

Практичне заняття № 11

ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

Питання до самопідготовки та контролю

1. Екологія як наука.
2. Середовище як екологічне поняття.
3. Екосистеми. Види екосистем.
4. Екологія людини.

1. ЕКОЛОГІЯ ЯК НАУКА.

Екологія – це наука, що вивчає закономірності взаємовідношень організмів з довкіллям, а також організацію і функціонування надорганізмових систем (популяцій, видів, біоценозів, біосфери).

В екології виділяють три рівні вивчення: 1) популяційно-видовий; 2) екосистемний; 3) еволюційно-історичний.

Структура сучасної екології:

1. Загальна екологія.

Вивчає фундаментальні проблеми структурно-функціональної організації екосистем, а також досліджує взаємодію біосистем різних рівнів інтеграції між собою та довкіллям. Розділи загальної екології: аутоекологія (факторіальна екологія, вивчає взаємовідносини окремих видів організмів з довкіллям); демоекологія (екологія популяцій); синекоекологія (екологія угруповань); біогеоценологія; глобальна екологія та ноосферологія.

2. Спеціальна екологія.

Вивчає досліджує закономірності функціонування конкретних екосистем або особливості пристосування популяцій різних видів організмів чи їх угруповань до умов довкілля.

3. Прикладна екологія.

Вивчає різні аспекти дії чинників довкілля на біосистеми і спрямована на розв'язання головним чином практичних питань.

2. СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЕКОЛОГІЧНЕ ПОНЯТТЯ.

Навколишнє середовище – це сукупність чинників, які здатні прямо чи опосередковано впливати на життєдіяльність організмів. Часто їх називають екологічними чинниками.

Виділяють чотири основні типи середовища: *водне, повітряне, ґрунт і внутрішнє середовище організмів* (останній тип середовища актуальний для симбіотичних організмів, особливо ендопаразитів).

За ступенем впливу на організми зовнішні чинники поділяються на *життєво необхідні* (світло, вода, мінеральні солі), *факультативні активні* (дим, радіаційне випромінювання) і *факультативні нейтральні* (інертні гази).

За походженням виділяють чинники *абіотичні, біотичні й антропогенні*.

За характером впливу чинники поділяються на *прямі* (безпосередньо впливають на конкретні показники стану організму чи популяції) й *непрямі* (впливають опосередковано).

Абіотичні чинники поділяються на *елементарні* (температура, вода, атмосферний тиск, повітря, електромагнітне поле, гравітація) та *комплексні* (хімічний склад субстрату (розчину, газу), агрегатний стан субстрату (розчину, газу), сонячне світло).

До категорії *інтегральних* чинників слід віднести клімат і рельєф.

Біотичні чинники являють собою дію живих організмів один на одного. Вони поділяються на *фітогенні*, *зоогенні*, *мікробіогенні* та *мікогенні*. Реалізуються біотичні чинники у формі симбіозу або антибіозу.

Антропогенними чинниками потрібно вважати будь-які впливи, які спричинює діяльність людини в природних екосистемах. Відповідно до характеру діяльності **антропогенні** чинники бувають: сільськогосподарські, транспортні, військові, промислові та природоохоронні.

Кожен окремо взятий чинник може бути охарактеризований певними параметрами, значення яких можна зареєструвати візуально або інструментально. Екологічні чинники поділяються на *постійні* (наприклад, гравітація) і *непостійні* (більшість абіотичних, всі біотичні та антропогенні). Параметри непостійних чинників змінюються в певних межах. Такі коливання параметрів позначаються на життєдіяльності організмів. Залежно від діапазону, в якому організм чи популяція здатні сприймати коливання параметрів окремих чинників, виділяють еврибійонтні та стенобійонтні системи. *Еврибійонтами* називають організми (системи), здатні існувати і відтворюватися в широких межах дії чинника. *Стенобійонтами* є організми (системи), які можуть забезпечувати повноцінне існування лише в умовах вузького діапазону дії окремих чинників.

Кожен екологічний чинник, необхідний для підтримання метаболізму певної живої системи, являє собою ресурс. *Ресурсами* називають речовини, енергію і простір, необхідні для задоволення потреб організмів, популяцій чи екосистем.

3. ЕКОСИСТЕМИ. ВИДИ ЕКОСИСТЕМ.

Екосистема – сукупність популяцій автотрофних і гетеротрофних організмів, пов'язаних між собою трофічними та енергетичними зв'язками, спільною територією чи акваторією.

Екосистема є відкритою системою, має здатність до саморегуляції і може існувати тривалий час. Організми (популяції) в межах екосистеми поєднані спільними ресурсами. Екосистема характеризується як властивостями окремих її компонентів, так і специфічними рисами, створеними нею. Це – потік речовини і потік енергії.

Первинні екосистеми – це такі екосистеми, що сформувалися в умовах середовища, не зміненого діяльністю будь-яких живих організмів.

Вторинні екосистеми формуються або існують в умовах середовища, змінених під дією живих організмів, у тому числі й людини. У порівнянні з природними, вторинні антропогенні екосистеми мають нестабільний видовий склад, значні коливання приросту біомаси і загалом нижчу біопродуктивність. Процес утворення вторинних екосистем звичайно підлягає поняттю "сукцесія", оскільки в ході їх становлення відбувається поступова зміна видового складу угруповань. Сукцесія – явище поступової зміни одних біоценозів іншими на певній ділянці території.

Антропогенними називають екосистеми, в яких видовий склад та (або) фізичні параметри середовища певною мірою контролюються людиною. Вони поділяються на дві категорії: культиваційні і рудеральні. Культиваційні антропогенні екосистеми є результатом керованого використання природних ресурсів, при якому людина прагне поповнити їх втрати.

Залежно від напрямку господарської діяльності *культиваційні* екосистеми бувають промисловими (лісові насадження, рибогосподарські ставки), аграрними (посіви, пасовища) і рекреаційними (парки, сквери, декоративні водойми). Найбільшою проблемою культиваційних екосистем є відсутність власного механізму кругообігу речовин, оскільки людина відбирає з них ті ресурси, які їй необхідні, незалежно від ступеня їх відтворюваності. Це викликає потреби в штучному поновленні таких ресурсів шляхом насадження і висівання рослин, штучного вирощування окремих видів тварин, внесення мінеральних і органічних добрив. Тому такі екосистеми неспроможні існувати довгий час і без контролю з боку людини швидко перетворюються у вторинні.

Рудеральні екосистеми формуються на механічно або хімічно пошкоджених людиною ґрунтах і складаються передусім з видів, які мають високу екологічну пластичність. Вони швидко займають вільні екологічні ніші, швидко розмножуються і швидко зникають, уникаючи конкуренції. До рудеральних екосистем належать зайняті бур'янами занедбані орні землі, звалища, придорожні смуги тощо.

Найважливішими типами взаємовідносин між організмами в екосистемі є трофічні та енергетичні, тому що вони визначають параметри середовища в межах екосистеми. В межах екосистеми формується *біоценоз* – історично складена сукупність об'єднаних спільним біотопом популяцій різних видів організмів (рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів), які характеризуються пристосованістю до умов навколишнього середовища, певними взаємовідносинами, прямими або опосередкованими трофічними зв'язками. Біоценоз – динамічна система, яка постійно змінюється якісно і кількісно. Сукупність рослин, що входять у біоценоз, виділяють у *фітоценоз*, тварин – у *зооценоз* тощо. Історично складену сукупність популяцій організмів, об'єднаних спільним біотопом, але без урахування існуючих між ними зв'язків, називають *біотою*.

Взаємообумовлений комплекс наземного біоценозу і екотопу називають *біогеоценозом*. В межах біогеоценозів здійснюються процеси обміну речовини і енергії наземних екосистем. Просторові межі біогеоценозу співпадають з просторовими межами фітоценозу.

Трофічна структура екосистем основана на харчових потребах і життєвій стратегії учасників. Їх поділяють на три головні категорії: продуценти, консументи і редуценти.

Продуценти – це автотрофні організми, які синтезують органічні речовини з використанням зовнішніх джерел енергії (енергія Сонця для фотосинтезуючих зелених рослин і прокариотів або енергія окислювально-відновлювальних реакцій зі сполуками окремих хімічних елементів для прокариотів-хемотрофів). Біомаса продуцентів складає первинну продукцію екосистем. Сумарна маса усіх продуцентів біосфери складає біля 95 % маси усіх живих організмів.

Консументи – це гетеротрофні організми, які споживають живу біомасу (і, відповідно, акумульовану в ній енергію) автотрофів або гетеротрофів. Залежно від харчових потреб виділяють консументів першого, другого і вищих порядків. Первинні консументи – це облігатно залежні від автотрофів гетеротрофи, які вживають у їжу біомасу продуцентів (рослиноїдні тварини – вівця, кінь, корова, заєць, товстолоб, дафнія, гусінь). Вторинні консументи – споживачі біомаси первинних консументів (вовк, ластівка). Третинні консументи – хижаки, які вживають у їжу вторинних консументів. Вони присутні не у всіх типах екосистем. Особливий статус мають паразити і всеїдні гетеротрофи, до яких належить і людина. Міксотрофні організми поєднують у собі здатність харчуватися авто- або гетеротрофним шляхом залежно від обставин.

Редуценти – це гетеротрофні або міксотрофні організми, які живляться мертвою органікою рослинного походження (сапрофаги), або напіврозкладеною органікою (детритофаги). Значення цієї категорії організмів полягає в тому, що вони розкладають складні органічні сполуки до простих органічних і неорганічних. В останньому випадку мова йде

В сучасному оточуючому середовищі вплив діяльності людини на природні (первинні) екосистеми постійно посилюється. Деякі країни (наприклад, Нідерланди) практично позбавлені природних екосистем.

Передусім причиною посилення такого впливу є порушення природного балансу екологічних чинників унаслідок антропогенного забруднення навколишнього середовища.

Забруднення навколишнього середовища – головний негативний результат діяльності людини. Забруднювачами можуть бути тверді, рідкі, газоподібні речовини, мікроорганізми, випромінювання різної частоти.

За ступенем впливу на стан екосистем забруднювачі поділяються на високотоксичні, малотоксичні, нетоксичні, руйнівні, а за тривалістю дії – на стійкі, малостійкі, нестійкі.

Під впливом діяльності людини в ряді випадків створюються умови, за яких змінюють локалізацію або збільшують площу природні осередки деяких хвороб. Наприклад, жовта пропасниця – факультативно-трансмісійне захворювання, збудник якого передається людині з укусом комара роду *Aedes*, водночас є природно-осередковим захворюванням через наявність резервуарів (кількох видів мавп) у деяких тропічних регіонах. Урбанізація регіонів, де поширена ця хвороба, призвела до появи місць, придатних для розвитку личинок комара, в межах населених пунктів. У свою чергу, наближення переносника хвороби до людини спричинило явище передачі збудника від людини до людини без участі резервуара. Аналогічно відбулося розширення ареалу біологічних переносників малярійних плазмодіїв – комарів роду *Anopheles*, спричинене збільшенням посівних площ рису. Мілководдя на рисових чеках – найкраще місце для розвитку личинок переносника збудників малярії. Наслідки антропогенних змін в екосистемах прослідковуються також у випадках занесення збудників захворювань на нові території. Так, на початку ХХ ст. епідемії малярії почали охоплювати регіони Південної Америки, куди було занесено комарів роду *Anopheles* разом зі збудником хвороби.

4. ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ.

4.1. Вплив людини на екосистеми та біосферу в цілому.

Важливим етапом в еволюції органічного світу є поява людини і розвиток людства, під впливом якого, вважається, відбувається перетворення біосфери в ноосферу – сферу розуму. На думку В. І. Вернадського, ноосфера – це стан біосфери, в якому розумова діяльність людини стає головним чинником, що обумовлює її розвиток. В. І. Вернадський розглядав ноосферу як новий важливий етап в еволюції біосфери. Ноосфера постає в той період, коли людство, використовуючи досягнення науки, стає спроможним свідомо керувати природними і соціальними процесами.

Екологія людини є інтегральною міждисциплінарною наукою, яка вивчає взаємовідносини людини як біосоціальної істоти з навколишнім середовищем, яке складають елементи живої та неживої природи, соціальні та виробничі фактори, можливості керувати фізичним та психічним здоров'ям людини, її удосконаленням та розвитком.

Людина є унікальним біологічним видом, який відповідає певним біологічним критеріям і має певні соціальні риси. Життя окремої людини та людської популяції в цілому проходить у постійній взаємодії і з природним, і з соціальним середовищем. При цьому останнє, особливо в місцях з високою щільністю населення, часто має домінуючий вплив на людину як біологічну істоту.

Вплив самої людини на навколишнє середовище зумовлюється її біосоціальною сутністю. Як біологічний об'єкт людина через комплекс трофічних зв'язків пов'язана з іншими компонентами екосистем. Разом з тим людство становить собою розвинену соціальну систему з високими вимогами до середовища існування, що зумовлені розвитком промисловості, зростанням чисельності населення тощо. Воно здатне пристосувати для задоволення власних потреб умови, які існують в переважній більшості природних зон. Спираючись на свої потреби, людина встановлює норми якості води, повітря, інших чинників середовища в загальному розумінні цього терміна і здійснює заходи з їх оптимізації.

Внаслідок того, що людство як соціальна система з притаманною їй розвиненою господарською діяльністю функціонує в більш широких межах, аніж біологічна система, в природі порушується біологічний кругообіг речовин. Це призводить до погіршення якості середовища існування (наприклад, внаслідок його техногенного забруднення). Для оцінки якості природного середовища використовують показники стану здоров'я населення.

Господарська діяльність людини призводить до створення антропогенних екосистем, які є об'єктом вивчення екології людини. Найскладніші з них формуються в сучасних містах, особливо з розвиненою промисловістю (*урбоекосистеми*). Урбанізація поступово призводить до більш повного задоволення людиною своїх потреб. Разом з тим негативним наслідком урбанізації є забруднення навколишнього середовища, зміни видового складу екосистем, зменшення природних ресурсів.

В межах однієї і тієї ж антропогенної екосистеми вплив середовища на людську популяцію не залишається сталим, а змінюється в ході розвитку виробництва, соціально-економічних умов, інфраструктури на цій території. Поступове накопичення подібних змін призводить до радикальних перетворень антропогенної екосистеми. У зв'язку з цим вона обмежена в часі у своєму розвитку.

Центральне місце у дослідженнях екології людини займають людські спільноти. Для їх характеристики вчені обирають такі показники, як народжуваність, смертність, захворюваність, інвалідність, вікова та статева структура конкретної спільноти, її освітній рівень, професійний склад, рівень фізичного розвитку дітей, моральні засади тощо. Але найважливішим показником, в якому зрештою концентруються перелічені вище параметри, є популяційне здоров'я. Другою найважливішою характеристикою антропогенної екосистеми є якість навколишнього середовища. Вона оцінюється за рівнем комфортності для населення, ступенем її забрудненості і деградації внаслідок техногенних впливів, певними соціально-економічними показниками.

4.2. Адаптація людини до змін умов середовища.

Адаптації розглядають у двох аспектах: статичному і динамічному. Статичне поняття адаптації відбиває стійкість біосистеми до умов середовища (рівень адаптованості, що склався). Динамічне поняття адаптації – це процес пристосування біосистеми до мінливих факторів існування (формування адаптованості). Отже, в процес адаптації включаються: а) біосистема; б) фактори середовища; в) механізми взаємодії. Стосовно людини адаптацію розглядають як сукупність соціально-біологічних властивостей і особливостей, що виникають в результаті дії незвичайних факторів середовища і необхідні для стійкого існування в нових екологічних умовах.

Залежно від тривалості дії, адаптації бувають *короткочасні* і *довгострокові*. У першому випадку спостерігається нетривала зміна функціональної активності, спрямована на відновлення звичайних властивостей внутрішнього середовища організму. Наприклад, прискорення серцевого ритму і збільшення частоти дихання при посиленому м'язовому навантаженні. У другому випадку при аналогічних, але вже триваліших впливах розвиваються стійкі зміни з включенням структурного рівня. Наприклад, у людей, що фізично працюють, серцевий м'яз гіпертрофується.

Однак у цілому біологічна характеристика адаптаційних процесів визначається не лише фактором часу, а й зберіганням механізмів, що забезпечують стійкість живої системи.

Завдяки адаптаціям підтримується *гомеостаз* – сталість внутрішнього середовища організму.

Для людини, не адаптованої до коливань параметрів абіотичних чинників, типовою є низька працездатність. Різка зміна умов існування може призводити до змін у фізичному та психічному стані людини. Наприклад, у людей, які щойно приїхали до Заполяр'я, де відмічаються низькі температури, значні коливання тривалості дня і ночі, можуть спостерігатися невротичні стани. Акліматизація таких осіб супроводжується нормалізацією їх психічного стану, а також адаптивними змінами ряду фізіологічних показників.

Процес адаптації організму знаходиться у прямій залежності від умов існування. Залежно від переважання того чи іншого фактора (холод, спека, гіпоксія, нестача води та ін.) виникають певні відповідні реакції.

Для людини порівняно з різними представниками тваринного світу характерні якісні особливості адаптації. Насамперед, це інша роль природного добору, що в людини втратив роль рушійного фактора еволюції. На відміну від усього

біологічного світу, людина увійшла в соціальну еволюцію генетично менш адаптованою до тривалих неадекватних дій середовища. У людини різко ослаблений зв'язок з природними ритмами і зростає роль епігеномних чинників.

Важливо зазначити, що за біологічними з'являються соціальні механізми пристосування. Соціальні механізми, що виникли на певному етапі еволюції, відрізняються високою пластичністю і постійно вдосконалюються. Вони включають елементи модернізації стосунків між людьми, захист від несприятливих факторів середовища й активну перебудову середовища із створенням антропоєкосистем різного рангу.

Під біологічними механізмами мають на увазі анатоμο-фізіологічні, біохімічні і поведінкові реакції за дії мінливих факторів середовища. В одному стані вони мають локальний характер, в іншому здійснюються на рівні цілісного організму.

У процесі історичного розвитку людина освоювала нові місця проживання, які відрізнялися домінуючими умовами географічного середовища. Це стало причиною екологічної адаптації і диференціації людства, виникненням різних адаптивних людських екотипів.

Адаптивний тип – норма біологічної реакції на переважаючі умови проживання, яка проявляється у розвитку комплексу морфофункціональних, біохімічних, імунологічних ознак, які обумовлюють кращу біологічну пристосованість людини до відповідного фізичного середовища, незалежно від расової чи етнічної належності.

1. Арктичний адаптивний тип.

Умови проживання людей характеризуються холодним кліматом, у харчовому раціоні переважає тваринна їжа. Представники адаптивного типу мають сильно розвинуту кістково-м'язову систему, великі розміри грудної клітки, у крові високий рівень гемоглобіну, плоскі і трубчасті кістки мають високий вміст кісткового мозку, у кістковій тканині підвищений рівень мінеральних речовин, у крові високий рівень білків (альбумінів і глобулінів) та холестерину, підвищена здатність організму окиснювати продукти метаболізму, висока активність систем пероксидного окиснення ліпідів, посилений енергетичний обмін, стабільна терморегуляція та ін.

2. Тропічний адаптивний тип.

Клімато-географічні умови проживання людей характеризуються високою температурою та підвищеною вологістю. Історично сформовані умови існування даного адаптивного типу призвели до низького вмісту тваринного білка у харчовому раціоні, фенотипно спостерігається досить широка варіабельність у рості (високі і низькі на зріст). Форма тіла подовжена, знижений об'єм м'язової маси, збільшена довжина кінцівок, зменшена у розмірах і об'ємі грудна клітка, підвищене потовиділення (більше потових залоз на одиницю площі шкіри), знижені показники основного обміну й обміну жирів, низька концентрація холестерину в крові, активність системи пероксидного окиснення ліпідів знижена.

3. Адаптивний тип зони помірного клімату.

Тип є проміжним між представниками арктичного і тропічного адаптивного типів.

4. Гірський адаптивний тип.

Характерними особливостями цього типу є результатом дії основного етіологічного фактора – хронічної гіпоксії. Відповідно, і фенотипні прояви

характеризуються високим рівнем основного обміну, подовженням трубчастих кісток, розширенням грудної клітки, зростанням кисневої ємності крові за рахунок збільшення кількості еритроцитів (еритроцитоз), високим вмістом гемоглобіну (більше 120 г/л) та більш швидкою його трансформацією у HbCO₂ (карбгемоглобін).

А. Д. Слонім процеси адаптації поділяє на три групи:

1) індивідуальні, що реалізуються в процесі онтогенезу; 2) видові, генетично детерміновані; 3) популяційні, що виникають на рівні популяцій. Здатність до адаптації варіює в широкому діапазоні, що дає змогу виділити серед людей кілька функціональних типів конституційного реагування:

"Спринтер" - організм з потенціальною схильністю до сильних фізіологічних реакцій, що забезпечують високу надійність при виражених, але короткочасних діях зовнішнього середовища. Резервні можливості, організму тут великі, мобілізуються вони швидко, однак відновлювальний потенціал низький. В результаті індивід погано пристосований до тривалих перевантажень.

"Стаєр" - організм, здатний стабільно витримувати тривалі й монотонні фізіологічні навантаження. Резервний потенціал і мобілізаційні можливості в цілому невисокі, однак процеси відновлення стійкі. На короткочасні перевантаження більшої інтенсивності реагує невідповідно до ступеня дії.

"Мікст" має проміжні адаптивні можливості. Для нього характерний оптимально-адекватний спосіб реагування на зміни навколишнього середовища.

У людських популяціях виявляється *генетична гетерогенність* за багатьма ознаками, зокрема за чутливістю до факторів зовнішнього середовища, стійкістю до стресових агентів і до умов шкідливого виробництва. Так, у людей з низькою активністю глюкозо-6-фосфат дегідрогенази відбувається гемоліз за дії сульфаніламідів, частина хворих з генетичними дефектами реагують підвищенням внутрішньоочного тиску на вживання глюкокортикоїдів.

Деякі мутантні форми гемоглобіну чутливі до окиснювачів, що проявляється гемолізом під час їх застосування.

Люди з підвищеною активністю арилгідрокарбонгідроксилази частіше хворіють на рак легень при контакті з поліциклічними вуглеводнями, які під дією цього фермента перетворюються в епоксиди, що мають високий рівень канцерогенності.

4.3. Якісні параметри навколишнього середовища, їх вплив на здоров'я людей.

З медико-біологічних позицій середовище як узагальнене поняття можна класифікувати за якісними параметрами.

1. Здорове, або комфортне середовище.

Це комплекс факторів, що забезпечують умови життя в оптимальних поєднаннях і гармонійному розвитку. Людина повноцінно здійснює складний набір своїх біосоціальних функцій.

2. Нездорове, або дискомфортне, середовище.

Характеризується тим, що відбувається випадіння окремих факторів життєзабезпечення, порушується гармонія взаємозв'язку. З'являються фактори, які впливають на організм негативно (іонізуюча радіація, хімічні агенти, біологічні фактори). Організм людини за даних умов має тенденцію до захворювань.

3. Екстремальне середовище.

Характерною особливістю даного середовища є те, що на людину в ньому діють надзвичайні фактори, які не відповідають її біологічній природі та анатомо-фізіологічним особливостям. Ризик розвитку захворювання в цих умовах стає реальним.

Протягом життя людина може опинитися як в адекватних, так і в неадекватних умовах середовища. Адекватні умови відповідають спадковим конституційним властивостям організму в конкретний момент існування. Неадекватні умови – такі, що не мають такої відповідності. Так, вихідців із зони помірного клімату, які потрапляють на роботу в Арктику або Антарктиду, зустрічають суворий клімат, незвичайні для середніх широт атмосферні явища, різке зниження кількості мікроорганізмів у ґрунті та повітрі, життя у відносно малочисельних, згрупованих колективах. Зазвичай такі люди тривалий час знаходяться у хворобливому стані, який посилюється, наприклад, під час зміни полярних дня та ночі. Він проявляється підвищенням артеріального тиску та прискоренням пульсу, що змінюється згодом зниженням тиску (інколи до рівня 70/30 мм рт. ст.) і частоти пульсу. Спостерігається масова захворюваність на простудні та кишкові захворювання. З'являються ознаки втоми і навіть виснаження нервової системи – погіршується оперативна пам'ять, знижується надійність роботи людини, збільшується тривалість періоду рухових реакцій. Ці явища трактуються деякими дослідниками як метеоневроз.

Зазначена ситуація відображається в рекомендаціях гігієністів, які обмежують тривалість роботи для людей, які щойно прибули в Заполяр'я. Згодом у частини людей функціональні показники повертаються до нормального рівня. У інших вони залишаються зміненими порівняно з вихідними значеннями, що спостерігалися до приїзду в Арктику або Антарктику, але працездатність і самопочуття відновлюються. У таких випадках говорять про акліматизацію людей до нових умов існування. Для рослин і тварин, перенесених у незвичайне середовище існування, критерієм їх акліматизації є виживання, для людей - відновлення високого рівня працездатності.

Сьогодні людині приходится адаптуватися до зовсім незвичних умов існування, наприклад, до умов невагомості. Впродовж чотирьох десятиріч космічної ери на борту штучних супутників Землі, космічних кораблів одноразового та багаторазового використання, орбітальних станцій здійснений широкий діапазон біологічних експериментів у рамках нової галузі біології – космічної. Вивчаючи біологічні ефекти факторів космічного польоту, в першу чергу мікрогравітації та важкого компонента космічної галактичної радіації, з якими живі системи не стикалися на Землі, космічна біологія одержує принципово нову наукову інформацію. Вона є надзвичайно важливою для з'ясування фундаментальних проблем сучасної біології, є базовою для розробки космічних клітинних біотехнологій та контрольованих екологічних систем життєзабезпечення людини в космічних літальних апаратах, значення яких тепер різко зросло у зв'язку з планами пілотованих польотів у далекий космос.

Сучасне урбанізоване суспільство випробовує здоров'я людини не лише надмірним комфортом або, навпаки, дискомфортом, а й стресовими ситуаціями. Концепцію явища "stress" вперше виклав Г. Сельє в 1936 р. З англійської stress означає - напруга, тиск, натиск.

За Г. Сельє, стрес — це неспецифічна відповідь організму на будь-яку вимогу. З точки зору реакції стресу не настільки важливий негативний чи сприятливий фактор дії. Має значення сам факт перебудови організму, кількісний і якісний аспект цього явища. Пасажир лайнера, що потерпів катастрофу в океані, і спортсмен-парашутист, що здійснює вперше стрибок, відчувають стрес, хоча причини різні. Однозначно неспецифічна вимога — пристосуватися до нових обставин. Як не парадоксально, але медицина довго не визнавала такої стереотипної відповіді.

У розвитку стресу відмічають ряд стадій. Спочатку виникає стадія неспокою, відбувається мобілізація захисних сил організму. Для неї характерне переважання процесів катаболізму. Далі спостерігається відновлення порушеної рівноваги і перехід у стадію резистентності, якій властива стійкість до дії подразника й стабілізація функцій. Процес віддзеркалює прагнення організму підтримати сталість внутрішнього середовища. Переважають тут анаболічні процеси. У тому разі, коли організм не може перебороти дію патогенного подразника, настає стадія виснаження.

Клінічним вираженням стресу є загальний адаптаційний синдром. Відповідні реакції людини, спрямовані на подолання стресу, за своєю природою поділяють на фізіологічні і психологічні. У фізіологічних відповідних реакціях провідну роль відіграє система гіпоталамус — передня частка гіпофіза — кора наднирників. Стресорна реакція розвивається в певній послідовності. Під дією стресора у кров викидається "аварійний гормон" адреналін, який продукується мозковим шаром наднирників. Крізь відповідні ділянки гемато-енцефалічного бар'єру він проникає в гіпоталамус і спричинює в чутливих до адреналіну клітинах стан збудження. Цей стан передається нервовими шляхами в гіпоталамічні клітини, що виробляють кортикотропний рилізінг-фактор — кортиколіберин. Він контролює синтез у гіпофізі адренкортикотропного гормону (АКТГ). Під дією АКТГ в корі наднирників синтезуються глюкокортикоїдні гормони (кортикостерон, кортизол). Ці гормони впливають на обмін вуглеводів, білків і ліпідів, підсилюють процеси фосфорилування й сприяють утворенню речовин, що акумулюють і вивільнюють енергію в клітинах. У результаті підвищується опірність організму до дії пошкоджуючих факторів, а також до екстремальних станів, підсилюються захисні й компенсаторні реакції. Описана гормональна перебудова здійснюється протягом дуже коротких інтервалів часу.

Вивченню психологічних реакцій на стрес присвячено багато спостережень. Основна проблема для людини — в тому, щоб впоратися із стресорною ситуацією. Важливим способом психологічного захисту для людей є здатність адекватно реагувати на екстремальну ситуацію, оцінюючи її з точки зору раціонального виходу. Люди, які мають внутрішній контроль за своєю діяльністю — "інтерналі" (які вірять в себе і надіються лише на себе), краще вийдуть із стресу ніж "екстернали" (які потребують допомоги і покладаються на випадок).

Г. Сельє справедливо зазначав, що захисні реакції організму не завжди оптимальні. Тому в багатьох випадках в результаті стресу розвиваються хвороби дизадаптації. Основна причина їх або у неправильних співвідношеннях гормонів, або у зміні реактивності організму, що зумовлена попередніми хворобами, а також

психоемоційними порушеннями, невротизацією та іншими несприятливими станами особистості.