте гемодинаміку людини за умов земного тяжіння та при переході у стан невагомості.
4. Поясніть, як змінюється гемодинаміка при гравітаційних перевантаженнях.
5. Які особливості будови кістково-м'язової системи оберігають органи і тканини від ушкоджень, що виникають при статичному навантаженні,

- пов'язаної з силою тяжіння, і при динамічному, пов'язаному з ефектом перевантажень?
6. Поясніть, чому ліквор називають гідравлічної подушкою мозку?
 7. Назвіть випадки, у яких організм використовує принцип гідравлічного захисту.
 8. Поясніть, чому перехід з водного середовища до наземного життя зумовив значне збільшення маси скелета.
 9. Проаналізуйте причини погіршення ортостатичної стійкості при тривалому постільному режимі.

Хід виконання роботи.

Завдання 1. Оцінка ефективності судинної регуляції за результатами ортостатичної проби.

1. Після трихвилинного спокійного лежання на спині у випробуваного вимірюють артеріальний тиск і частоту пульсу.

2. Потім випробуваному пропонують повільно встати і через 1,5 хвилини у нього визначають частоту пульсу, систолічний та діастолічний артеріальний тиск.

3. Результати вимірювань оцінюють за даними таблиці 10.

4. Повторюють вимірювання при швидкому вставанні. Порівнюють отримані результати із попередніми.

5. Роблять висновок про тип реакції серцево-судинної системи на ортостатичну пробу.

Оцінка результатів. У здорових підлітків і дорослих людей при переході з горизонтального положення у вертикальне пульс збільшується на 5-10 ударів в хвилину, а систолічний тиск підвищується на 4-10 мм рт. ст. (нормотонічний тип реакції). Такі зрушення вважають сприятливими і оцінюють індексами від 100 до 85 (табл. 10).

Таблиця 10. – Індекси почастішання пульсу і зміни артеріального тиску після ортостатичної проби (за З.І. Кузнецовою, 1970)

Почастішання пульсу за хвилину	Зміна артеріального тиску крові										
	збільшення					збільшення					
	+10	+8	+6	+4	+2	0	-2	-4	-6	-8	-10
0-4	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50
5-8	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
9-12	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
13-16	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
17-20	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
21-24	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25

Продовження таблиці 10

25-28	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
29-32	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
33-36	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
37-40	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
41-44	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

Якщо пульс при зміні пози частішає, а систолічний тиск знижується (дістонічний тип реакції), то такі зрушення вважаються несприятливими.

Стан серцево-судинної системи, що оцінюється індексами від 100 до 85 вважається найкращим; 84-75 – припустимим. Більш низькі значення індексів вважаються несприятливими, так як це свідчить про наявність серцево-судинної аномалії і вказують на неприпустимість виконання випробуванням великих фізичних навантажень. Таким особам слід порадити звернутися до лікаря, який в подібних випадках призначає лікувальну гімнастику.

Завдання для самостійного виконання.

1. Проведіть оцінку ефективності судинної регуляції за допомогою ортостатичної проби у всіх студентів групи.
2. За результатами проби визначте тип судинної реакції обстежуваних осіб.
3. Визначте за індексами почастишання пульсу та зміни артеріального тиску стан серцево-судинної системи обстежуваних осіб. Визначте кількість осіб із несприятливими значеннями індексів.
4. Запропонуйте рекомендації щодо покращення стану серцево-судинної системи.

Тестові завдання для самоконтролю знань.

1. При пробі Мартіна

гідростатичний тиск у судинах нижньої частини тіла:

[А] підвищується;

[Б] знижується;

[В] залишається без змін.

2. З перших хвилин ортостатичної проби відбувається змісту вуглекислого газу в альвеолярному повітрі:

[А] зменшується;

[Б] збільшується;

[В] не змінюється.

3. При ортостазі тонус

інспіраторних м'язів:

[А] підвищується;

[Б] знижується;

[В] не змінюється.

4. До компенсаторних змін у системі кровообігу людини при переході з горизонтального положення у вертикальне відносять:

[А] рефлекторне збільшення частоти серцевих скорочень, що призводить до збільшення серцевого викиду;

[Б] зниження загального
периферичного опору;

[В] зниження мозкового кровотоку.

**5. При дістонічному типі судинної
реакції:**

[А] пульс при зміні пози частішає,
а систолічний тиск знижується;

[Б] пульс при зміні пози частішає,
а систолічний тиск підвищується;

[В] пульс при зміні пози не
змінюється, а систолічний тиск
підвищується.

ГЛОСАРІЙ

Абіогенний процес	процес, не пов'язаний із життям (наприклад, випаровування води під дією нагрівання Сонцем).
Абіотичні чинники	сукупність умов (явища й об'єкти неживої природи), які своїми особливостями безпосередньо або побічно впливають на стан і розвиток живих організмів: температура, хімічний склад, вологість повітря і ґрунту, світло, опади, радіоактивне випромінювання тощо.
Абсорбована доза	кількість енергії або речовини, поглинених одиницею маси тіла під дією іонізуючого випромінювання. Одиниці вимірювання А.д. – в СІ – грей (Gy), позасистемна – рад (rad).
Авітамінози	група різних за клінічними проявами захворювань, що розвиваються внаслідок різкої недостатності вітамінів в організмі (бері-бері, пелагра, цинга й ін.).
Адаптаційний синдром	сукупність захисних реакцій організму людини або тварини (переважно ендокринної системи) при стресі. У А.с. розрізняють стадії тривоги (мобілізація захисних сил), резистентності (притосування до складної ситуації), виснаження (при сильному і тривалому стресі, може закінчитися смертю). Концепції А.с. і стресу висунуті Г. Сельє.
Адаптація	сукупність морфофізіологічних, поведінкових, популяційних та інших особливостей біологічного виду, яка забезпечує можливість специфічного способу життя особин у певних умовах зовнішнього середовища. А. називають і сам процес вироблення притосовань. У фізіології і медицині означає також процес звикання.
Аденовіруси	сімейство ДНК-вмісних вірусів, що викликають у людини і тварин аденовірусні хвороби.
Аденовірусні хвороби	гострі інфекційні захворювання людей і тварин, що їх викликають аденовіруси. Перебігають у формі гострих респіраторних захворювань або з переважною поразкою слизових оболонок очей, кишечнику.
Аденоїди	розростання глоткової мигдалини; частіше трапляються у дітей 4–8 років; ускладнюють носове дихання, нерідко знижують слух.
Аденокарцинома	злюкасна пухлина з епітелію залозистих органів (молочної

залози, слизової оболонки шлунка та ін.).

- Аденома** доброякісна пухлина молочної, щитовидної та інших залоз, а також залоз слизових оболонок, наприклад, шлунка; зберігає будову початкової тканини залози.
- Адинамія** зниження рухової активності, різке знесилення при голодуванні, тривалих виснажливих хворобах.
- Адсорбуючі засоби** тонко подрібнені, нерозчинні у воді порошки; застосовуються при захворюваннях шкіри у формі присипок і всередину при отруєннях і деяких шлунково-кишкових захворюваннях.
- Акінезія** відсутність активних рухів унаслідок паралічів, болів, нерухомості суглобів та інших причин.
- Акліматизація** пристосування живих організмів до нових умов існування, до нових біоценозів. А. буває природною (міграції тварин, перенесення насіння рослин тваринами в нові місця і т.п.) і штучною (після інтродукції тварин і рослин). Акліматизовані організми можуть у нових умовах давати життєздатне потомство. Стосовно людини А. – пристосування до нових кліматичних умов.
- Алелопатія** взаємний вплив рослин (уповільнення зростання, цвітіння і т.д.) в результаті виділення ними в навколишнє середовище різних органічних речовин (антибіотиків, фітонцидів та ін.).
- Алергія** стан підвищеної чутливості, є відповідною реакцією організму на чужорідну речовину. А. викликається алергенами. Алергени поділяються на харчові і ті, що вдихаються з повітрям. До останніх належить пилок рослин, пух, епідерма і шерсть тварин, промисловий пил та інших макро- і мікрочастинки. Харчовими алергенами можуть бути: білки курячих яєць, молоко, риба, свиняче м'ясо, омари, креветки, какао, горіхи, мигдаль, помідори, цибуля, полуниця, суниця, цитрусові, зародки цвілевих грибків, наявні в сирах, на фруктах, овочах, у продуктах переробки овочів і фруктів, залишки антибіотиків, а також мікроелементи, що потрапляють із їжею: хром, нікель, кобальт, речовини стирол, фенол і поліхлорвініл.
- Аліментарні захворювання** пов'язані з неправильним – нерегулярним, неповноцінним або незбалансованим харчуванням (напр., дистрофія аліментарна, квашиоркор) або зі вживанням недоброякісної їжі (харчові отруєння).
- Анемія** група захворювань, що характеризуються зменшенням кількості еритроцитів і (або) гемоглобіну в крові, що призводить до гіпоксії. Причини: крововтрати (гострі і

хронічні постгеморагічні А.), підвищене руйнування еритроцитів (гемолітична А.) або порушене кровотворення (при нестачі в організмі заліза – залізодефіцитні А. вагітних, хлороз та ін.; деяких вітамінів – перніціозна А. та ін.; при токсичному ураженні кісткового мозку і т.д.). Деякі А. належать до спадкових захворювань (наприклад, серпоподібноклітинна А.). Прояви А.: слабкість, запаморочення, задишка, серцебиття, блідість шкірних покривів тощо.

Антисептичні засоби

антисептики, хімічні речовини, що мають протимікробну дію. Застосовують для запобігання руйнуванню мікроорганізмами різних неметалічних матеріалів (деревина, текстильні вироби, шкіра, пластмаса та ін.). Для захисту деревини і виробів із неї використовують А.з.: водорозчинні (фтористий натрій, мідний купорос та ін.); маслянисті (креозотове й антраценове масла, сланцеве масло тощо); пасти (бітумні та ін.).

Антитіла

глобулярні білки (імуноглобуліни) плазми крові людини і теплокровних тварин, що мають здатність специфічно зв'язуватися з антигенами. Взаємодіючи з мікроорганізмами, перешкоджають їхньому розмноженню або нейтралізують токсичні речовини, що виділяються ними. При деяких патологічних станах в організмі з'являються А. до власних антигенів, що викликає пошкодження різних органів. Реакції А. з антигеном застосовують для діагностики різних хвороб, ідентифікації мікроорганізмів і деяких речовин.

Антропогенне забруднення

забруднення, що виникає в результаті життєдіяльності людини.

Асиміляція

1) перетворення в організмі їжі під впливом ферментів на енергоємні сполуки, з яких будуються його клітини організму і накопичується енергія (яка переважає в структурі АТФ). Інше найменування – анаболізм. Протилежне – дисиміляція; 2) втрата народом своїх національних рис у разі возз'єднання з ін. народом і прийняття його мови, культури, звичаїв.

Біологічно активна речовина

будь-яка речовина, що стимулює або пригнічує процеси життєдіяльності, в т.ч. регенерацію і зростання організмів. До них належать фітогормони, стероїдні (тваринні) гормони і ряд інших речовин, таких, як етилен C₂H₄, вуглекислий газ CO₂, синтетичні інгібітори (уповільнювачі) росту, цвітіння і т.п., гербіциди та ін.

Біоритми

ритміко-циклічні (добові, сезонні та ін.) коливання

характеру й інтенсивності тих або інших біологічних процесів або явищ, які забезпечують можливість пристосування організмів до циклічних змін навколишнього середовища. У людини є значне число біоритмів, пов'язаних як із природною ритмікою, так і з внутрішнім станом організму. Періоди ритмічних коливань в організмі від 0,03 с до 3 с відповідають ритмам електроецефалограми. Ковтальні рухи мають період 4 с, дихальні – 6 с. Періодичність імпульсів, що поширюються по рухових нервових волокнах, – 0,02 с, біострумів м'яза – 0,005 с. Робота судинної системи печінки, що перекачує кров органів черевної порожнини в загальне венозне русло (портальний ритм), має період 30–40 с. Голодна моторика шлунка повторюється через 40–60 хв. Менструальний ритм іноді називають місячним через схожість із місячною періодикою. Крім того, розрізняють добовий (сонячний), сезонний, річний та інші ритми.

Біосфера	оболонка Землі, у якій існує життя.
Відтворення населення	у вузькому значенні – процес зміни поколінь У результаті природного руху (народження і смерті), в широкому – постійне відновлення населення на основі природного руху, міграції, переходів людей з одних соціальних груп в інші.
Вітаміни	низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи, необхідні в незначних кількостях для нормального обміну речовин і життєдіяльності живих організмів. Багато В. – попередники коферментів, у складі яких вони беруть участь у різних ферментативних реакціях.
Глобальне забруднення	забруднення, що порушує природні фізико-хімічні, біологічні показники всієї біосфери, і виявляється в будь-якій точці поверхні нашої планети.
Гомеостаз	відносна динамічна постійність складу і властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму. Поняття Г. застосовують і до біоценозу (збереження постійності видового складу і числа особин), в генетиці і навіть кібернетиці.
Гранично допустима концентрація	прийнятий законом санітарно-гігієнічний норматив кількості шкідливої речовини у середовищі. Приймається, що вона практично не повинна діяти на організм та викликати несприятливі наслідки в нащадків. Безпечних для організму концентрацій канцерогенів або рівнів іонізуючої радіації практично не існує, тому, що будь-яке перевищення природного фону вже є небезпечним для живих організмів. Це яскраво демонструють генетичні

відхилення ланцюга поколінь в зв'язку з виникненням несприятливих мутацій.

Демографічний вибух

різке прискорення темпів зростання населення. У країнах Азії, Африки і Латинської Америки в 50-60-х рр. ХХ ст. зумовлений зниженням смертності, особливо дитячої, при збереженні високої народжуваності. «Демографічний вибух» загострив проблеми соціального й економічного розвитку цих країн. Вирішальна дія темпів зростання населення країн (у них проживає понад 70 % населення світу), що розвиваються, на збільшення чисельності населення земної кулі перетворила «Демографічний вибух» у цих країнах на світову проблему, а соціально-економічні проблеми їхнього розвитку набули характеру глобальних проблем.

Дихання

сукупність процесів, що забезпечують надходження в організм кисню і видалення вуглекислого газу (зовнішнє Д.), а також використання кисню клітинами і тканинами для окислення органічних речовин зі звільненням енергії, необхідної для їхньої життєдіяльності (т.з. клітинне, або тканинне Д.).

Доза випромінювання

енергія іонізуючого випромінювання, поглинута речовиною, розрахована на одиницю її маси; характеристика радіаційної небезпеки.

Доза токсична

фізична величина, що характеризує токсичність отрути і шкідливих речовин, а також кількість (масу) отрути або шкідливої речовини, поглинених живим організмом, а також та, що складає одиницю маси цього організму, будучи мірою ступеня його ураження. Величина Д.т. пов'язана безпосередньо з видом отрути або токсичної речовини, а також зі шляхами ураження. У випадку ураження людей через дихальні шляхи використовують поняття доза інгаляційна.

Допустима залишкова кількість

максимальна кількість речовини, яка, надходячи в організм упродовж усього життя, не викликає ніяких порушень у здоров'ї дітей і дорослих людей.

Епідемія

масове поширення інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, що значно перевищує звичайний рівень захворюваності.

Здоров'я

об'єктивний стан і суб'єктивне відчуття повного фізичного, психологічного (психічного) і соціального комфорту. Це функціональний стан організму людини, що забезпечує тривалість життя, фізичну і розумову працездатність,

самопочуття і функцію відтворення здорового потомства.

- Зона комфорту** оптимальне для організму людини поєднання температури, вологості, швидкості руху повітря і дії променистого тепла (наприклад, у стані спокою або при виконанні легкої фізичної роботи: температура взимку 18–22 °С, влітку 23–25 °С; швидкість руху повітря взимку 0,15, влітку 0,2–0,4 м/с; відносна вологість 40–60 %).
- Зона санітарно-захисна** територія навколо підприємства, де забороняється мешкання людей і не допускається розміщення спортивних споруд, парків, дитячих садків, шкіл, лікувально-профілактичних і оздоровчих установ. На території З.с.-з. концентрація шкідливих речовин не може перевищувати 0,3 ГДК для робочої зони.
- Зони санітарної охорони** територія навколо джерел водопостачання і водопровідних споруд із режимом, що виключає (обмежувальним) можливість забруднення води.
- Імунітет** здатність живих істот протистояти дії ушкоджувальних агентів, зберігаючи свою цілісність і біологічну індивідуальність; захисна реакція організму. Спадковий І. зумовлений природженими особливостями організму (фагоцитоз, захисні властивості шкіри і слизових оболонок тощо). У хребетних тварин і людини є також здатність до надбання активного І. у відповідь на інфекцію або введення вакцин. Ця здатність зумовлена функціями клітин імунної системи (імуноцитами), центральне місце серед яких займають лімфоцити (плазматичні клітини, що походять від них, виробляють антитіла). Надбаний пасивний І. розвивається при передачі антитіл дитині з молоком матері або при штучному введенні антитіл.
- Канцероген** фактор, здатний викликати розвиток злоякісних новоутворень, або сприяти їх виникненню з нормальної тканини.
- Кліщі** група членистоногих, клас павукоподібних. Звичайно виділяють 3 види: акариформні, паразитоформні, К.-сінокощі. Довжина 0,05–30 мм. Близько 20 тис. видів, в Україні і Росії 3–4 тис. видів. Більшість мешкає на суші, деякі – водяні. Шкідники рослин і с.-г. продуктів, паразити тварин і людини, переносники збудників інфекційних захворювань (енцефаліту, лихоманок, тифів, туляремії, чуми).
- Колі-інфекція** кишкове гостре інфекційне захворювання переважно дітей раннього віку, що викликається хвороботворною кишковою паличкою. Перебігає у формі ентериту, ентероколіту.

Передається збудником, як при дизентерії.

Колі-титр

мінімальна кількість матеріалу (води, ґрунту та ін.), в якому міститься одна кишкова паличка; показник фекального забруднення досліджуваного середовища.

Кругообіг речовин

антропогенний складний процес забезпечення життя суспільства за рахунок речовин та енергії, вилучених з природи. Цей кругообіг поки що в цілому екологічно недосконалий (на відміну від біотичного кругообігу), бо починається з захоплення природного ресурсу і закінчується утворенням величезного обсягу шкідливих відходів (основна частка яких не здатна до природного саморуйнування для вихідних елементів); він розімкнений у більшості своїх ланок, а тому не має «кругообігу життя», властивого біосфері взагалі, і може бути названий кругообігом лише умовно. Він втручається до структури природного кругообігу речовин, руху води, переміщення ґрунту і породи. Замкненість антропогенного кругообігу може бути забезпечена тільки врівноваженням процесу синтезу органічної речовини процесом розкладання її на вихідні мінеральні елементи, тобто шляхом повної утилізації промислових та побутових відходів (в ланцюгу «сировина – виробництво – продукт праці – сировина»), що потребує свідомого контролю і регулювання з боку людини в системі «виробництво – природні ресурси».

Ксенобіотики

чужорідні для організмів сполуки (промислові забруднення, пестициди, препарати побутової хімії, лікарські засоби і т.п.). Потрапляючи в навколишнє середовище в значних кількостях, К. можуть впливати на генетичний апарат організмів, викликати їхню загибель, порушувати рівновагу природних процесів у біосфері. Вивчення перетворень К. в організмах, шляхів їх детоксикації і деградації (за допомогою мікроорганізмів та ін.) важливе для організації санітарно-гігієнічних заходів, заходів з охорони природи.

ЛД₅₀

летальна доза хімічних речовин, що викликає при введенні в організм загибель 50% тварин. Значення ЛД₅₀ виражають також у міліграм-молекулах на кілограм (мМ/кг) міліграм-атомах на кілограм (мА/кг). Для переведення мг/кг в мМг/кг треба початкове значення ЛД₅₀ розділити на молекулярну масу. Для переведення мг/кг в мА/кг треба вихідне значення ЛД₅₀ розділити на молекулярну масу і помножити на число атомів нормованого елемента, що входить до молекули речовини.

Метаболіти

проміжні продукти обміну речовин у живих клітинах. Багато з них чинить регулювальний вплив на біохімічні і

фізіологічні процеси в організмі.

Метал важкий	метал з щільністю 8 г/см ³ і більше. До них належать: свинець, мідь, цинк, нікель, кадмій, кобальт, сурма, олово, хром, вісмут, ртуть. Майже всі вони високотоксичні, антропогенне їх розсіювання в біосфері призводить до отруєння або загрози отруєння живих організмів.
Мутаген	будь-який фактор (хімічна речовина, фізичний агент, тощо), що зумовлює мутацію.
Населений пункт	населене місце (поселення), первинна одиниця розселення людей у межах однієї забудованої земельної ділянки (місто, селище міського типу, село та ін.). Обов'язкова ознака Н.п. – постійність використання його як житла з року в рік (хоча б сезонно).
Норма забруднення	ГДК речовин, які надходять або вже є в навколишньому середовищі, що допускаються нормативними актами.
Норма санітарно-гігієнічна	якісно-кількісний показник шкідливого і небезпечного агента або дії, забезпечення якого гарантує безпечні або оптимальні умови існування людини.
Отруєння	група захворювань, зумовлених дією на організм отрут різного походження. Можуть бути гострими, хронічними; виробничими, харчовими, лікарськими та ін.
Середовище життя людини	сукупність природного середовища, квазіприродного середовища («другої» природи), середовища населених місць (інфраструктури), внутрішньоквартирного середовища (житла), соціально-психологічного і соціально-економічного, тобто комплекс природних, природно-антропогенних і соціально-економічних чинників, що впливають на людину.
Сталий розвиток	еколого-економічно збалансований, тривалий, безперервно підтримуваний розвиток людства. Розвиток, який задовольняє сьогоденні потреби не за рахунок прийдешніх поколінь.
Урбанізація	процес збільшення кількості міст і зростання числа міських жителів.
Фітонциди	утворювані рослинами біологічно активні речовини, що вбивають або пригнічують ріст і розвиток мікроорганізмів; виконують важливу роль в імунитеті рослин й у взаємостосунках організмів у біоценозах. Препарати цибулі, часнику, хрину та інших рослин, що містять Ф., застосовують у медицині.

ДОДАТОК А
Коректурний тест (таблиця Анфімова)

П.І.Б. _____ Дата _____

День тижня _____ Час _____ Літери **К** (підкреслювати); **А** (закреслювати)

СХАВСХЕВИХИАИСНХВХВКАСИНИСВХВХЕИАНСИЕВАК
ВНХИВСИАВСАВСНАЕКЕАХВКЕСВСНАИСАИСАИСИВК
НХИСХВХЕКВХИВХЕИСИЕИНАИЕИКХКИКХЕКВКИСВХИ
ХАКХНСКАИСВЕКВХНАИСНХЕКХИСНАКСКВХКВНАВСН
СНАИКАЕККИСХАИВХЕКВИСНАИКЕКАЕКСНАИХЕИКАС
НАЕСВНИХКАЕСНАХНКАЕСНАКАЕВЕВКАИСНАСНАИВК
АНАКАЕКСНСХЕВХЕНАИСХКЕКИКНАЕСНКАКАЕХКАЕК
АСЕНАЕХКАЕНАИКЕАИСНКАЕКЕВЕВНКВНАИЕИХЕКНА
КАХЕЕКВНАХЕКНАЕКВИКАКЕКНАИЕИКСНАВАЕЕАХНК
АЕНКВХЕЕСВХКАКВСКВКААЕСАВИЕХЕКНАЕЕНЕВХ
КАЕНАИСНАЕСНКВКАЕЕХСККВИАСННАЕСНКАВСХАВС
НАИКАЕЕСКАЕСЕХЕКВАИСНАЕАВКАЕИАИСХЕХЕКВИК
ВЕНАИЕНАИКАЕИХНАИХКХЕХЕВИСНВКАЕХЕСНАИНКА
ЕВИВНАЕИХЕВКАЕВАЕНАИХЕИСНАЕХЕКАЕВЕКАККАС
СНАКАЕСХЕНАИЕИСНАЕАИСНКВЕХЕКХЕККАЕСКАЕАК
АЕСХЕВСКХЕИХНАИСНКВЕВЕСНАИКАЕХЕКНАИСНИСН
ЕИСНВИЕХКВХЕИВНАКАЕХЕИСВХАЕКАЕХСИСНАИХЕВ
КАЕСНАКАЕЕНАИСХКИВХНИХЕСНАИВЕВНАКАЕВССНА
ИКВЕХКВКАЕВКАНХКАСНАКСХЕХЕХЕАЕСНАКАЕКАЕН
АЕХКАЕКЕИХЕВХАКАЕСНАИКАЕСХЕВИЕКАЕСВЕНСНА
ИСАКВСНХКЕСХАЕСНАЕНКАСХКАХВХЕЕКАЕИЕНАЕСХ
ЕКНАИВКВКХЕКИСНАИХКАХЕНАЕЕНИКВКАЕСНАЕЕХВ
КВИЕКАИЕХЕКВСНЕИССВНЕВИСНАЕАХЕХКАНАХСКАВ
КХАЕСНАИНКАСХЕАЕХКВЕХЕАИСНАСКАЕСЕНЕКАХЕЕ
КАСНКАСЕКАЕКАНАКХЕКСЕХЕНАЕСВНЕИХЕНАИКВНС
ИХАХЕНАНАЕССВКАНКАЕВИКАИКАКНАВСХЕКСХЕИСН
АИЕИНЕВИСНАИВЕВХЕИСКАИЕВХЕКХСКАИЕХКАЕАКА
ЕЕСВКХЕХАНАКСХЕХКВСНХКАВВХКАСНАИСКСКХЕНА
ИСНКАВКЕВХКАЕИСНАИНКАСНЕХКСХЕВКХЕИХНАИКЕ
СНАВСХЕВИХНАИСНКАХВКСНАЕСКАВХЕНАЕСНЕВНАК
ВНХЕКСНАВКАЕСНАЕККАХЕКЕСВСНАИНАИСНАИХНВК
НХЕСКАХЕКВХЕВХЕКСНЕВНАСЕНКАНАКХЕКВКИСВХЕ
НАКХЕККАЕСВЕКВХНАИСНХЕКХИСНАКАКВХВНАЕСНА
СНАИКАЕККИСХАИВХЕКВИСНАИКЕКАЕКСНАИХЕИКАС
НАЕСВНИХКАЕСНАХНКАЕСНАКАЕВЕВКАИСНАСНАИВК
АНАКАЕКСНСХЕВХЕНАИСХКЕКИКНАЕСНКАКАЕХКАЕК
АСЕНАЕХКАЕНАИКЕАИСНКАЕКЕВЕВНКВНАИЕИХЕКНА
КАХЕЕКВНАХЕКНАЕКВИКАКЕКНАИЕИКСНАВАЕЕАХНК
ХКВНХВКСНХНАИСНВКАХСВКХВХАИСНАНАХСНХВХВХ
АИСХААИКХАЕВЕХКСНВИВАИСНАХКИВХЕКИАХИНАИС

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Келлер А.А. Медицинская экология / А.А. Келлер, В.И. Кувакин. – СПб. : «Петроградский и К°», 1999. – 256 с.
2. Гончаренко М. С. Екологія людини : навч. посіб. / М.С. Гончаренко, Ю.Д. Бойчук. – Суми : Унів. кн., 2008. – 390 с.
3. Гора Е.П. Экология человека : учебное пособие / Е.П. Гора. – М. : Дрофа, 2007. – 544 с.
4. Димань Т. М. Екологія людини : підручник / Т.М. Димань. – К. : Академія, 2009. – 376 с.
5. Кораблева А.И. Экология человека : в аспекте энвайронментологии : учебное пособие / А.И. Кораблева, Г.Г. Шматков. – Днепропетровск : ПГАСА, 2011. – 250 с.
6. Некос А. Н. Екологія людини : підручник / А.Н. Некос, Л.О. Багрова, М.О. Клименко. – Х. : 2007. – 334 с.
7. Саловарова В. П. Введение в биохимическую экологию : учеб. пособие / В.П. Саловарова, А.А. Приставка, О.А. Берсенева. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 159 с.
8. Хижняк М.І. Здоров'я людини та екологія / М.І. Хижняк, А.М. Нагорна. – Київ : Здоров'я, 1995. – 227 с.
9. Соломенко Л.І. Екологія людини : навч. посіб / Л.І. Соломенко. – К. : Центр учбової літератури, 2016. – 120 с.
10. Трушкина, Л.Ю. Гигиена и экология человека : учебное пособие / Л.Ю. Трушкина, А.Г. Трушкин, Л.М. Демьянова. – Ростов-н/Д : Феникс, 2003. – 448 с.

Додаткова

1. Авдеева Т.М. Основы экологической токсикологии : конспект лекций / Т.М. Авдеева. – Керчь : КГМТУ, 2011. – 120 с.
2. Микроэлементозы человека: этиология, классификации, органопатология / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М. : Медицина, 1991. – 620 с.
3. Горго Ю.П. Екологічна біофізика людини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю.П. Горго, М.В. Маліков, Н.В. Богдановська. – Запоріжжя : ЗНУ, 2006. – 176 с.
4. Орлов В.Д. Медицинская химия / В.Д. Орлов, В.В. Липсон, В.В. Иванов. – Харьков : Фолио, 2005. – 461 с.
5. Аллергия и экология: научно–познавательный очерк / Н.В. Васильев, Ю.А. Волянский, В.А. Адо [и др.]. – Х. : Основа, 1994. – 256 с.

6. Важкі метали: надходження в ґрунти, транслокація у рослинах та екологічна небезпека / В.М. Гришко, Д.В. Сищиков, О.М. Пісковата [та ін.]. – Донецьк : Донбас, 2012. – 302 с.
7. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів : навчальний посібник / Г.В. Федорова. – Київ : КНТ, 2007. – 288 с.
8. Филенко О.Ф. Основы водной токсикологии / О.Ф. Филенко, И.В. Михеева. – М. : Колос, 2007. – 144с.
9. Крамаренко В.Ф. Токсикологическая химия / В.Ф. Крамаренко. – К. : Вышш. школа, 1989. – 447 с.
10. Слоним А.Д. Экологическая физиология животных / А.Д. Слоним. – М. : Вышш. школа, 1971. – 520 с.

Інформаційні ресурси:

1. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон України від 26.06.91. № 1268-ХІІ. – Офіційна веб-сторінка [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
3. Всесвітня організація охорони здоров'я [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.who.int> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
4. Джерела інформації по проблемам охорони навколишнього середовища при участі міжнародної організації «Екологія» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ecoline.ru/main> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
5. Інформаційний центр, що використовує дані засобів масової інформації [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.garbage.uatop.com> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
6. Сайт Міністерства екології і природних ресурсів України [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.menr.gov.ua> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.
7. Регіональна екологія, незалежна газета [Електронний ресурс] : [Веб-сайт] – Електронні дані. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.regions.ng.ru/ecology> (дата звернення 02.03.2018). – Назва з екрана.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Гороховський Єгор Юрійович

МЕДИЧНА ЕКОЛОГІЯ ТА ЕНДОЕКОЛОГІЯ

Методичні вказівки
до лабораторних занять
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

Рецензент *О.К. Фролов*
Відповідальний за випуск *О.Ф. Рильський*
Коректор *Є.Ю. Гороховський*

Підписано до друку
Формат 60 x 90/16
Замовлення № . Наклад 20 прим.

Запорізький національний університет
69600, м. Запоріжжя, МСП-41
вул. Жуковського, 66

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2952 від 30.08.2007