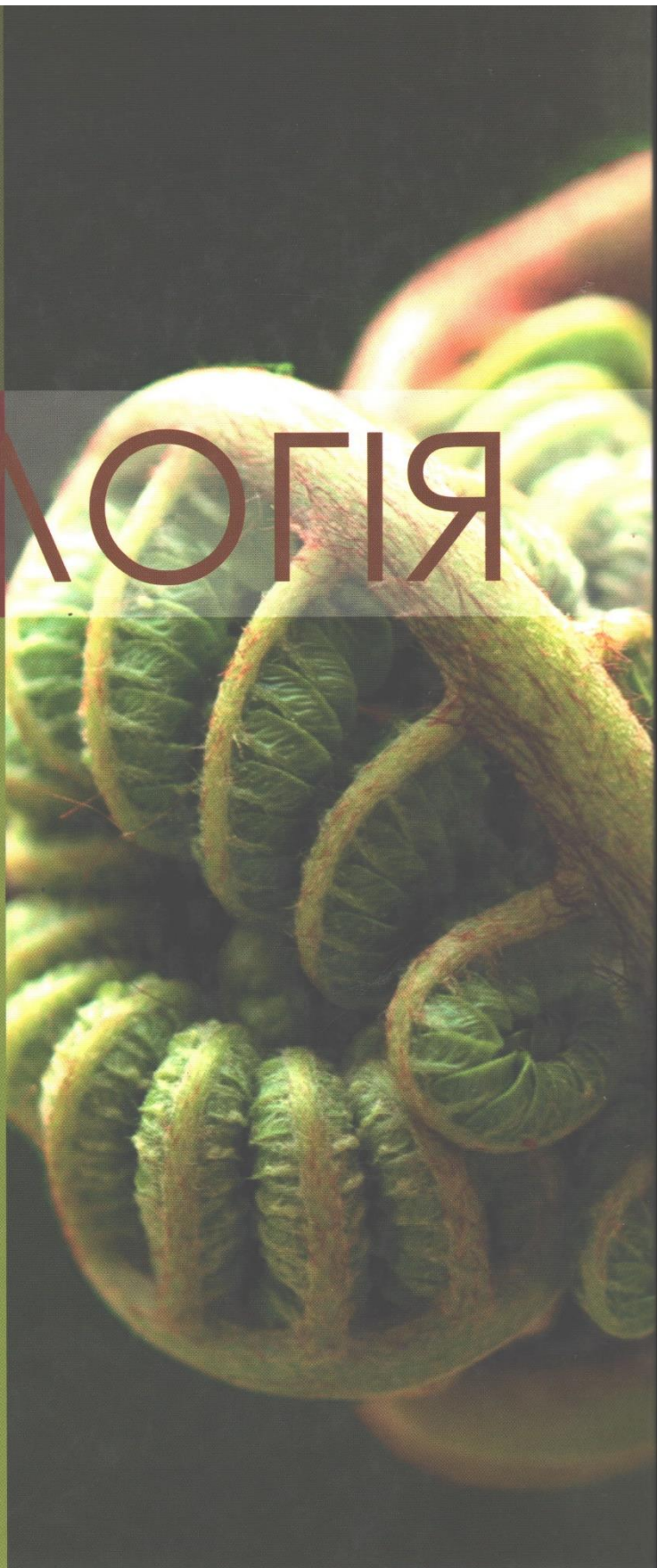


Національний
Підручник

МЕДИЧНА

БІОЛОГІЯ

NK
PUBLISHERS



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Медицина БІОЛОГІЯ

За редакцією

В. П. Пішака – члена-кореспондента НАПН України, професора
Ю. І. Бажори – професора

Видання третє

Підручник для студентів вищих медичних
навчальних закладів III–IV рівнів акредитації

Вінниця
Нова Книга
2017

УДК 57:61(075.8)
ББК 28.0:5я7
М42

*Дозволено до перевидання Міністерством охорони здоров'я України
(лист № 147/08 від 20.06.2008 р.)
Рекомендовано до друку вченою радою Одеського національного медичного університету
(Протокол № 6 від 12.01.2017 р.)*

Авторський колектив:

**В. П. Пішак, Ю. І. Бажора, Ш. Б. Брагін, З. Д. Воробець, С. І. Дубінін, Г. Ф. Жегунов,
Л. Є. Ковальчук, В. О. Корольов, О. В. Костильов, Н. А. Кулікова, Р. П. Піскун,
О. В. Романенко, О. Г. Слесаренко, М. В. Стеблюк, С. М. Федченко**

Рецензенти:

Гарець Віра Іванівна,

доктор медичних наук, професор кафедри медичної біології, фармакогнозії та
медичної ботаніки Дніпропетровської державної медичної академії;

Котляренко Лідія Теодорівна,

доктор біологічних наук, професор кафедри медичної біології Тернопільського державного
медичного університету ім. І. Я. Горбачевського;

Мясосдов Валерій Васильович,

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медичної біології Харківського
національного медичного університету

М42 Медична біологія : підручник / за ред. В. П. Пішака,
Ю. І. Бажори. – Вид. 3-тє. – Вінниця : Нова Книга, 2017. –
608 с. : іл.

ISBN 978-966-382-632-5

Підручник підготовлено відповідно до навчальної програми з медичної біології,
затвердженої МОЗ України. У підручнику міститься історична довідка про вклад
вітчизняних учених у розвиток біологічної науки. Викладено основні відомості
про біологічні основи життєдіяльності людини, клітинний, популяційно-видовий,
біосферний рівні організації життя та місце людини у ньому. Особливу увагу
придлено спадковій патології та паразитарним хворобам людини.
Для студентів вищих медичних навчальних закладів III–IV рівнів акредитації,
лікарів-інтернів, лікарів загальної практики.

УДК 57:61(075.8)
ББК 28.0:5я7

ISBN 978-966-382-632-5

© Авторський колектив, 2017
© Нова Книга, 2017

РОЗГОРНУТИЙ ЗМІСТ

Передмова до першого видання.....	11
Передмова до другого видання.....	13
Віхи поступу і розвитку біології.....	14
Лауреати Нобелівської премії з фізіології та медицини у XXI сторіччі.....	17
Перелік умовних скорочень та позначень.....	18
Вступ.....	19
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	21
1.1. Загальна характеристика життя. Рівні організації живого.....	22
Людина в системі природи (В. О. Корольов).....	22
1.1.1. Життя як космічне і природне явище.....	23
1.1.2. Клітинна та неклітинна форми органічного світу.....	23
1.1.3. Основні властивості життя.....	27
1.1.4. Стратегія життя.....	29
1.1.5. Еволюційно обумовлені структурні рівні організації життя.....	31
1.1.6. Особливе місце людини в системі органічного світу.....	33
1.2. Молекулярно-генетичний і клітинний рівні організації життя.....	36
1.2.1. Клітина як елементарна структурно-функціональна одиниця живого (Г. Ф. Жегунов).....	37
1.2.1.1. Утворення клітин – якісний етап еволюції.....	38
1.2.1.2. Клітинна теорія та її значення для медицини.....	39
1.2.1.3. Прокаріотичні та еукаріотичні клітини.....	40
1.2.1.4. Функціональні властивості клітини як відкритої системи.....	43
1.2.1.5. Спеціалізація та інтеграція клітин багатоклітинних організмів.....	44
1.2.2. Структурно-хімічна і функціональна організація еукаріотів (Г. Ф. Жегунов).....	50
1.2.2.1. Методи вивчення структури та функціонування клітин.....	51
1.2.2.2. Макро- та мікроелементи, значення води та водневих зв'язків у процесах життєдіяльності клітини.....	52
1.2.2.3. Органічні сполуки – вуглецевмісні речовини живих організмів.....	53
1.2.2.4. Клітинні мембрани, принцип компартментації.....	56
1.2.2.5. Рецептори клітини.....	61
1.2.2.6. Цитоплазма і цитоскелет. Циклоз.....	62
1.2.2.7. Органели цитоплазми.....	64
1.2.2.8. Організація потоку речовин і енергії у клітині.....	70
1.2.2.9. Ядро.....	72
1.2.2.10. Хроматин.....	73
1.2.2.11. Організація спадкового матеріалу.....	75
1.2.2.12. Хромосоми людини.....	77
1.2.2.13. Хромосомний аналіз.....	78
1.2.2.14. Ядерце як похідне хромосом.....	80
1.2.3. Спадковий апарат еукаріотичних клітин і його функціонування на молекулярному рівні (З. Д. Воробець, Г. Ф. Жегунов).....	83
1.2.3.1. Організація потоку біологічної інформації у клітині.....	84
1.2.3.2. Нуклеїнові кислоти – ДНК і РНК.....	84
1.2.3.3. Реплікація ДНК.....	90
1.2.3.4. Підтримування генетичної стабільності клітин.....	93
1.2.3.5. Генетичний код, його основні принципи і властивості.....	95
1.2.3.6. Транскрипція, процесинг, сплайсинг.....	96
1.2.3.7. Трансляція.....	98
1.2.3.8. Будова гена.....	101
1.2.3.9. Екзонно-інтронна організація генів (геному) еукаріотів.....	103
1.2.3.10. Реалізація генетичної інформації в клітині (експресія генів).....	104
1.2.3.11. Ген як одиниця генетичної інформації.....	107

1.2.3.12. Сучасний стан теорії гена.....	107
1.2.3.13. Зміни послідовності нуклеотидів ДНК.....	108
1.2.3.14. Генна інженерія та біотехнологія.....	109
1.2.3.15. Геном людини.....	114
1.2.3.16. Мітохондріальний геном.....	115
1.2.4. Організація клітин у часі (З. Д. Воробець, Г. Ф. Жегунов).....	118
1.2.4.1. Життєвий та клітинний цикли клітин.....	119
1.2.4.2. Способи поділу соматичних клітин.....	119
1.2.4.3. Ріст клітин, чинники росту.....	122
1.2.4.4. Поняття про мітотичну активність клітин.....	123
1.2.4.5. Порушення мітозу.....	123
1.2.4.6. Життя клітин поза організмом.....	124
1.3. Онтогенетичний рівень організації життя.....	130
1.3.1. Розмноження (Ю. І. Бажора, С. М. Федченко).....	131
1.3.1.1. Розмноження – універсальна властивість живого.....	132
1.3.1.2. Можливості клонування організмів.....	134
1.3.1.3. Статеві клітини людини, цитогенетична характеристика та якісні відмінності від соматичних клітин.....	135
1.3.1.4. Гаметогенез.....	137
1.3.1.5. Мейоз. Механізми, які призводять до генетичної різноманітності гамет.....	139
1.3.1.6. Генеративні мутації.....	143
1.3.1.7. Запліднення.....	144
1.3.1.8. Партеногенез.....	148
1.3.1.9. Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною суттю.....	149
1.3.2. Основи генетики людини (В. П. Пішак, Ю. І. Бажора, Ш. Б. Брагін).....	152
1.3.2.1. Предмет і завдання генетики людини та медичної генетики.....	154
1.3.2.2. Організмний рівень реалізації генетичної інформації.....	155
1.3.2.3. Фенотип людини як сукупність видових та індивідуальних ознак і властивостей організму.....	155
1.3.2.4. Моногенне успадкування. Менделюючі ознаки людини. Моногенні хвороби.....	156
1.3.2.5. Взаємодія генів та їх прояв при різних типах успадкування. Взаємодія алельних генів.....	159
1.3.2.6. Множинний алелізм.....	161
1.3.2.7. Взаємодія неалельних генів.....	161
1.3.2.8. Експресивність та пенетрантність генів.....	163
1.3.2.9. Зчеплене успадкування генів. Хромосомна теорія спадковості.....	164
1.3.2.10. Сучасний стан досліджень геному людини.....	166
1.3.2.11. Генетичні карти хромосом людини.....	167
1.3.2.12. Гени аутосом, статевих хромосом. Генетика статі.....	169
1.3.2.13. Дози генів. Ефект положення генів.....	172
1.3.2.14. Генетика груп крові еритроцитарних антигенних систем, значення для медицини. Інші антигенні системи.....	172
1.3.2.15. Поняття про імуногенетику.....	175
1.3.2.16. Нехромосомна спадковість.....	176
1.3.2.17. Методи вивчення спадковості людини.....	177
1.3.2.18. Мінливість у людини як властивість життя і генетичне явище. Форми мінливості.....	193
1.3.2.19. Фенотипна мінливість.....	193
1.3.2.20. Норма реакції.....	194
1.3.2.21. Мультифакторний принцип формування фенотипу, значення умов середовища для експресивності і пенетрантності генів (Л. Є. Ковальчук).....	194
1.3.2.22. Фенокопії.....	195
1.3.2.23. Генотипна мінливість, її форми.....	195
1.3.2.24. Комбінативна мінливість, її значення для фенотипної різноманітності осіб у популяціях людей.....	196
1.3.2.25. Явище гетерозису в людини.....	196

1.3.2.26. Мутаційна мінливість у людини та її фенотипні прояви на організменному рівні. Класифікація мутацій	197
1.3.2.27. Соматичні мутації (генні, геномні, хромосомні аберації)	199
1.3.2.28. Мозаїцизм	200
1.3.2.29. Мутагени: фізичні, хімічні, біологічні	200
1.3.2.30. Генетичний моніторинг	201
1.3.2.31. Поняття про спадкові хвороби людини, їх класифікація	203
1.3.2.32. Принципи клінічної діагностики спадкової патології	204
1.3.2.33. Хромосомні хвороби (С. І. Дубінін)	205
1.3.2.34. Генні (молекулярні) хвороби	215
1.3.2.35. Генні хвороби внаслідок первинної плейотропії	224
1.3.2.36. Спадкові хвороби з нез'ясованим первинним біохімічним дефектом	224
1.3.2.37. Генетична гетерогенність спадкових хвороб. Генокопії	225
1.3.2.38. Хвороби зі спадковою схильністю. Поняття про мультифакторні хвороби	226
1.3.2.39. Медико-генетичні аспекти сім'ї. Медико-генетичне консультування. Запобігання поширенню спадкових хвороб	227
1.3.2.40. Пренатальна діагностика спадкової патології	229
1.3.2.41. Скринінг-програми новонароджених для виявлення спадкових порушень обміну речовин ..	231
1.3.2.42. Перспективи генотерапії	232
1.3.3. Біологія індивідуального розвитку (Р. П. Піскун)	240
1.3.3.1. Онтогенез та його періодизація	242
1.3.3.2. Ембріональний період розвитку, його етапи	242
1.3.3.3. Проблема детермінації та взаємодії бластомерів. Ембріональна індукція	248
1.3.3.4. Механізми росту та морфогенезу	251
1.3.3.5. Генетичний контроль розвитку	252
1.3.3.6. Диференціація клітин, зародкових листків, тканин	253
1.3.3.7. Пренатальний період розвитку людини, критичні періоди	254
1.3.3.8. Чинники середовища, що викликають порушення розвитку (тератогенні фактори) ..	255
1.3.3.9. Природжені вади розвитку, їх класифікація	257
1.3.3.10. Постембріональний період онтогенезу, його періодизація	259
1.3.3.11. Нейрогуморальна регуляція процесів росту і розвитку	262
1.3.3.12. Системні механізми гомеостазу у людини на рівні організму	262
1.3.3.13. Особливості постнатального періоду розвитку людини у зв'язку з її біосоціальною організацією	264
1.3.3.14. Старість як завершальний етап онтогенезу людини	264
1.3.3.15. Тривалість життя та проблеми довголіття. Геронтологія та геріатрія	267
1.3.3.16. Регенерація та її форми (О. Г. Слесаренко)	268
1.3.3.17. Особливості регенеративних процесів у людини. Значення регенерації для системи гомеостазу	270
1.3.3.18. Пухлинний ріст	271
1.3.3.19. Трансплантація органів і тканин, види трансплантації	273

РОЗДІЛ 2. ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ ТА МІСЦЕ ЛЮДИНИ В НЬОМУ

2.1. Синтетична теорія еволюції (В. О. Корольов, Н. А. Кулікова)	278
2.1.1. Сучасна теорія біологічної еволюції як синтез дарвінізму і популяційної генетики	279
2.1.2. Біологічний вид, його критерії. Реальність і динамічність існування виду	283
2.1.3. Генофонд (алелофонд) виду	284
2.1.4. Структура виду	284
2.1.5. Популяції – головні складові одиниці виду	285
2.1.6. Характеристики популяцій: морфологічні, екологічні, генетичні. Генофонд (алелофонд) популяції	286
2.1.7. Ідеальні та реальні популяції	288
2.1.8. Поняття про мікроеволюцію. Популяція – елементарна одиниця еволюції	289
2.1.9. Елементарні еволюційні фактори	290

2.1.10. Природний добір як головний рушійний, творчий фактор еволюції.....	295
2.1.11. Головні результати мікроеволюції: видоутворення, генетичний поліморфізм, адаптації. Механізми видоутворення та його етапи.....	299
2.1.12. Генетична гетерогенність і генетичний поліморфізм природних популяцій як основа їх еволюційної пластичності. Генетичне обтяження в популяціях.....	302
2.1.13. Адаптація організму до середовища проживання і походження біологічної доцільності.....	303
2.2. Особливості дії елементарних еволюційних чинників у популяціях людей (Н. А. Кулікова).....	306
2.2.1. Поняття про популяцію людей. Популяційна структура людства.....	307
2.2.2. Вплив структури шлюбів та демографічних показників на стан генوفонду (алелофонду) популяцій людей.....	307
2.2.3. Вплив мутаційного процесу, ізоляції, міграції на генетичну структуру популяції і генетичну конституцію людей.....	308
2.2.4. Генетико-автоматичні процеси в малих популяціях, ефект родоначальника.....	311
2.2.5. Специфіка дії природного добору в популяціях людей. Добір і контрдобір.....	311
2.2.6. Генетичний і фенотипний поліморфізм людства.....	313
2.2.7. Проблема генетичного обтяження і вплив мутагенних факторів (радіаційних і хімічних) на популяції людей, медико-біологічні наслідки.....	313
2.3. Закономірності і проблеми макроеволюції та антропогенезу (Н. А. Кулікова).....	317
2.3.1. Поняття про макроеволюцію. Взаємозв'язок мікро- і макроеволюції.....	318
2.3.2. Органічний світ як результат процесу еволюції.....	318
2.3.3. Напрями (типи) еволюції груп. Форми еволюції груп.....	323
2.3.4. Правила макроеволюції.....	327
2.3.5. Взаємозв'язок онто- і філогенезу. Біогенетичний закон, його трактування О. М. Северцовим. Філембріогенези і ценогенези. Палінгенези та рекапітуляція.....	328
2.3.6. Філогенез основних систем органів хребетних (В. П. Пішак).....	329
2.3.6.1. Онтофілогенетичні передумови природжених вад розвитку в людини.....	348
2.3.6.2. Анцестральні (атавістичні) вади розвитку.....	362
2.3.7. Походження людини.....	362
2.3.7.1. Формування людини розумної.....	364
2.3.7.2. Етапи антропогенезу.....	365
2.3.7.3. Місце виду <i>Homo sapiens</i> у системі тваринного світу.....	369
2.3.7.4. Походження людських рас.....	371
РОЗДІЛ 3. БІОГЕОЦЕНОТИЧНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ ТА МІСЦЕ ЛЮДИНИ В НЬОМУ.....	375
3.1. Основи загальної екології та екології людини.....	376
3.1.1. Предмет і методи екології (О. В. Романенко, О. В. Костильов).....	377
3.1.2. Середовище існування. Фактори середовища: абіотичні, біотичні, антропогенні (О. В. Романенко, О. В. Костильов).....	378
3.1.3. Екосистеми. Перетворення речовини та енергії в екосистемах (О. В. Романенко, О. В. Костильов).....	386
3.1.4. Особливості антропогенних екосистем (О. В. Романенко, О. В. Костильов).....	392
3.1.5. Екологія людини (О. В. Романенко).....	393
3.2. Медична екологія (В. О. Корольов, В. П. Пішак).....	395
3.2.1. Соціальні та біологічні аспекти адаптації населення до умов життєдіяльності.....	396
3.2.2. Функціональні типи конституційного реагування людей.....	398
3.2.3. Спадкові відмінності в реакціях людей на чинники середовища.....	398
3.2.4. Якісні параметри навколишнього середовища, їх вплив на здоров'я людей.....	399
3.2.5. Екологічний стан в Україні.....	400
3.2.6. Адаптація людей до екстремальних умов, поняття про стрес.....	401
3.2.7. Визначення здоров'я (ВООЗ).....	403
3.2.8. Валеологія – наука про здоров'я людей.....	404
3.2.9. Поняття про біополя, біологічні ритми та їх медичне значення.....	405
3.3. Біологічні основи паразитизму і паразитарних інвазій у людини (В. П. Пішак, Ю. І. Бажора, Ш. Б. Брагін).....	408

3.3.1. Явище паразитизму та його поширення у природі. Паразитарна система та її складові	410
3.3.2. Паразити – визначення і класифікація	411
3.3.3. Еволюційна динаміка системи “паразит – хазяїн”. Морфологічні адаптації паразитів	412
3.3.4. Вплив паразитів на хазяїна	413
3.3.5. Вплив хазяїна на паразита. Сприйнятливість і резистентність організму хазяїна	414
3.3.6. Поняття про екологічну паразитологію	415
3.3.7. Життєві цикли паразитів.....	416
3.3.8. Людина в паразитарній системі.....	417
3.3.9. Трансмисивні і природноосередкові захворювання	417
3.3.10. Роль Є. Н. Павловського у розробці вчення про природну осередковість трансмисивних захворювань. Біологічні принципи боротьби з трансмісивними і природноосередковими захворюваннями	418
3.3.11. Система природних осередків на сучасному етапі, включення її до програми заходів ВООЗ щодо боротьби з паразитарними захворюваннями	419
3.3.12. Основи профілактики захворювань у медичній паразитології	420
3.3.13. Значення медичної паразитології в Україні на сучасному етапі у зв'язку зі зростаючою міграційною активністю людей	420
3.3.14. Видатні вчені-паразитологи: В. О. Догель, В. М. Беклємішев, Д. К. Заболотний, Є. Н. Павловський, К. І. Скрябін, О. П. Маркевич, В. Я. Данилевський та ін.	421
3.4. Медична протозоологія (Ю. І. Бажора, С. І. Дубінін).....	425
3.4.1. Підцарство Найпростіші (Protozoa). Характеристика, класифікація, медичне значення	426
3.4.2. Тип Саркодджутикові (Sarcostigophora), клас Справжні амеби (Lobosea)	426
3.4.2.1. Амеба дизентерійна (Entamoeba histolytica).....	426
3.4.2.2. Амеба кишкова (Entamoeba coli)	429
3.4.2.3. Амеба ротова (Entamoeba gingivalis)	429
3.4.3. Тип Саркодджутикові (Sarcostigophora), клас Тваринні джгутикові (Zoomastigophorea).....	430
3.4.3.1. Трипаносоми.....	430
3.4.3.2. Лейшманії	434
3.4.3.3. Трихомонади	438
3.4.3.4. Лямблія (Lambliа intestinalis s. Giardia Lambliа).....	440
3.4.4. Тип Апікомплексні (Apicomplexa), клас Споровику (Sporozoea)	442
3.4.4.1. Токсоплазма (Toxoplasma gondii).....	442
3.4.4.2. Малярійний плазмодій.....	445
3.4.5. Тип Війконосні (Ciliophora), клас Щілиннопорі (Rimostomatea)	448
3.4.5.1. Балантидій (Balantidium coli)	449
3.5. Медична гельмінтологія (Ю. І. Бажора, В. П. Пішак)	454
3.5.1. Біологічні особливості життєвих циклів гельмінтів. Геогельмінти, біогельмінти, контактні гельмінти	456
3.5.2. Тип Плоскі черви (Plathelminthes). Характеристика, класифікація, медичне значення	457
3.5.2.1. Клас Сисуні (Trematoda)	458
3.5.2.2. Сисун печінковий, або фасціола (Fasciola hepatica)	458
3.5.2.3. Сисун котячий, або сибірський (Opisthorhis felineus).....	460
3.5.2.4. Сисун ланцетоподібний (Dicrocoelium lanceatum).....	462
3.5.2.5. Сисун китайський (Clonorchis sinensis).....	463
3.5.2.6. Сисун легеневий (Paragonimus westermani)	465
3.5.2.7. Збудник метагонімозу (Metagonimus yokogawai).....	466
3.5.2.8. Збудник нанофієтозу (Nanophyetus salmincola).....	467
3.5.2.9. Шистосоми	468
3.5.2.10. Клас Стьожкові черви (Cestodea).....	471
3.5.2.11. Ціп'як неозброєний, або бичачий (Taenia saginata).....	472
3.5.2.12. Ціп'як озброєний, або свинячий (Taenia solium).....	474
3.5.2.13. Ціп'як карликовий (Hymenolepis nana).....	477
3.5.2.14. Ехінокок (Echinococcus granulosus).....	479

3.5.2.15. Альвеокок (<i>Echinococcus multilocularis</i>)	481
3.5.2.16. Стъожак широкий (<i>Diphyllobothrium latum</i>)	482
3.5.3. Тип Круглі черви (<i>Nemathelminthes</i>), клас Власне круглі черви (<i>Nematoda</i>).	
Характеристика, медичне значення	485
3.5.3.1. Аскарида людська (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	486
3.5.3.2. Волосоголовець людський (<i>Trichuris trichiura</i>).....	488
3.5.3.3. Гострик (<i>Enterobius vermicularis</i>)	490
3.5.3.4. Анкілостома (<i>Ancylostoma duodenale</i>)	491
3.5.3.5. Некатор (<i>Necator americanus</i>).....	493
3.5.3.6. Вугриця кишкова (<i>Strongyloides stercoralis</i>)	493
3.5.3.7. Трихіне́ла (<i>Trichinella spiralis</i>).....	495
3.5.3.8. Ришта (<i>Dracunculus medinensis</i>).....	497
3.5.3.9. Філярії	499
3.5.3.10. Дирофілярії.....	506
3.5.3.11. Личинки аскарид тварин.....	508
3.5.3.12. Стан проблеми гельмінтозів у світі та в Україні	508
3.5.3.13. Вчення К. І. Скрябіна про дегельмінтизацію і девастацію	509
3.6. Медична арахноентомологія (Ю. І. Бажора, Ш. Б. Брагін, М. В. Стеблюк).....	512
3.6.1. Тип Членистоногі (<i>Arthropoda</i>). Характеристика, класифікація, медичне значення.....	514
3.6.2. Клас Павукоподібні (<i>Arachnoidea</i>). Характеристика, класифікація, медичне значення.....	514
3.6.2.1. Скорпіони і павуки як отруйні тварини.....	515
3.6.2.2. Кліщі – збудники та переносники хвороб.....	517
3.6.2.3. Свербун коростяний (<i>Sarcoptes scabiei</i>).....	518
3.6.2.4. Залозник вугровий (<i>Demodex folliculorum</i>)	519
3.6.2.5. Іксодові кліщі.....	520
3.6.2.6. Аргасові кліщі	522
3.6.2.7. Гамазові кліщі.....	522
3.6.2.8. Значення трансovarіальної передачі збудників хвороб у кліщів	523
3.6.3. Клас Комахи (<i>Insecta</i>). Характеристика. Комахи як ектопаразити, збудники та переносники збудників хвороб, отруйні форми	523
3.6.3.1. Ряд Воші (<i>Anoplura</i>).....	525
3.6.3.2. Ряд блохи (<i>Aphaniptera</i>).....	527
3.6.3.3. Ряд Клопи (<i>Heteroptera</i>).....	529
3.6.3.4. Ряд Тарганові (<i>Blattoidea</i>)	530
3.6.3.5. Ряд Двокрилі (<i>Diptera</i>). Комарі	531
3.6.3.6. Мухи.....	535
3.6.3.7. Гнус та його компоненти.....	536
3.6.3.8. Міази.....	541
3.7. Отруйні для людини організми	545
3.7.1. Отруйні рослини і гриби (В. П. Пішак)	546
3.7.2. Отруйні тварини (О. В. Романенко).....	550
РОЗДІЛ 4. БІОСФЕРА ТА ЛЮДИНА (О. В. Романенко, О. В. Костилюв)	566
4.1. Структура і функції біосфери	568
4.2. Кругообіг речовин у біосфері.....	569
4.3. Місце і роль людини в біосфері	574
4.4. Захист компонентів біосфери в національних і міжнародних масштабах	577
Відповіді на контрольні-навчальні завдання	583
Тлумачний словник біологічних термінів і понять	584
Словник ознак дисморфогенезу	595
Предметний покажчик	596
Джерела запозичених ілюстрацій	606
Список рекомендованої літератури	607

Навчальне видання

Медична біологія

Підручник

За редакцією

Василя Павловича Пішака

Юрія Івановича Бажори

Редактор: *О. В. Марчук*

Технічний редактор: *Ж. С. Швець*

Коректор: *Л. Я. Шутова*

Комп'ютерна верстка: *О. С. Парфенюк*

Підписано до друку 16. 02.17. Гарнітура PetersburgС.
Формат 60×84/8. Папір крейдований. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 70,93. Зам. № 894.

ПП "Нова Книга"

21029, м. Вінниця, вул. М. Ващука, 20

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 2646 від 11.10.2006 р.

Тел. (0432) 52-34-80, 52-34-82. Факс 52-34-81

E-mail: info@novaknyha.com.ua

www.novaknyha.com.ua

Віддруковано згідно з наданим оригінал-макетом в друкарні «Фактор-Друк»,
м. Харків вул. Саратовська, 51, тел.: (057)7-175-185.